

## Evaluación de los parámetros seminales en varones atendidos en centros de fertilidad de Perú y México

### Evaluation of semen parameters in men attending at fertility centers in Perú and México

Láyonal Germán Acosta Campos<sup>1,3</sup>, Pedro Cuapio Padilla<sup>2</sup>, Carlos Antonio Rivas Miñano<sup>1,3</sup>, Carlos Salazar López Ortiz<sup>2</sup>, Sergio Téllez Velasco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IN VITRO GESTAR, Centro de Fertilidad y Reproducción Asistida, Chiclayo – Perú.

<sup>2</sup>HISPAREP, Centro de Reproducción Asistida, Hospital Español, México DF.

<sup>3</sup>BIOGENETIC LAB SAC, Laboratorio de Investigación en Genética y Reproducción, Chiclayo – Perú.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el parámetro espermático más frecuente en los pacientes atendidos en la ciudad de Chiclayo (27 msnm) y México D.F (2240 msnm). Caracterizar y comparar los parámetros espermáticos de los pacientes atendidos en las dos ciudades.

**Material y métodos:** Estudio prospectivo realizado en el Laboratorio de Andrología de IN VITRO GESTAR, Chiclayo – Perú (n=102 pacientes, Normozoospermicos =56) y HISPAREP, Centro de Reproducción Asistida, Hospital Español, México D.F (n=115 pacientes, Normozoospermicos=13), durante los meses de Octubre 2013 a Agosto 2014. Las muestras seminales fueron analizadas siguiendo los criterios de la OMS 2010. Para la determinación de la mediana (test no paramétrico) se utilizó el software SPSS 22.

**Resultados:** Se determinó que la morfología espermática (78,3 %) y la movilidad progresiva (24,5 %) fueron los parámetros seminales afectados más frecuentes en México y Perú respectivamente. Se encontraron diferencias significativas (P=0,000) en la mediana en los parámetros de concentración ( $10^6/ml$ ) (36,60 vs 76,50), movilidad progresiva (%) (33,00 vs 49,20), morfología normal (%) (2,00 vs 5,00), vitalidad (%) (75,00 vs 85,00) en la población total de México y Perú respectivamente. Se encontraron

Aceptado: 4/6/15

Correspondencia: Láyonal Germán Acosta Campos.

Laboratorio de Investigación en Genética y Reproducción BIOGENETIC LAB SAC. Chiclayo – Perú, Calle La Unión 211, Urbanización san Eduardo. Código Postal: 140101.

E-mail: [acosta.layonal@invitrogestar.com](mailto:acosta.layonal@invitrogestar.com)

SOLICITUD REIMPRESIÓN: Email: [editorialmedica@editorialmedica.com](mailto:editorialmedica@editorialmedica.com)

diferencias significativas en la mediana de la movilidad progresiva (%) (44,00 vs 55,90 P=0,003) de las muestras normozoospermicas en la población de México y Perú respectivamente.

**Conclusiones:** La causa principal de infertilidad masculina difiere de una población a otra. Se demostró que existen diferencias significativas en los parámetros seminales de los varones atendidos en Chiclayo y México D.F. Entre los pacientes normozoospermicos se encontró diferencias significativas en el parámetro de la movilidad progresiva. Podemos atribuir estas diferencias debido a las variaciones geográficas, diferencia de altitudes, endocrinas, genética, étnica, tipo de vida que existen entre ambos países.

( Rev. Iberoam. Fert Rep Hum, 2016; 33; 25-30 © Revista Iberoamericana de Fertilidad y Reproducción Humana)

**Palabras Claves:** *Espematograma, espermatozoide, Chiclayo, México D.F, OMS 2010.*

## SUMMARY

**Objective:** To determine the seminal parameter most frequent in patients attending in the city of Chiclayo (27 m) and México D.F (2240 m). Characterize and compare the sperm parameters of the patients attending in the two cities.

**Material and methods:** Prospective study conducted at the Laboratory of Andrology "In Vitro Gestar" (Chiclayo – Perú) (n=102 patients, Normozoospermic=56) and HISPAREP, Center for Assisted Reproduction, Spanish Hospital, Mexico D.F (n=115 patients, Normozoospermic=13), from October 2013 to August 2014. The semen samples were analyzed according to the criteria of WHO 2010. For determination of the median was used SPSS 22 software.

