

## ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LA INSULINORRESISTENCIA

### A TRAVÉS DE UN NUEVO ÍNDICE OPTIMIZADO Y RÁPIDO DE RESISTENCIA A LA INSULINA

Dr. José Luis Bracco. Bioquímico. Magister en Nutrición y Biotecnología Alimentaria de la Universidad Europea Miguel de Cervantes. Titular del Laboratorio Gamma Nuclear.

Lautaro Fidel Bracco. Bioquímico de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Becario Doctoral de CONICET. Doctorando de Ingeniería de Procesos. Asesor de Investigación y Desarrollo de Procesos del Laboratorio Gamma Nuclear.

Malco Fidel Benjamin Bracco. Técnico Universitario en Ciencias Experimentales. Estudiante avanzado de Licenciatura en Química de la Universidad de Belgrano, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Pasante del Laboratorio Gamma Nuclear.

**PALABRAS CLAVES:** Hiperglucemia-Hipertrigliceridemia-Resistencia a la Insulina.

**KEYWORDS:** Hyperglycemia-Hypertriglyceridemia-Insulin resistance

#### RESUMEN

Según datos colectados por otros autores la hiperglucemia, la hipertrigliceridemia y los niveles bajos de colesterol de la HDL (HDLc), se acompañan de insulinoresistencia (IR) en forma más frecuente que la hipercolesterolemia.

La hipertrigliceridemia tiene una asociación muy fuerte con las disminuciones de HDLc, por lo que la IR estaría muy coligada a valores aumentados de glucosa y de triglicéridos (TG), fundamentalmente.

Con los valores obtenidos de tales analitos se estudió y validó un índice optimizado de resistencia a la insulina (OIR), de mayor sensibilidad que la relación TG vs HDLc.

Se efectuó la determinación de la insulinoresistencia a una población de 77 sujetos, empleando OIR. Se observó, en la población estudiada, 10.39% de pacientes con intolerancia a la glucosa (glucemia en ayunas entre 100 y 110 mg/dl) y 9.09% de individuos con diabetes (glucemia en ayunas mayor que 110).

El 35% de pacientes mostró resistencia a la insulina, cifra tan alta que amerita la utilización de un índice rápido, como OIR, que permita evaluar a todos los pacientes en la rutina diaria; y aplicar los correctivos que minimicen o eliminen el riesgo potencial que conlleva valores elevados del mismo.

Se encontró que la Media Poblacional del OIR, del universo estudiado, fue de 2.39, con una Mediana de 1.99, un Error Estándar de 0.23 y un Límite de Confianza para la Media entre 1.81 y 2.97

El Coeficiente de Correlación entre OIR y Glucemia fue de -0.09, en la población general; de 0.40 en pacientes con OIR normal, y de 0.60 en la resistencia a la insulina.

El Coeficiente de Correlación entre OIR y TG fue de 0.20, en la población general; de 0.83, en pacientes normales y de 0.66 en la resistencia a la insulina.

Se observó, entonces, que los TG normales correlacionan de manera fuerte con la sensibilidad a la insulina, y los TG elevados correlacionan, aunque levemente, más que la Glucosa en la valoración del OIR.

## **ABSTRACT**

According to data collected by other authors hyperglycemia, hypertriglyceridemia and low HDL levels are associated with insulin resistance (IR) in the most common form hypercholesterolemia . Hypertriglyceridemia has a very strong association with HDL decreases , so that the IR would be very associate to increased glucose and triglycerides, mainly values, fundamentally. The values of these analytes was studied and validated an optimized index insulin resistance (OIR), increased sensitivity of the TG vs HDL ratio.

Determining insulin resistance in a population of 77 individuals, using OIR. In the study population, was observed 10.39 % of patients with impaired glucose tolerance (fasting glucose between 100 and 110 mg / dl) and 9.09 % of individuals with diabetes (blood glucose greater than 110 fasting).

35% of patients showed insulin resistance, high figure that warrants the use of an Index as OIR, to evaluate all patients in the daily routine , and to apply corrective minimize or eliminate the potential risk associated with high levels of it.

