



Efecto del índice de masa corporal en la calidad espermática de pacientes subfértiles

RESUMEN

Antecedentes: el exceso de peso en sujetos infértiles se relaciona con una alteración en el medio hormonal que afecta los procesos reproductivos en la mujer y el hombre.

Objetivo: correlacionar los valores del índice de masa corporal con los parámetros espermáticos de los pacientes con infertilidad que acuden al Centro de Fertilidad IECH.

Pacientes y método: estudio prospectivo y observacional de pacientes consecutivos que acudieron entre los meses de junio de 2011 y octubre de 2012 al Centro de Fertilidad IECH para realizarse un espermograma, o capacitación espermática, a causa de infertilidad. Se midieron el peso, la talla y el índice de masa corporal. Se obtuvieron los antecedentes médicos de cada paciente; se excluyeron los sujetos con diabetes, hipertensión arterial, enfermedades metabólicas y consumo de medicamentos (esteroides, hormonas).

Resultados: el único valor que mostró significación estadística en la población estudiada respecto al índice de masa corporal fue la concentración espermática; sin embargo, al realizar la regresión lineal univariada de cada variable estudiada no hubo resultados estadísticamente significativos. Al realizar los modelos de regresión múltiple con cada variable dependiente, tampoco hubo significación estadística en algún modelo. El tabaquismo fue el único factor con significación estadística en el modelo de la morfología, según la Organización Mundial de la Salud.

Conclusiones: el índice de masa corporal no tuvo repercusión en la calidad espermática de los pacientes que acudieron a nuestro centro de fertilidad. Sin embargo, este trabajo debe hacerse de manera prospectiva, multicéntrica y con un control homogéneo de los individuos estudiados.

Palabras clave: índice de masa corporal, calidad espermática, subfertilidad.

Laura A Guerrero-Vargas¹
Jeff Cortés-González²
Julio C Rosales de León¹
Ashanti E Aguilar-Melgar¹
Genaro García-Villafaña³

¹ Biología de la Reproducción.

² Urología-Andrología.

³ Laboratorio Gametos y Embriones.

Instituto para el Estudio de la Concepción Humana,
Centro de Fertilidad, Monterrey, Nuevo León, México

Effect of the body mass index on the sperm quality of patients genomic subfertile

ABSTRACT

Background: Overweight in infertile subjects is related to a disorder in hormone environment affecting reproductive processes of women and men.

Objective: To correlate values of body mass index with sperm parameters of infertile patients attending to Fertility Center IECH.

Recibido: diciembre 2013

Aceptado: enero 2014

Correspondencia

Dra. Laura A. Guerrero Vargas
Centro de Fertilidad IECH
Av. Hidalgo 1842 Pte., tercer piso
64060 Monterrey NL, México
laus30@hotmail.com

Este artículo debe citarse como: Guerrero-Vargas LA, Cortés-González J, Rosales de León JC, Aguilar-Melgar AE, García-Villafaña G. Efecto del índice de masa corporal en la calidad espermática de pacientes subfértiles. Med Reprod 2014;6:137-144.

Patients and method: A prospective and observational study of consecutive patients attending to Fertility Center IECH to be submitted to a spermiogram or sperm capacitation because of infertility, from June 2011 to October 2012. Weight, size and body mass index were measured. Medical history was obtained from each patient; subjects with diabetes, high blood pressure, metabolic diseases and drug intake (steroids, hormones) were excluded.

Results: The only value showing statistic significance in studied population about body mass index was sperm level; however, when doing univariate lineal regression of each variable studied, there were no statistic significant results. However, there was no a significant representation. When doing multiple regression models with each dependent variable, there was no either statistic significance in any model. Smoking was the only factor with statistic significance in the morphology model, according to World Health Organization.

Conclusions: Body mass index had no effect on sperm quality of patients attending to our fertility center. However, this work has to be done in a prospective and multicenter manner with a homogeneous control of studied patients.

Key words: Body mass index, Sperm quality, Subfertility.