**Results:** It was determined the sperm morphology (78.3%) and progressive motility (24.5%) were the semen parameters affected most frequent in México and Perú respectively. We determined significant differences (P=0.000) in the median in the parameters of concentration (10<sup>6</sup>/ml) (36.60 vs 76,50), progressive motility (%) (33.00 vs 49.20), normal morphology (%) (2.00 vs 5.00), vitality (%) (75.00 vs 85.00) in the total population of México and Perú, respectively. We determined significant differences in the median of the progressive motility (%) (44.00 vs 55.90 P=0.003) of the normozoospermic samples in the population of México and Perú, respectively.

**Conclusions:** The main cause of male infertility differs from one population to another. It was shown that there significant difference in the semen parameters of the male attending in Chiclayo and México D.F. Among the patients was found significant differences in the progressive motility. We can attribute these differences due to geographical variations, altitude differences, endocrine, genetic, ethnic, lifestyle between the two countries.

( Rev. Iberoam. Fert Rep Hum, 2016; 33; 25-30 © Revista Iberoamericana de Fertilidad y Reproducción Humana)

**Keywords:** *Semen analysis, sperm, Chiclayo, México D.F., WHO 2010.*

## INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha determinado que aproximadamente el 50 % de los casos de infertilidad están asociados al factor masculino (1,2, 3). Estos valores nos indican la importancia de la evaluación seminal en el diagnóstico de la fertilidad. El manual para el análisis del semen de la OMS (4) ha establecido los valores límites de referencia en el estudio del espermatograma, sin embargo sugiere, que cada región geográfica y cada laboratorio debería contar con sus propios valores de referencia.

Después del discutido y controversial meta-análisis de Carlsen et al. (5) donde sugiere una posible disminución de la calidad seminal, ha estimulado a muchos países a realizar

análisis retrospectivo para determinar sus propios valores límites referenciales de los parámetros seminales, así mismo se ha encontrado diferencias significativas en el estudio seminal intra y interpoblaciones de Estados Unidos (6, 7), Europa (8, 9) y Sur Americana (10, 11). Tales diferencias están relacionadas a factores étnicos, genéticos y ambientales así como por el tipo de pacientes seleccionados: voluntarios (12, 13), candidatos a vasectomía (10, 14), candidato a donadores de semen (15) y pacientes fértiles (10) e infértiles (16).

Así mismo se ha determinado que altas altitudes puede causar que la hemoglobina transporte menos oxígeno. La reducción de oxígeno induce a una disfunción reversible de

la espermatogénesis (17). Las altas altitudes afecta la espermatogénesis particularmente en la mitosis y en la espermiación (18). Estudios en el modelo animal determinaron que la hipoxia disminuye la calidad seminal a nivel de volumen, concentración y movilidad espermática (19).

Existe muy poca información sobre el estudio en América entre las diferencias de los parámetros seminales (10,11). El objetivo de este estudio es determinar el parámetro seminal más afectado así como caracterizar y comparar los parámetros seminales entre la población total y pacientes con normozoospermia, entre dos poblaciones de América: Sur (Chiclayo, Perú, 27msnm) y Norte (México, México DF, 2240msnm).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Pacientes

Se evaluaron pacientes que acudieron a los laboratorios de andrología de los centros de fertilidad IN VITRO GESTAR – Chiclayo, Perú (N=102) e HISPAREP – México, México DF (N=115), durante los meses de Octubre del 2013 a Agosto 2014. Se excluyeron a los pacientes que presentaron: atrofia testicular, criptorquidia, tratamientos con antibióticos o antioxidantes, diabetes, historia de quimioterapia y radioterapia, enfermedades crónicas. Este estudio siguió las recomendaciones y fue aprobado por el comité de bioética de BIOGENETIC LAB SAC e HISPAREP.

### Obtención de la muestra seminal y Espermatograma

Las muestras fueron obtenidas por masturbación luego de una abstinencia sexual de 3 a 7 días en contenedores de plástico estériles. Una vez obtenida las muestras, estas fue-

ron rotuladas y colocadas en la incubadora a 37°C por 30 – 60 minutos para que ocurra la licuefacción completa y proceder a su análisis. Los parámetros macroscópicos y microscópicos fueron analizados siguiendo las recomendaciones de la OMS (3). En la evaluación microscópica la concentración espermática fue determinada utilizando la cámara de Neubauer®, la movilidad espermática utilizando la cámara de Makler® (Sefi-Medical Instruments, Haifa – Israel), para la evaluación de la morfología espermática (Coloración Papanicolaou) se siguieron los criterios estrictos de Kruger, la vitalidad mediante la tinción de eosina Y. Los valores límites de inferiores de referencia que hemos seguido para diagnosticar los pacientes dentro de las nomenclaturas son los establecidos por la OMS (3).

### Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados mediante el software SPSS 22.0 para Windows (SPSS, Chicago, IL, USA). Debido a que los parámetros presentan una distribución no normal, los percentiles 25 – 75, la mediana, media y desviación estándar fueron calculados. Los diferentes grupos fueron calculados por los test no paramétricos Mann – Whitney y test de la Mediana. Las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativa en  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se determino que los pacientes normozoospermicos fueron 11,3 % (N=13) y 54,9 % (N=56) en la población de México y Perú, respectivamente (Tabla 1). Así mismo se determino que la morfología espermática (78,3 %; 90/115) y la movilidad progresiva (24,5 %; 25/102) fueron los parámetros seminales afectado más frecuentes en México y Perú respectivamente (Tabla 1).

TABLA 1

Incidencia de los diagnósticos de los pacientes.				
Nomenclatura	MÉXICO		PERÚ	
	n	Proporción (%)	n	Proporción (%)
Muestra seminal Normozoospermica	13	11,3	56	54,9
Muestra seminal con algún parámetro alterado	102	88,7	46	45,1
Oligozoospermia	0	0	6	5,9
Astenozoospermia	1	0,9	12	11,8
Teratozoospermia	51	44,3	11	10,8
Asteno-teratozoospermia	22	19,1	7	6,9
Oligoastenozoospermia	0	0	5	4,9
Oligo-teratozoospermia	1	0,9	0	0
Oligoasteno-teratozoospermia	16	13,9	1	1
Cripto-ozoospermia	3	2,6	0	0
Azoospermia	8	7	4	3,9

TABLA 2

Estadísticos de las muestras seminales de los pacientes de México y Perú.			
	MÉXICO (n=115) MEDIA ± DS MEDIANA	PERÚ (n=102) MEDIA ± DS MEDIANA	P
Edad (años)	38,27 ± 5,09 38,00 (28 – 58)	37,65 ± 7,55 37,00 (24 – 65)	0,538
Volumen (ml)	2,72 ± 1,19 2,50 (0,2 – 6,0)	2,93 ± 1,49 2,95 (0,3 – 9,0)	0,157
Concentración (x10 <sup>6</sup> /ml)	40,60 ± 33,37 36,60 (0 – 140)	88,18 ± 71,66 76,50 (0 – 316)	0,000
Movilidad Progresiva (%)	29,85 ± 15,93 33,00 (0 – 79,0)	45,25 ± 20,61 49,20 (0 – 79,60)	0,000
Morfología Normal (%)	2,15 ± 1,90 2,00 (0 – 11)	5,31 ± 2,79 5,00 (0 – 15)	0,000 0,000
Vitalidad (%)	68,30 ± 24,39 75,00 (0 – 94)	78,35 ± 19,92 85,00 (0-98)	0,000

Se encontró diferencias significativas ( $P=0,000$ ) en la mediana de concentración ( $10^6/\text{ml}$ ) (36,60 vs 76,50), movilidad progresiva (%) (33,00 vs 49,20), morfología normal (%) (2,00 vs 5,00), vitalidad (%) (75,00 vs 85,00) en la población total de México y Perú respectivamente (Tabla 2).

Por otro lado se encontró diferencias significativas ( $P=0,003$ ) en la mediana de la movilidad progresiva (%) (44,00 vs 55,90) entre los pacientes normozoospermicos de México y Perú respectivamente (Tabla 3). A pesar que no se encontró diferencias significativas en la concentración y morfología entre los pacientes normozoospermicos se observa que los pacientes de Perú presentan valores de la mediana más altos con respecto a los pacientes de México (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

Este es el primer estudio realizado que compara la calidad seminal entre una población de América del Sur y Norte. En nuestro estudio se observó que en Chiclayo, Perú existe una prevalencia de alteraciones espermática de 45,1%, siendo esto concordante con los resultados obtenido por Acosta y Dueñas (2) en un centro de fertilidad en Lima, Perú. Con relación a los pacientes de México D.F. encontramos una prevalencia de alteraciones espermática de

88,7%, siendo este valor alto en comparación a los valores de la literatura mundial (1, 3) y a los reportados en el Hospital Juárez de México (38,7%) (20), este valor alto se puede deber a los diferentes criterios y manuales de la OMS 1999 (21) y 2010 (4). En relación al valor alto de prevalencia de alteraciones espermática en relación entre Chiclayo y México D.F se puede dar por las diferencias geográficas, étnicos y genéticos que existe intra e inter poblaciones (6 -11).