We found that the OIR Population Mean universe studied was 2.39, with a Median 1.99, a standard error of 0.23 and confidence limits for the mean between 1.81 and 2.97

The correlation coefficient between OIR and glycemia was -0.09 in the general population of patients with OIR 0.40 in normal and 0.60 in insulin resistance.

The correlation coefficient between OIR and TG was 0.20 in the general population of 0.83 in normal patients and 0.66 in insulin resistance.

It then notes that normal TG correlated strongly with insulin sensitivity, and high TG correlated , although slightly more than the valuation Glucose OIR .

## **ÍNDICE:**

1. INTRODUCCIÓN
2. MATERIALES E INSTRUMENTOS
3. RESULTADOS
4. DISCUSIÓN
5. CONCLUSIÓN
6. ANEXO
7. BIBLIOGRAFÍA

## 1. INTRODUCCIÓN

La alta incidencia y prevalencia de pacientes que presentan resistencia a la insulina, unido a que no todos los laboratorios están capacitados para desarrollar técnicas de determinación de dicha hormona y el consiguiente cálculo del HOMA, así como la menor frecuencia de solicitud de pedidos de dosaje de insulina y mayor costo de determinación de dicha hormona; requiere la creación de un índice optimizado de insulinoresistencia que sea automatizable, barato, e incluíble en la rutina diaria, de tal manera de evitar la subestimación del mismo en la práctica médica, fenotipificar a los sujetos, y acomodar la dieta y la actividad diaria de modo de eliminar el riesgo o retrasar el síndrome metabólico, la prediabetes y la diabetes.

Según Bonora E., Kiechi S., Muggeo M. y colaboradores (1998) las pocas investigaciones realizadas referidas a la resistencia a la insulina (IR) en contextos epidemiológicos, se han centrado en la intolerancia a la glucosa o en la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). En consecuencia, los conocimientos sobre la prevalencia de la IR en la mayoría de los trastornos metabólicos aún resultan insuficientes.

Según los mismos, la evaluación precisa de la sensibilidad a la insulina (SI) en un individuo se basa en el empleo de la técnica de clampeo de glucosa que es considerada una técnica de referencia. Muchos autores, sin embargo, han encontrado que los puntajes de IR basados en HOMA (Análisis Homeostático) presentan una fuerte correlación con la SI determinada con el clampeo de glucosa. No obstante, la validación fue llevada a cabo en un número escaso de sujetos y los estudios de clampeo de glucosa no fueron realizados en conjunto con una infusión de glucosa marcada, por lo que fue imposible cuantificar en forma precisa la eliminación total de la glucosa. De hecho, la producción endógena de glucosa no es inhibida completamente por la hiperinsulinemia fisiológica en todas las ocasiones, en especial en pacientes diabéticos. Por lo tanto, la medición de la glucosa infundida para mantener la euglucemia durante el clampeo puede subestimar en forma sustancial la tasa de eliminación de la glucosa exacta.

Antes del empleo de HOMA como estimación de la SI, aquellos autores lo validaron con un clampeo euglicémico-hiperinsulinémico combinado con la infusión de glucosa tritiada en un grupo de 85 sujetos, de los cuales la mitad presentaba DM2. El estudio de validación de HOMA incluyó 85 sujetos, 43 de sexo masculino, con una edad promedio de 47 años e índice de masa corporal (IMC) medio de 28 kg/m<sup>2</sup>

La IR por HOMA (HOMAIR) fue calculada con la fórmula  $\text{INSULINA SERICA } (\mu\text{U/ml}) \times \text{GLUCOSA } (\text{mmol/l})/22.5$ . Si la glucosa se expresara en mg/dl, que son las unidades de uso común en el Laboratorio de rutina, el dividendo se transformaría en 405, quedando  $\text{HOMAIR} = \text{INSULINA SERICA } (\mu\text{U/ml}) \times \text{GLUCOSA } (\text{mg/dl}) /405$  (n. del a.). Los valores bajos de HOMAIR indican SI elevada, mientras que los valores altos, señalan IR. En dicho estudio, la IR se estableció en forma arbitraria en presencia de un valor de HOMAIR igual o mayor que el nivel inferior del quintil superior de los valores de distribución de HOMAIR (2.77) en sujetos sanos ( $\text{IMC} \leq 25 \text{ kg/m}^2$ ) y ausencia de trastornos metabólicos.