La incidencia de infertilidad masculina es de 33%, aunque otro 20% podría coexistir con otras afecciones. Al realizar la historia clínica debemos distinguir entre factores de buen pronóstico en infertilidad masculina, como el antecedente de embarazos anteriores, y los de mal pronóstico, como las infecciones de transmisión sexual y sus complicaciones, cirugías por criptorquidia, varicocele, traumatismos testiculares, atrofas, obstrucción de los conductos eyaculadores, haber recibido tratamientos como: radioterapia o quimioterapia y exposición a tóxicos, como: herbicidas, pesticidas, alcohol y drogas. En la consulta de infertilidad debe realizarse la exploración física en la que se determine el índice de masa corporal, datos de virilización y genitales. Los estudios de infertilidad de la pareja siempre deben iniciarse con un espermiograma.¹

La obesidad genera gran atención debido a su rápido y creciente aumento en los países indus-

trializados. El exceso de peso se relaciona con una alteración en el medio hormonal que afecta los procesos reproductivos de mujeres y hombres. En éstos, la relación está muy poco estudiada.²

El exceso de tejido graso en los casos de infertilidad masculina se asocia con disminución de las concentraciones de testosterona libre y total y elevación de las de estradiol. Este fenómeno puede disminuir la cuenta de espermatozoides, por lo que puede haber una correlación negativa entre la obesidad y diferentes parámetros seminales de la población en general.³

Los datos más recientes, procedentes de estudios de población, sugieren una relación entre el aumento del índice de masa corporal y la infertilidad masculina. La obesidad se asocia con reducción de los parámetros seminales, como la concentración (menos de 20 millones de espermatozoides por mL) y el porcentaje de espermatozoides móviles rápidos.⁴



Un estudio investigó la relación entre el índice de masa corporal, los parámetros seminales en los espermogramas y la disfunción sexual en las parejas que acudieron a consulta de infertilidad. Los hallazgos sugirieron que la incidencia de oligozoospermia y la prevalencia de bajos recuentos de espermatozoides progresivamente mótils se asocian con un elevado índice de masa corporal, a pesar de la ausencia de variación en la disfunción eréctil entre hombres sanos, con sobrepeso y obesos. Además, los testículos están sometidos a un efecto de temperatura elevada debido a la obesidad, así como a otros factores tóxicos procedentes de la alimentación.⁵

Los pacientes con infertilidad masculina y obesidad deben ingresar a un programa de reducción de peso, estudiárseles su función hormonal y sexual y, en caso necesario, remitirlos para iniciar tratamiento con técnicas de reproducción asistida.⁶

El objetivo de este estudio es correlacionar los valores del índice de masa corporal con los parámetros espermáticos de los pacientes con infertilidad que acuden al Centro de Fertilidad IECH.

PACIENTES Y MÉTODO

Estudio prospectivo y observacional de pacientes consecutivos que acudieron al Centro de Fertilidad IECH para realizarse un espermograma o capacitación espermática a causa de infertilidad, de junio de 2011 a octubre de 2012. El espermograma lo realizó el personal adscrito al laboratorio de Andrología del Instituto. Se midieron el peso, la talla y el índice de masa corporal; se obtuvieron antecedentes médicos de cada paciente y se excluyeron los sujetos con diabetes, hipertensión arterial, enfermedades metabólicas y consumo de medicamentos (esteroides, hormonas).

Para el análisis estadístico se utilizó el programa MedCalc versión 12; se usó la prueba de Kruskal-Wallis para valorar las medias entre los tres grupos y el análisis de conteo y frecuencia se realizó con la prueba de la χ^2 .

Se realizaron varios modelos de regresión lineal univariable y múltiple y las variables dependientes evaluadas fueron: concentración espermática, morfología según la OMS y de Kruger, motilidad, vitalidad y cuenta total mótil. Todos los modelos tuvieron como variables independientes el índice de masa corporal como valor continuo, la edad, el tiempo de infertilidad, el tabaquismo y la ingestión de alcohol. Para el análisis se eliminaron los valores atípicos para cumplir con los requerimientos de la regresión lineal (como la distribución normal). Ésta se confirmó con la prueba Kolmogorov-Smirnov y los valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

RESULTADOS

En el estudio final se incluyeron 162 pacientes (Cuadros 1 y 2). En la mayor parte de las variables entre los grupos no hubo diferencias significativas; las variables con diferencias estadísticas (tabaquismo, tiempo de infertilidad, etcétera) se ajustaron en los análisis de regresión, como se describe más adelante.