Se ha determinado que en Chiclayo el primer y segundo parámetro seminal más común afectado en la movilidad progresiva (24,5%) y morfología espermática (18,6%) siendo estos datos congruentes a los obtenidos por Acosta y Dueñas (2) en la ciudad de Lima, Perú. Por otro lado encontramos que en México D.F. el primer y segundo parámetro seminal afectado más común es la morfología espermática (78,3%) y movilidad progresiva (33,9%) respectivamente (Tabla 1). El gran porcentaje de espermatozoides anormales obtenidos en México D.F se pudiera dar por la presencia de contaminantes atmosféricos (posiblemente plomo), ya que se ha reportado que este tipo de contaminante afecta la calidad seminal (27) y la ciudad de México D.F tiene uno de los parques vehiculares más grande del mundo, teniendo en cuenta que el límite referencial actual para el diagnóstico de teratozoospermia es  $\leq 4\%$  (4).

Nosotros encontramos diferencias significativas en la me-

TABLA 3

Estadísticos de las muestras seminales normozoospermicas de los pacientes de México y Perú.			
	MÉXICO (n=13) MEDIA ± DS MEDIANA	PERÚ (n=56) MEDIA ± DS MEDIANA	P
Edad (años)	35,62 ± 3,55 35,00 (30 – 42)	37,39 ± 6,89 37,00 (27 -55)	0,407
Volumen (ml)	3,72 ± 1,23 3,80 (1,6 – 6,0)	2,85 ± 1,33 2,70 (1,5 – 6,2)	0,057
Concentración (x10 <sup>6</sup> /ml)	78,58 ± 32,15 70,00 (40 – 140)	119,29 ± 75,25 101,25 (18,5 – 316)	0,074
Movilidad Progresiva (%)	44,69 ± 8,78 44,00 (32,00 – 63,00)	56,33 ± 11,84 55,90 (33,30 – 79,60)	0,003
Morfología Normal (%)	6,23 ± 2,52 5,00 (4,00 – 11,00)	6,34 ± 2,34 6,00 (4,00 – 15,00)	0,627
Vitalidad (%)	83,31 ± 8,91 87,00 (60,00 – 92,00)	86,54 ± 6,63 87,00 (70,00 – 98,00)	0,833

diana de la concentración, movilidad progresiva, morfología y vitalidad espermática en la población total de Perú y México (Tabla 2). Y con respecto a la población normozoospermica en la movilidad progresiva (Tabla 3). Estas variaciones pueden darse por la diferencias geográficas, étnicas y genéticas que existe intra e inter poblaciones (6 - 11). Así mismo se encontró que los valores obtenidos de la mediana son más altos en la población de Chiclayo (27 msnm) con respecto a la población de México D.F. (2450 msnm), esto se puede dar debido a la diferencia de altitudes. La altitud alta puede inducir a hipoxia, siendo esto negativo para la fertilidad masculina (18) por la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO) (22). El estrés oxidativo afecta la membrana plasmática y la integridad del ADN en el espermatozoide. ERO puede acelerar la apoptosis de células germinales, llevando a disminuir la concentración, movilidad y vitalidad espermática (23-26).

En conclusión nuestros resultados han determinado que existe diferencias entre la calidad seminal de la poblaciones de Chiclayo y México D.F. Podemos atribuir estas diferencias debido a las variaciones geográficas, diferencia de altitudes, endocrinas, genética, étnica, tipo de vida que existen entre ambos países. Nosotros utilizamos el Manual de la OMS (4) siguiendo sus límites referenciales para el diag-

nóstico de nuestros pacientes, pero sugerimos que se deben establecer límites referenciales propios de cada zona geográfica para eliminar los sesgos en los estudios y brindar un excelente diagnóstico de fertilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Lipshultz IL, Howards SS.** Office evaluation of the subfertile male. In: Infertility in the male. Lipshultz IL, Howards SS, Niederberger CS, Sigman 4th ed. Cambridge University Press, 2009; 153.
2. **Acosta LG, Dueñas JC.** Correlación entre la edad y la Calidad espermática en 419 varones atendidos en un centro de fertilidad del Perú. Rev. Iberoam. FertRepHum. 2014; 31:37-43.
3. **Tapia R.** Una visión actual de la infertilidad masculina. RevMexReprod 2012; 4(3): 103-109.
4. **WHO Laboratory Manual for the examination and processing of human semen.** Fifth Edition (2010). Cambridge University Press. 2009;153.
5. **Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkebaek NE.** Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. Br. Med J. 1992; 305:609-613.
6. **Swan SH, Brazil C, Drobnis EZ, et al.** Geographic differences in semen quality of fertility U.S. males. Environ Health Perspect. 2003; 111:414 – 420.
7. **Redmon JB, Thomas W, Ma W, et al.** Semen parameters in fertile US men: the study for future families. Andrology. 2013; 1:806 – 814.
8. **Auger J, Jouannet P.** Evidence for regional differences of semen quality among fertile French men. Hum Reprod. 1997; 12: 740 – 745.
9. **Jorgensen N, Andersen AG, Eustache F, et al.** Regional differences

