



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO

11204
8

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

“CORRELACION DEL VOLUMEN TESTICULAR
OBTENIDO CLÍNICAMENTE CON EL VALOR
MEDIDO POR ULTRASONIDO.
PARÁMETROS SEMINALES Y NIVELES
HORMONALES”

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

T E S I S



PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

**BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN
HUMANA**

P R E S E N T A

DRA. MARTHA ISOLINA GARCIA AMADOR

TUTOR: DR. ARMANDO JUAREZ BENGOA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MÉXICO, D.F.

2002



INPer



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

DIRECTOR DEL INSTITUTO:

DR. ROBERTO AHUED ALFARO



**JEFE DE LA DIVISI3N DE ENSEANZA E
INVESTIGACI3N MEDICA:**

DR. RUBEN BOLANOS ANCONA




TUTOR DE TESIS:

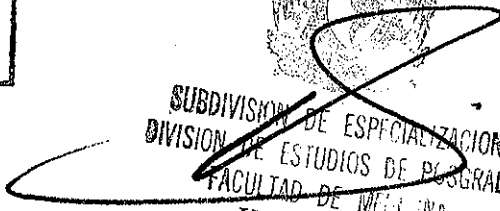
DR. ARMANDO JUÁREZ BENG0A



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



**SUBDIVISI3N DE ESPECIALIZACI3N
DIVISI3N DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U. N. A. M.**



INDICE

- I.- INTRODUCCIÓN
- II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- III.- OBJETIVOS
- IV.- MATERIAL Y METODO
- V.- RESULTADOS
- VI.- CONCLUSIONES
- VII.- BIBLIOGRAFIA.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I. INTRODUCCIÓN

En el hombre al igual, existen dos estructura ovoides simétricas, de tamaño aproximadamente similar, una a cada lado del cuerpo, con peso de 32 gramos y longitud aproximada de.

Está recubierto por una cápsula fina con elementos musculares lisos de capacidad contráctil, conocida con el nombre de túnica albugínea; al eliminarla se observa que los testículos están formados por una masa compacta de túbulos seminíferos dispuestos en lóbulos separados por bandas de tejido fibroso. Cada uno tiene forma de asa y sus extremos terminan en la rete testis. Ésta está situada en la parte central del testículo, y su función principal es la recepción de los extremos de los túbulos seminíferos.

La gónada se desarrolla como una estratificación del epitelio celómico en la porción medial del riñón mesonéfrico (la cresta urogenital), alrededor de la cuarta semana de desarrollo gestacional en el humano. La mayor parte de los tipos celulares de las gónadas son derivadas del mesodermo de la cresta urogenital. Hacia la sexta semana de vida intrauterina las células primordiales germinales migran hacia el cordón o repliegue sexual. Histoquímicamente se caracterizan por elevadas concentraciones de fosfatasa alcalina y glucógeno. El mecanismo por el cual se diferencian en otros tipos celulares aún no está muy bien entendido pero el proceso puede comenzar tempranamente en la embriogénesis. A partir de entonces se produce una gran actividad mitótica que depende del cromosoma Y, en él se encuentra el genoma reconocible por métodos inmunológicos

que recibe el nombre de antígeno H-Y, esta fracción génica parece ser la responsable del desarrollo de los cordones seminíferos.

Por otra parte se ha logrado identificar el sitio cromosómico que determina el desarrollo del testículo, una porción del brazo corto del cromosoma Y, y se reconoce con el nombre de TDF (testis determining factor). El clonaje de esta región por McLaren en 1968-1990 llevó finalmente a la identificación del gen del cromosoma Y determinante del sexo (sex determining region) o SRY.

Jost y Magre describieron en 1984 que el primer signo morfológico de dimorfismo sexual en la gónada es el desarrollo de las células de Sertoli y su agregación al interior de los cordones espermáticos. Además, se estableció el papel esencial de la hormona no esteroide que determina la regresión de los conductos de Muller y de la testosterona como responsable de la virilización de los conductos de Wolff, seno y tubérculo urogenital. En ausencia de ellas se produce una degeneración de los conductos de Wolff y una progresión de la diferenciación de los conductos de Muller en oviducto, útero, cuello uterino y vagina superior. La transformación de los conductos de Wolff en el tracto reproductivo masculino es subsecuente al inicio de la regresión de los conductos de Muller. Las vesículas seminales se desarrollan como una yema de la porción inferior de los conductos de Wolff, justo antes de penetrar en el interior del seno urogenital. La porción prostática y membranosa de la uretra masculina se desarrollan a partir de la porción pélvica del seno urogenital. La próstata se origina como una serie de yemas endodérmicas de esta porción del seno urogenital.

Los genitales externos masculinos se desarrollan en breve, luego del inicio de la virilización de los conductos de Wolff y del seno urogenital. Los eventos implicados se completan durante el primer trimestre y son dependientes de la secreción hormonal del testículo.

El descenso testicular también tiene lugar en etapas tempranas del desarrollo fetal. Es un proceso complejo que desde el punto de vista didáctico puede dividirse en tres fases. La primera de movimiento trans-abdominal, que involucra la degeneración de la porción del repliegue peritoneal que ancla la porción craneal de la gónada a la pared abdominal. La segunda fase involucra la formación del proceso vaginal y el desarrollo del canal inguinal y escroto. En la etapa final el testículo desciende desde el abdomen, transverso en el canal inguinal, hasta llegar al escroto, esta fase probablemente involucre una degeneración progresiva de la porción proximal del gubernaculum. Es un proceso, en parte, dependiente de andrógeno en su etapa inicial, que se completa alrededor del séptimo mes de gestación. Los testículos son intraescrotales en el 90% de los niños nacidos a término, en el 7-8% restantes descienden a las bolsas durante el primer año de vida, mientras que en el 3%, quedan en posición anómala.