El único valor que mostró significación estadística en la población estudiada respecto al índice de masa corporal fue la concentración espermática (Cuadro 3); sin embargo, al realizar la regresión lineal univariada de cada variable estudiada no hubo resultados estadísticamente significativos (Cuadro 4). No hubo una representación significativa al tener una R^2 baja (Figuras 1 y 2).

Al realizar los modelos de regresión múltiple con cada variable dependiente, tampoco hubo

Cuadro 1. Parámetros seminales de los pacientes que acudieron al IECH agrupados por IMC

Parámetros seminales	Normal (n= 67)	Sobrepeso (n= 101)	Obesidad (n= 68)	Valor de <i>p</i>
Días de abstinencia	3.0	4.2	3.3	0.50
Volumen (mL)	3.4	3.5	3.5	0.66
Concentración espermática (×106/ml)	64.0	71.2	53.3	0.04*
Motilidad (% total esp)	37.5	40.8	37.4	0.21
Morfología OMS (% esp normales)	20.8	22.0	17.2	0.01*
Morfología Kruger (% esp normales)	3.5	3.6	2.6	0.35
Cuenta total mótil (CTM)	82.8	104.3	72.1	0.03*

Nota: Los valores se expresaron por medias. *valores con $p < 0.05$ son estadísticamente significativos en el total de la población.

Cuadro 2. Valores del IMC en la regresión lineal univariada respecto a los parámetros espermáticos de los pacientes con infertilidad

	Estimado	Error estándar	IC95%	Valor de <i>p</i>	R2
Concentración (Mill/mL)	0.8834	0.8531	-0.8013 2.5682	0.302	0.007
Morfología OMS %	-0.0114	0.0302	-0.0711 0.0483	0.707	0.0008
Morfología Kruger	-0.0094	0.1176	-0.2462 0.2274	0.936	0.0001
Motilidad %	-0.0778	0.2064	-0.4854 0.3299	0.707	0.007
Vitalidad	-0.1243	0.8804	-1.9067 1.6581	0.888	0.0005
CTM	2.338	1.8184	-1.2531 5.9291	0.200	0.01

Cuadro 3. Características demográficas y sociales de los pacientes finales incluidos en el estudio agrupados por IMC

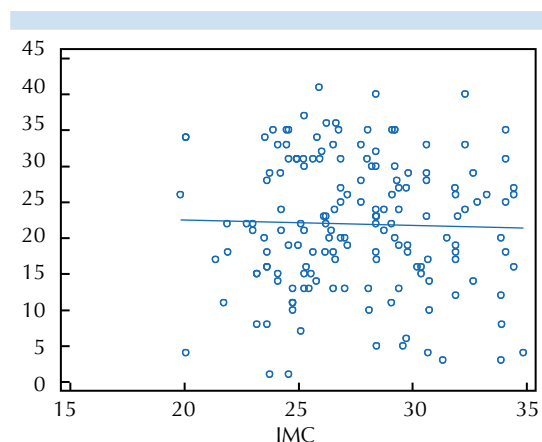
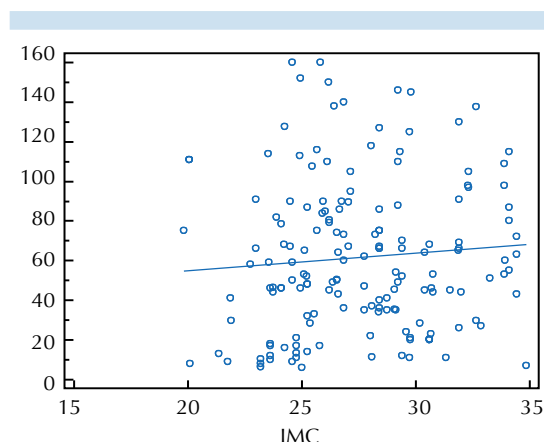
Parámetro	Normal 19.0-24.9	Sobrepeso 25.0-29.9	Obesidad 30.0-41.9	Valor de <i>p</i>
n= 162	n= 44	n= 79	n= 39	
Edad (años) \bar{x}	35.8 \pm 5.2	35.3 \pm 4.9	36.1 \pm 4.8	0.50
Peso (kg) \bar{x}	74.2 \pm 12.2	86.0 \pm 9.8	103.9 \pm 9.7	<0.0001
Tipo de infertilidad (n)				
Primaria	32 (72.7)	54 (68.3)	34 (87.2)	0.15
Secundaria	12 (27.3)	25 (31.6)	5 (12.9)	
Tiempo de infertilidad				
1-5 años	35 (79.5)	73 (92.4)	33 (84.6)	0.02*
5-10 años	9 (20.4)	6 (7.6)	4 (10.2)	
>10 años	0	0	2 (5.1)	
Tabaquismo	5 (11.3)	25 (31.6)	14 (35.6)	0.01*
Etilismo	16 (36.4)	43 (54.4)	28 (71.8)	0.005
Toxicomanías	0	3 (3.8)	0	-
Días de abstinencia	3.02 \pm 1.5	4.59 \pm 5.7	3.13 \pm 1.5	0.50
Volumen espermático (mL)	3.86 \pm 2.4	3.58 \pm 1.9	3.30 \pm 1.6	0.66