El coeficiente de correlación de Pearson entre la SI medida por el clampeo de insulina (SI verdadera) y la estimada por HOMA fue 0.792 ( $p < 0.0001$ ). Por lo tanto, la varianza de la SI verdadera medida por HOMA fue 65%. La fuerza de la correlación fue casi idéntica en sujetos sin DM2 y con esta enfermedad cuando ambos grupos fueron analizados en forma separada. Los análisis de regresión lineal mostraron pendientes similares (-1.07 frente a -1.16) e intersecciones (4.25 frente a 5.05) en ambos grupos. En la muestra total, el coeficiente de correlación de Spearman fue aun mayor (Bonora E., Kiechi S., Muggeo M. y colaboradores; 1998).

Por otro lado, según Barrios, M. et al. (2009), el cociente TG/HDLc se correlacionó positivamente con el HOMAIR ( $r = 0.43$ ,  $p < 0.001$ ).

## 2. MATERIALES E INSTRUMENTOS

- **Materiales**

- Kit de reactivos AA para determinación de glucosa, triglicéridos y colesterol, en Analizadores Automáticos.
- Kit de reactivos para determinación de Albúmina en suero, en Analizadores Automáticos.

- **Instrumentos**

- Autoanalizador Metrolab 2100
- Contador Hematológico Mindray 2300

## 3. RESULTADOS:

Se trabajó con un universo de 77 pacientes (Anexo, Tabla n°1), de los cuales 47 (61%) fueron femeninos y 30 (39%) masculinos. Se efectuaron determinaciones de glucosa, triglicéridos, leucocitos, linfocitos relativos y absolutos, colesterol, y albúmina. Con los valores de triglicéridos y glucemia se determinó el OIR (Índice Optimizado de Resistencia a la insulina), con las cifras de linfocitos absolutos, colesterol y albúmina se cuantificó el ICN (Índice Combinado de Nutrición. Bracco, J.; 2011).

El OIR se definió como el producto entre la glucemia (en mg/dl) y los TG (en mg/dl), dividido un número arbitrario de 5.000, y fue validado con el índice de resistencia a la insulina obtenido del cociente TG/HDLc.

Para tal validación se determinó el OIR y la relación TG/HDLc a tres colectivos de pacientes, evaluados en distintos meses durante el término de un año, sin principios de inclusión ni exclusión. En el primer grupo, de 58 individuos, se encontró una concordancia de 72.41 % y una discordancia de 27.59% (Anexo, Tabla n°2), de los cuales 22.41% fueron debidos a la optimización del método, con mayor sensibilidad. La discordancia debida a otros factores fue solo de 5.17%, y correspondió a falsos negativos del OIR que daban positivos con la relación TG/HDLc. De los pacientes diabéticos evaluados el 62.5% arrojó valores del OIR mayores a 5.00 y el 12.5% valores superiores a 4.00; por lo que el 75% de los pacientes diabéticos tuvieron valores mayores a 4.00 y el 25% de los pacientes diabéticos valores por encima de 3.00.

En otro colectivo de 51 sujetos (Anexo, Tabla n°3), evaluados extemporariamente respecto al grupo anterior, se encontró una concordancia mayor, de 78.44%, y una discordancia menor, de 21.56% de los que 17.65% fueron debidos a la optimización del método de mayor sensibilidad. La discordancia debida a otros factores fue de solo 3.91 %. El 100% de los pacientes diabéticos de este grupo tuvieron OIR > 4.00.

En un tercer grupo de 96 sujetos se halló una concordancia aún mayor, de 80.21%, y una discordancia menor, de 19.79% de los que 15.62% fueron debidos a la optimización del método y solo 2.08% a otros factores.