- in semen quality in Europe. *Human Reprod.* 2001; 16: 1012 – 1019.
10. **Berdugo J, Andrade-Rocha F, Cardona-Maya W.** Parámetros seminales en hombres fértiles de dos poblaciones suramericanas. *Arch. Esp. Urol.* 2009; 62 (8): 646 – 650.
  11. **Berdugo J, Madero JI, Diaz-Yunes I, et al.** Evaluación de los parámetros seminales en tres ciudades colombianas, diferencias regionales. *Rev Cubana Obstet y Ginecol.* 2011; 37 (2): 288 – 296.
  12. **Irvine DS, Cawood E, Richardson D, et al.** Evidence of deteriorating semen quality in the United Kingdom: birth cohort study in 577 men in Scotland over 11 years. *Br. Med. J.* 1996; 312: 467 – 471.
  13. **Paulsen CA, Berman NG, Wang C.** Data from men in greater Seattle area reveals no downward trend in semen quality : further evidence that deterioration of semen quality is not geographically uniform. *FertilSteril.* 1996; 65: 1015 – 1020.
  14. **Sheriff D.** Setting standards of male fertility I. Semen analyses in 1500 patients - a report. *Andrology.* 1983; 15: 687 – 692.
  15. **Auger J, Kunstmann JM, Czyglik F, Jouannet P.** Decline in semen quality among fertile men in Paris during the past 20 years. *N. Engl. J. Med.* 1995; 332: 281 – 285.
  16. **MacLeod J, Wang Y.** Male fertility potential in terms of semen quality: a review of the past, a study present. *FertilSteril.* 1979; 31: 16.
  17. **Okumura J, Fuse H, Kawauchi Y, Mizuno I, Akashi T.** Changes in male reproductive function after high altitude mountaineering. *High Alt Med Biol* 2003; 4: 349 – 53.
  18. **Gasco M, Rubio J, Chung A, Villegas L, Gonzales GF.** Effect of high altitude exposure on spermatogenesis and epididymal sperm count in male rats. *Andrologia.* 2003; 35:368 -74.
  19. **Saxena DK.** Effect of hypoxia by intermittent altitude exposure on semen characteristics and testicular morphology of male rhesus monkeys. *Int J Biometeorol.* 1995; 38:137 -40.
  20. **Víte JA, Ortiz D, Hernández I, et al.** Análisis epidemiológico de la infertilidad en una población Mexicana. *GinecolObstet Mex.* 2005.73:360 – 4.
  21. **WHO Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Sperm Cervical Mucus Interaction.** 4th Edition (1999). Cambridge University Press.
  22. **Vargas A, Bustos-Obregon E, Hartley R.** Effects of hypoxia on epididymal sperm parameters and protective role of ibuprofen and melatonin. *Bio Res.* 2011. 44: 161-67.
  23. **Zalata A, Hafez T, Comhaire F.** Evaluation of the role of reactive oxygen species in male infertility. *Hum Reprod* 1995. 10:1444 – 51.
  24. **Agarwal A, Saleh RA, Bedaiwy MA.** Role of reactive oxygen species in the pathophysiology of human reproduction. *FertilSteril* 2003. 79:829-43.
  25. **Kao SH, Chao HT, Chen HW, et al.** Increase of oxidative stress in human sperm with lower motility. *FertilSteril.* 2007.
  26. **Benedetti S, Tagliamonte MC, Catalini S, et al.** Differences in blood and semen oxidative status in fertile and infertile men, and their relationship with sperm quality. *ReprodBiomed. Online.* 2012; 25:300 – 306.
  27. **Isabel Hernández Ochoa, Gonzalo García Vargas, Lizbeth López Carrillo, Marisela Rubio Andrade, Javier Morán Martínez, Mariano E. Cebrián, Betzabet Quintanilla Vega.** Low lead environmental exposure alters semen quality and sperm chromatin condensation in northern Mexico., *Reproductive Toxicology.* 2005; 20:221–228.