Nota: Los valores se expresaron por medias (\bar{x}) \pm DE (desviaciones estándar) y, n, % expresa el número y porcentaje por grupo de pacientes incluidos. *valores con $p < 0.05$ son estadísticamente significativos.

Cuadro 4. IMC y valor de p en la regresión lineal univariada de los parámetros seminales de los pacientes que acudieron al IECH

Parámetros seminales	Normal (n= 44)	Sobrepeso (n= 77)	Obesidad (n= 49)	Valor de p (0.05)*
Días de abstinencia	3.02 ± 1.5	4.59 ± 5.7	3.13 ± 1.5	0.50
Volumen espermático (mL)	3.86 ± 2.4	3.58 ± 1.9	3.30 ± 1.6	0.66
Concentración espermática (×10 ⁶ /mL)	51.9 ± 2.1	67.7 ± 36.7	60.7 ± 33.3	0.04*
Motilidad (% total esp)	37.9 ± 3.6	41.7 ± 13.4	42.9 ± 13.1	0.14
Morfología OMS (% esp normales)	21 ± 9.8	23.5 ± 8.52	20.1 ± 9.2	0.14
Morfología Kruger (% esp normales)	3.6 ± 2.7	4.2 ± 2.8	3.7 ± 3.3	0.74
Cuenta total mótil	73.7 ± 3.8	99.4 ± 84.7	93 ± 88.5	0.23

Nota: Los valores se expresaron por medias ± DE (desviaciones estándar). *valores con p <0.05 son estadísticamente significativos en la población ajustada.

**Figura 1.** Relación del IMC y morfología (según la regresión lineal univariada).**Figura 2.** Relación del IMC y concentración espermática (según la regresión lineal univariada).

significación estadística. El tabaquismo fue el único factor con significación estadística en el modelo de la morfología, según la Organización Mundial de la Salud (Cuadro 5).

Al realizar la regresión lineal univariada y multivariada para analizar la repercusión de cada variable de confusión que pudiera alterar la muestra, se tomó el total de la muestra sin estratificación por grupos de índice de masa corporal, pero sí como valor continuo. Como se trataba de una muestra heterogénea y no representativa, se reportaron los valores dentro del intervalo de

confianza de 95%, para así representar la R², lo que refleja el porcentaje de riesgo de afectación-protección de cada parámetro en el total de la población con estas características y que se expresa en porcentajes. El Cuadro 5 muestra los valores obtenidos del análisis multivariable del estudio.

DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos en esta revisión el índice de masa corporal no tuvo repercusión en la calidad espermática de los pacientes que

Cuadro 5. Valores del IMC en la regresión lineal multivariada respecto de los parámetros espermáticos de los pacientes con esterilidad

Variables independientes	Concentraciones* (mill/mL)	P	Morfología OMS* %	P	Motilidad* %	Morfología Kruger* %	P
n	162		162		162	48	
Coefficiente de determinación R ²	0.02761		0.05391		0.01903	0.121	
(Constante)	20.3156		15.9751		30.7204	-1.1728	
IMC	0.9256	0.298	-0.0478	0.821	0.3656	0.25	-0.0462 0.729
Edad	0.7237	0.245	0.2251	0.129	0.125	0.573	0.1441 0.14
Tabaco	-7.7289	0.283	3.9837	0.021 ^a	0.927	0.718	0.1186 0.909
Alcohol	5.3752	0.415	-1.9371	0.217	-0.6134	0.794	0.0192 0.985
Tiempo de infertilidad	-9.1716	0.262	-0.5893	0.761	-3.6194	0.214	0.8721 0.360
Razón de F	0.8860		1.7779		0.6053		1.1565
Nivel de significación	P=0.492		P=0.120		P=0.696		P=0.346

* valor estimado, ^a valor estadísticamente significativo para el análisis multivariado.

acudieron a nuestro centro de fertilidad. Sin embargo, este trabajo debe hacerse de manera prospectiva, multicéntrica y con un control homogéneo de los individuos estudiados.

La asociación entre el índice de masa corporal y el potencial reproductivo del varón, reflejada en los valores del espermograma, la estudiaron previamente otros autores hace 10 años; esto debido a que cada vez es más común encontrar problemas de sobrepeso y obesidad en varones de las parejas con subfertilidad. La mayor parte de los estudios reportan valores no significativos o sólo leves cambios en la concentración, volumen y motilidad espermática. En los varones que acudieron a nuestro centro de fertilidad se encontró que la calidad seminal no se alteraba de manera significativa (en general), independientemente del peso, y se reportaron valores promedio dentro de los límites mínimos establecidos como normales por la Organización Mundial de la Salud; incluso, en el grupo con sobrepeso de nuestra población se observaron valores de concentración por encima de los varones con peso normal. Hay estudios que encontraron lo mismo,⁷ pero el resto de los estudios reportados

en la bibliografía señalan lo contrario⁸ o no reportaron cambios significativos.^{9,10,11}

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la morfología y motilidad entre los diferentes grupos de índice de masa corporal posterior al análisis multivariado, como lo reporta el estudio de Duits.⁹ Sólo en la concentración espermática, en los tres grupos se observó una relación estadísticamente significativa ($p=0.04$), como en el estudio de Berga,¹² aunque todos los valores fueron normales respecto a los parámetros de la Organización Mundial de la Salud. De manera interesante, en el grupo de sobrepeso la concentración espermática fue mayor, al igual que la morfología, lo que contradice los resultados de investigaciones previas^{7,13} y lo hace significativamente estadístico ($p=0.04$), lo que fue ajustado por los análisis de regresión lineal múltiple.

Por tanto, los resultados de la tabla de regresión lineal multivariada muestran que a pesar de ajustarlos con la edad, tabaquismo, consumo de alcohol, etcétera, no se observan resultados estadísticos, porque la representación de los



hallazgos en el total de la población incluida en el estudio (R2) es muy pequeña.

Es importante valorar a los pacientes antes de ingresar a un programa de infertilidad para compararlos con lo descrito en la bibliografía de otros centros. En nuestro conocimiento, éste es el primer estudio que evalúa la relación entre el índice de masa corporal y los parámetros seminales. El espermograma convencional, en términos de la evaluación de la infertilidad masculina del varón con sobrepeso, es una herramienta débil porque los resultados actuales no revelan respuestas respecto a la potencial relación entre el índice de masa corporal y la fertilidad masculina.⁷ Las razones por las que continúa especulándose la asociación entre el índice de masa corporal y la calidad seminal incluyen posibles explicaciones, como concentraciones alteradas de hormonas esteroides sexuales en la población obesa (concentraciones elevadas de estrógenos y disminuidas de FSH y testosterona total).^{14,15} Otra posible explicación del mecanismo de disminución en la calidad seminal es el incremento de la temperatura escrotal, como resultado de mayor espesor de la grasa suprapúbica o escrotal.^{16,17}

Entre las debilidades de este estudio están: el tamaño de la muestra, debido a que el gran número de variables a estudiar disminuye el poder estadístico. Un sesgo importante es que ningún paciente tuvo valoración andrológica especializada (exploración del área genital para descartar varicocele o alteraciones anatómicas genitales, análisis de infecciones o alteraciones hormonales); es decir, no se detectaron enfermedades con efecto nocivo conocido en la fertilidad, lo que pudo alterar los resultados. Sin embargo, a pesar de las limitaciones estadísticas de este estudio, se compensó y ajustó con un análisis de regresión múltiple.