En definitiva, en la población total estudiada de 205 pacientes, existió una discordancia propiamente dicha entre ambos métodos indicativos de IR, de 3.37%.

Por otro lado, la frecuencia de solicitud de glucemia y TG fue de 88.14 % mientras que la de TG y HDLc fue de 11.86 %, y la de insulina basal fue de 3.70%, lo que amerita el uso de OIR para una evaluación rutinaria de la resistencia a la insulina.

Esto significa que, de cada 100 pacientes estudiados 35 tendrían insulinoresistencia pero solo 1 sujeto sería correctamente diagnosticado si nos sujetamos a las determinaciones de insulina y el cálculo del homair como instrumento de diagnóstico. Mientras que el beneficio se extiende a 30 pacientes usando el OIR.

Se observó, en la población estudiada, 10.39% de pacientes con intolerancia a la glucosa (glucemia en ayunas entre 100 y 110 mg/dl) y 9.09% de individuos con diabetes (glucemia en ayunas mayor que 110).

El 35% de pacientes mostró resistencia a la insulina, cifra tan alta que merece el uso de un Índice Optimizado de Resistencia a la Insulina (OIR) que permita evaluar a todos los pacientes en la rutina diaria; y aplicar los correctivos que minimicen o eliminen el riesgo potencial que conlleva valores elevados del mismo.

Se encontró que la Media Poblacional del OIR, del universo estudiado, fue de 2.39, con una Mediana de 1.99, un Error Estándar de 0.23 y un Límite de Confianza para la Media entre 1.81 y 2.97

El Coeficiente de Correlación entre OIR y Glucemia fue de -0.09, en la población general; de 0.40 en pacientes con OIR normal, y de 0.60 en la resistencia a la insulina.

El Coeficiente de Correlación entre OIR y TG fue de 0.20, en la población general; de 0.83, en pacientes normales y de 0.66 en la resistencia a la insulina.

Se observó, entonces, que los TG normales correlacionan de manera fuerte con la sensibilidad a la insulina, y los TG elevados correlacionan, aunque levemente, más que la Glucosa en la valoración del OIR.

A 30 sujetos se le determinó el OIR y el ICN, de los cuales 15, es decir el 50%, estaban normalmente nutridos y tenían el OIR normal, sin resistencia a la insulina. El 20% eran pacientes con nutrición normal que, sin embargo, tenían resistencia a la insulina. El 16.7% tenían insulinoresistencia asociada a malnutrición por exceso. El 13.3% era insulinosensible aún con malnutrición por exceso.

Significa que en el 66.7% de los casos la resistencia o la sensibilidad a la insulina estuvo relacionada con el estado nutricional de los individuos.

Los pacientes que presentaban malnutrición por exceso fueron un 23%, algo inferior a lo encontrado por otros autores en un colectivo adolescente chileno, que fue del orden del 29% (Buhning B. et al., 2011).

#### **4. DISCUSIÓN:**

Según Bonora E., Kiechi S., Muggeo M. y colaboradores; (1998) la prevalencia de intolerancia a la glucosa (IG) fue 9.6% y de DBT2, de 7%. Se halló hipercolesterolemia en 28.8% de los sujetos, hipertrigliceridemia en 8.6%.

En el presente trabajo se observó porcentajes ligeramente superiores, lo que fue debido, fundamentalmente, a los valores de corte algo menores definidos para catalogar a los pacientes de intolerantes a la glucosa o de diabéticos. Se determinó 10.39% de pacientes con intolerancia a la glucosa (glucemia en ayunas entre 100 y 110 mg/dl) y 9.09% de individuos con DBT (glucemia en ayunas mayor que 110). La hipertrigliceridemia que se obtuvo fue bastante mayor que en el estudio de aquellos autores, del orden del 27.3%.