Los estudios futuros deberán incluir mayor número de pacientes para encontrar la relación

entre el índice de masa corporal de la población general y la fertilidad masculina (reflejada en tasas de embarazo y de nacido vivo).

REFERENCIAS

1. Reddy UM, Wapner RJ, Rebar RW, Tasca RJ. Infertility assisted reproductive technology, and adverse pregnancy outcomes: executive summary of a National Institute of Child Health and Human Development workshop. *Obstet Gynecol* 2007;109:967-977.
2. Barnett R. Obesity. *Lancet* 2005;365:1843.
3. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, et al. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *JAMA* 2004;291:2847-2850.
4. Sallmen M, Sandler DP, Hoppin JA, Blair A, et al. Reduced fertility among overweight and obese men. *Epidemiology* 2006;17:520-523.
5. Hammoud AO, Gibson M, Peterson CM, Meikle AW, Carrell DT. Impact of male obesity on infertility: a critical review of the current literature. *Fertil Steril* 2008;90:897-904.
6. Chavarro JE, Toth TL, Wright DL, Meeker JD, Hauser R. Body mass index in relation to semen quality, sperm DNA integrity, and serum reproductive hormone levels among men attending an infertility clinic. *Fertil Steril* 2010;93:2222-2231.
7. MacDonald A, Herbison G, Showell M, Farquhar C. The impact of body mass index on semen parameters and reproductive hormones in human males: a systematic review with meta-analysis. *Human Reprod Update* 2010;16:293-311.
8. Shayeb AG, Harrild K, Mathers E, Bhattacharya S. An exploration of the association between male body mass index and semen quality. *Reproductive BioMedicine Online* 2011;23:717-723.
9. Duits FH, Van Wely M, Van Der Veen F, Gianotten J. Healthy overweight male partners of subfertile couples should not worry about their semen quality. *Fertil Steril* 2010;94:1356-1359.
10. Li Y, Lin H, Ma M, Li L, Cai M, Zhou N, et al. Semen quality of 1346 healthy men, results from the Chongqing area of southwest China. *Human Reproduction*. 2009;24:459-469.
11. Paasch U, Grunewald S, Kratzsch J, Glander HJ. Obesity and age affect male fertility potential. *Fertility and Sterility* 2010;94:2898-2901.
12. Berga SL, Yen SSC. Reproductive failure due to central nervous system-hypothalamic-pituitary dysfunction. In: Straus JF III, Baribieri RL, editors. *Yen and Jaffe's Reproductive Endocrinology*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier, 2004.
13. Hammoud A, Carrell DT, Meikle AW, Xin Y, Hunt SC, Adams TD, Gibson M. An aromatase polymorphism modulates the relationship between weight and estradiol levels in obese men. *Fertil Steril* 2010;94:1734-1738.

14. Fejes I, Koloszar S, Zavaczki Z, et al. Effect of body weight on testosterone/estradiol ration in oligozoospermic patients. *Arch Androl* 2006;52:97-102.
15. Pauli EM, Legro RS, Demers LM, et al. Diminished paternity and gonadal function with increasing obesity in men. *Fertil Steril* 2008;90:346-51.
15. Hammoud A, Wilde N, Gibson M, Parks A. Male obesity and alteration in sperm parameters. *Fertil Steril* 2008;90:2222-2225.
16. El-Sibai O, Fouad M. Feminizing hormone in scrotal lipomatosis. *Assisted Reproductive Technology/Andrology*. 1997;9:29-35
17. Koskelo R, Zaproudina N, Vuorikari K. High scrotal temperatures and chairs in the pathophysiology of poor semen quality. *Pathophysiology* 2005;11:221-224.