Según aquellos autores, la DBT2, la hipertrigliceridemia y los niveles bajos de HDLc se acompañaron de RI en forma más frecuente que la hipercolesterolemia, la hiperuricemia y la hipertensión arterial (HTA). Los

resultados del estudio poblacional indicaron que la RI es muy frecuente en sujetos con trastornos metabólicos, aunque su prevalencia varía en forma sustancial con diferentes condiciones clínicas. Las tasas más elevadas de RI se hallaron con DBT2 e hipertrigliceridemia y en presencia de bajos niveles de HDLc (85% de los sujetos), mientras que las menores tasas de prevalencia se encontraron con hipercolesterolemia, hiperuricemia e HTA (30% a 60% de los sujetos). La hipertrigliceridemia y el HDLc bajo casi nunca aparecieron separados y en casi todos los casos se asociaron con RI. Esto concuerda con la alteración del metabolismo de las lipoproteínas de muy baja y de alta densidad, por la alteración de la acción de la insulina.

La prevalencia total de RI medida con el Homair por aquellos autores, en la población total, fue de 45%; contra 35% obtenida en el presente trabajo con el OIR. Este resultado señala la magnitud del fenómeno en la población general e indica que gran proporción podría ser blanco de medidas preventivas, en especial si se confirman los datos de informes preliminares que sugieren que la RI es un factor de riesgo cardiovascular independiente. (Bonora E, Kiechi S, Muggeo M y colaboradores,1998).

Por otro lado, la menor sensibilidad del OIR respecto al HOMAIR corrobora que las discrepancias entre OIR y TG/HDLc debidas a la mayor sensibilidad de OIR respecto al cociente TG/HDLc deben ser despreciadas, y solamente considerar las discordancias debidas a otros factores, en la validación del método. Sin embargo, en cualquiera de ambos casos la concordancia entre las dos maneras de evaluar la IR resulta elevada y validante.

Los menores valores obtenidos en la evaluación de la IR, responde a los límites de corte definidos de tenores más bajos que los de aquellos autores. Tal elección respondió a un minucioso estudio, por parte de los autores del presente trabajo, del historial de los pacientes diabéticos; que poseen glucemias en ayunas superiores a 95 mg/dl en los años previos a la manifestación de la hiperglucemia.

## 5. CONCLUSIÓN:

- El OIR correlacionó bien con el índice obtenido del cociente TG/HDLc, el cual, a su vez correlaciona bien con el HOMAIR y con el índice obtenido en el Clampeo de Glucosa.
- Los TG normales correlacionan de manera fuerte con la sensibilidad a la insulina, y los TG elevados correlacionan, aunque levemente, más que la Glucosa en la valoración del OIR.
- El 35% de pacientes mostró resistencia a la insulina, cifra tan alta que amerita el uso de un Índice Optimizado de Resistencia a la Insulina (OIR) que permita evaluar a todos los pacientes en la rutina diaria; y aplicar los correctivos que minimicen o eliminen el riesgo potencial que conlleva valores elevados del mismo.
- En el 66.7% de los casos la resistencia o la sensibilidad a la insulina estuvo relacionada con el estado nutricional de los individuos.
- Un 23% de pacientes de la población general presentó malnutrición por exceso.

## 6. ANEXO

Tabla n°1- Cálculos de OIR y de ICN. Elaboración propia basada en Autor.

Sexo	Edad (años)	Triglicéridos (mg/dl)	Glucemia (mg/dl)	OIR	ICN
F	74	201	86	3.46	2.18
F	43	117	71	1.66	-
F	52	258	87	4.49	-
F	24	128	68	1.74	-
F	51	131	81	2.12	-
M	59	147	127	3.73	3.50
F	17	158	71	2.24	-
M	25	58	82	0.95	-
M	61	138	91	2.51	3.12
F	59	128	110	2.82	-
M	47	151	79	2.38	1.47
F	63	164	90	2.95	-
F	60	169	102	3.44	1.75
M	53	91	73	1.33	-
F	75	118	107	2.53	1.74
M	37	98	84	1.65	4.67
M	43	187	156	5.83	-
F	89	116	102	2.37	-
M	70	120	98	2.35	-
F	63	129	110	2.84	-
M	56	146	96	2.80	1.22
M	68	140	91	2.55	-
F	82	132	75	1.98	-
M	72	149	118	3.52	3.88
F	61	104	92	1.91	-
M	57	147	108	3.17	-
F	77	153	85	2.60	-
M	49	259	339	17.5	-
F	52	102	86	1.75	1.73
M	6	92	76	1.40	3.31
F	88	87	145	2.52	-
F	80	80	94	1.50	-
M	96	118	98	2.31	2.74
F	90	108	90	1.94	-
F	66	94	81	1.52	-
F	72	87	70	1.22	-
M	70	163	133	4.33	-
F	79	113	88	1.99	3.07
F	36	86	83	1.43	-
F	51	127	93	2.36	-
M	52	64	84	1.07	3.00
F	23	59	84	0.99	3.18
M	62	166	87	2.89	2.02
F	41	96	78	1.50	1.93
F	68	169	82	2.77	3.48
F	78	144	90	2.59	-
F	82	200	95	3.80	-
F	57	69	74	1.02	-
F	33	56	88	0.99	2.77
F	46	62	79	0.98	2.29
M	79	77	87	1.34	-
F	83	102	79	1.61	-
F	80	92	68	1.25	-
F	50	83	80	1.33	-
M	60	124	97	2.40	4.25
M	89	85	84	1.43	-
F	87	105	79	1.87	1.68
F	70	141	85	2.40	-
M	74	154	92	2.83	-
M	76	109	86	1.87	-
F	56	86	83	1.43	-
M	71	134	86	2.30	-
F	62	102	79	1.61	-
M	29	105	72	1.51	-
F	41	74	67	0.99	2.88
F	70	154	108	3.33	-
M	77	86	70	1.20	-
F	63	110	77	1.69	-
F	61	117	75	1.76	3.53
M	29	125	110	2.75	7.24
M	61	147	121	3.56	-
F	47	110	77	1.69	2.25
F	36	190	89	3.38	5.62
M	58	148	74	2.19	3.93
F	62	102	76	1.55	-
F	23	82	71	1.16	2.31
M	49	83	92	1.53	2.84

Tabla n°2. Validación de OIR con el cociente TG/HDLc. Elaboración propia basada en Autor.

Oir	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc
1.77	1.96	2.19	1.62	1.97	2.76	8.73	3.61
1.41	1.67	2.58	2.63	3.22	2.27	1.51	1.96
2.41	2.31	3.16	2.72	1.78	1.48	2.72	2.25
4.44	4.04	3.36	3.00	1.57	1.66	1.77	1.70
3.46	3.44	2.50	1.73	2.19	2.01	2.23	1.75
3.15	2.16	3.33	2.53	1.47	1.09	5.07	3.19
3.15	2.89	1.79	2.53	5.25	2.80	2.70	3.22
5.57	3.50	2.85	2.03	2.94	2.35	2.10	1.60
3.06	3.36	1.57	1.74	2.77	1.62	2.15	1.65
8.33	3.17	3.93	3.82	2.59	2.16	2.26	3.15
2.76	3.30	1.97	1.60	5.42	3.52	1.68	2.74
0.99	1.67	1.89	2.48	1.77	2.45	2.89	3.47
1.76	2.33	1.95	2.02	2.91	3.49	3.78	3.90
2.22	2.47	3.24	2.57	1.70	1.41	2.43	2.76
3.11	3.22	4.41	3.87				

Valores de referencia OIR: < 2.50  
 Valores de referencia TG/HDLc < 3.00

Tabla n° 3. Validación de OIR con el cociente TG/HDLc. Elaboración propia basada en Autor.

OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc
2.37	4.48	1.14	1.12	1.15	1.72	1.25	1.77
7.17	5.31	4.42	3.17	1.43	1.78	2.36	1.93
1.78	2.31	2.12	3.03	3.22	2.71	1.78	2.17
3.16	3.43	1.44	1.71	2.28	2.55	2.86	2.59
0.61	0.95	1.00	1.42	2.80	2.32	2.47	2.49
1.06	1.01	0.36	0.54	2.16	1.66	2.64	1.96
1.12	1.32	3.99	6.58	3.59	3.98	2.58	3.06
2.15	2.23	0.88	0.84	0.92	1.16	1.97	1.62
1.84	1.81	0.80	1.18	2.51	2.60	3.47	2.38
2.64	2.18	4.07	2.46	3.31	2.31	1.43	1.66
1.23	1.15	3.08	4.15	2.84	3.42	1.77	1.78
4.57	4.81	1.55	1.77	1.80	1.85	3.15	3.69
1.59	1.90	1.37	1.91	1.80	2.12		

Valores de referencia OIR: < 2.50  
 Valores de referencia TG/HDLc < 3.00

Tabla n° 4. Validación de OIR con el cociente TG/HDLc. Elaboración propia basada en Autor.

OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc	OIR	TG/HDLc
4.08	3.72	2.76	1.56	3.12	3.29	3.22	2.21
3.56	3.15	3.12	2.08	5.57	4.01	1.77	2.16
2.37	2.40	0.34	0.30	6.84	3.71	1.18	1.24
1.07	0.98	1.29	1.48	3.05	3.06	2.02	2.18
5.29	3.66	4.22	3.23	2.83	2.32	1.47	1.76
2.45	2.52	2.17	2.27	1.62	1.86	1.10	0.94
3.00	1.56	2.56	2.41	1.79	1.70	3.56	2.40
2.14	4.09	4.42	2.56	1.64	1.50	1.35	2.26
1.73	2.01	1.87	1.50	4.29	5.57	1.38	1.80
0.90	1.24	1.62	1.71	2.06	2.40	1.39	1.26
1.24	1.29	1.54	1.31	1.75	1.49	10.2	8.26
0.73	1.25	1.53	1.53	1.60	1.35	2.14	1.40
2.38	2.31	2.23	2.29	1.73	2.46	1.93	2.19
2.36	2.76	4.55	2.50	1.56	2.02	2.18	2.79
1.37	1.09	1.45	1.69	1.17	1.14	1.60	1.90
4.17	3.75	20.0	17.3	1.81	2.42	2.86	3.00
2.59	2.12	3.80	3.38	1.44	1.21	1.34	1.18
1.61	1.74	1.33	1.48	2.40	2.40	2.40	2.67
2.83	2.37	1.43	1.41	1.76	1.60	3.56	2.65
3.38	3.72	1.55	1.65	1.16	1.34	1.70	1.81
3.73	1.88	4.21	2.19	0.95	1.10	2.82	3.01
2.38	3.09	2.53	1.90	5.83	3.71	2.35	2.62
3.52	2.18	3.17	2.34	17.5	5.31	1.75	1.73
1.22	1.64	2.36	1.78	2.89	3.01	2.77	2.93

Valores de referencia OIR: < 2.50  
 Valores de referencia TG/HDLc < 3.00

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- 1-Estudio Poblacional para Evaluar la Prevalencia de Resistencia a la Insulina en los Pacientes con Trastornos Metabólicos Bonora E, Kiechi S, Muggeo M y colaboradores. Prevalence of Insulin Resistance in Metabolic Disorders. The Bruneck Study. *Diabetes* 47(10):1643-1649, Oct 1998)
- 2-Barrios, M. et al., “Relación entre el cociente triglicéridos/cHDL , índices de resistencia a la insulina y factores de riesgo cardiometabólico en mujeres con síndrome del ovario poliquístico”, *Endocrinología y Nutrición*, Vol.56, N° 02, Elsevier, Febrero 2009.
- 3-Buhring B., Kristian; Oliva M., Patricio; Villablanca A., Claudia; y Rifo M., Valeria. “Malnutrición por exceso y riesgo cardiometabólico en escolares de segundo y tercero medio de la comuna de Lota de Chile”. *Rev. chil. nutr.* [online]. 2011, vol.38, n.4, pp. 423-428. ISSN 0717-7518.
- 4-Bracco, J.; “Estudio de un Índice Combinado de Nutrición en adultos normales en distintas situaciones clínicas, y en un estudio de desnutrición aguda en adultos obesos”. *Revista de Portales Médicos*, Volumen VI. Número 17, Cádiz, España, Octubre 2011.