Están compuestos por dos compartimientos distintos: el compartimiento intersticial, que contiene las células de Leydig, las cuales producen testosterona, y el compartimiento de los túbulos seminíferos, que contiene las células de Sertoli, las cuales envuelven y nutren las células germinales, que maduran dentro del espermatozoide. Aproximadamente 90% del volumen testicular total está determinado por los túbulos seminíferos, por lo que una

reducción significativa del tamaño testicular probablemente se refleje en espermatogénesis reducida. Por esta razón hasta ahora ha sido aceptado como un indicador de la densidad de las células germinales (Muller y Skakkebaek, 1983) y desarrollo gonadal en prepúberes, púberes y adultos.

Las células de Leydig constituyen cerca del 15% del volumen testicular en adultos jóvenes menores de 40 años de edad. En términos absolutos esto resulta en 2.2 ± 0.5 ml. En adultos mayores la población de células de Leydig crece, llegando a constituir $\pm 19\%$ del volumen testicular. En términos absolutos, el volumen total de las células de Leydig se incrementa de 2.2 ± 0.5 ml en el testículo joven a 2.9 ± 0.9 en el testículo mayor, resultando en un incremento estadísticamente significativo cerca de un 32% ($p < 0.05$).

En la infancia los testículos tienen un volumen menor a 3ml y un diámetro de 2 cms o menos. En masculinos prepúberes se ha demostrado un incremento temprano del tamaño del testículo asociado con un aumento gradual primario en las concentraciones de LH y/o testosterona actuando primariamente a nivel testicular y generando subsecuentemente un pico de FSH plasmática que permite un mayor crecimiento y maduración de los túbulos seminíferos. Alrededor de los 17-18 años el testículo ha alcanzado su forma adulta.

En adultos normales el tamaño de los testículos puede variar considerablemente (rango: 5.3-23.3 ml). Lalit et al encontraron un volumen promedio de (13.3 ± 6.0) en una muestra de 20 pacientes divididos en 2 sub grupos 10 jóvenes (30-40 años) y 10 viejos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(55-65 años). Sobowale y Akiwumi, en Ilorin, Nigeria, en un estudio comparativo de 48 hombres "infértiles" y 20 "fértiles" utilizando calibrador Vernier o cinta métrica para la medición de los diámetros del testículo y la fórmula $V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{espesor} \times 0.71$ encontraron un volumen promedio de 23.8 ± 8.0 ml (testículo derecho) (rango 12.5-44.0 ml) y 21.7 ± 7.1 ml (testículo izquierdo) (rango 12.5-41 ml), VTT= 45.5 ± 14.6 (rango 25-86.4 ml) para el grupo "fértil". El VTT medio fue significativamente mayor 34.3 ± 7.08 ml que para los valores reportados de autopsias en hombres fértiles de raza china 9.3 a 10 gr de peso probablemente a causa de la diferencia en la talla y similar a los reportados para norteamericanos. El volumen testicular mínimo asociado con fertilidad en el estudio de Sobowale fue (12.5 ml), similar a los 12 ml reportado en asiáticos, pero menor que los 15 ml reportados para caucásicos. Volúmenes menores fueron asociadas a niveles elevados de $\text{FSH} > 12 \text{UI/l}$.

La mayor parte de los investigadores coinciden en que el volumen testicular permanece esencialmente inalterado, al menos entre los 35 y 65 años en adultos sanos y tiende a ser menor en sujetos mayores.

Se han demostrado algunas alteraciones histológicas por encima de este límite de edad, tales como:

1.- La túnica propia que forma el límite de los túbulos seminíferos francamente engrosada. Esta condición se asocia con espermatogénesis disminuida y se ha encontrado en padecimientos como el síndrome de Klinefelter, posterior a radiaciones ionizantes y a vasectomía bilateral.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 2.- Incremento en el tejido conectivo intertubular, con fibrosis y reacción fibroblástica, resultando en una disminución del diámetro transverso de los túbulos.
- 3.- Vacuolización de las células germinales, que puede representar degeneración celular con el avance de la edad.
- 4.- Hialinización y atrofia de los túbulos seminíferos.
- 5.- Hiperplasia de las células de Leydig.

La función testicular normal requiere de la acción de las gonadotropinas de la hipófisis anterior, hormona luteinizante (LH), y hormona folículo estimulante (FSH), ambas GnRH son reguladas por numerosos neurotransmisores excitatorios e inhibitorios y el sistema neuropéptido del Sistema Nervioso Central (sistema noradrenérgico, dopaminérgico, serotoninérgico y opioides endógenos), así como las señales testiculares de retroalimentación (hormonas esteroides sexuales).

Las hormonas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH) son secretadas a la circulación en forma episódica, en respuesta a la secreción pulsátil de GnRH. LH estimula la producción de testosterona por las células de Leydig, la cual juega un papel importante en el desarrollo y mantenimiento de las características sexuales masculinas, funcionamiento, conducta y regulación por retroalimentación de la secreción de gonadotropinas. Además, los niveles elevados de testosterona intratesticular estimuladas por LH también regulan la función de las células de Sertoli y juega un papel importante en el inicio y mantenimiento, de la espermatogénesis.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**ESTA TESIS NO SALD
DE LA BIBLIOTECA**

La FSH estimula a las células de Sertoli para la producción de numerosas proteínas en el fluido de los túbulos seminíferos (proteína transportadora de andrógenos, transferrina, inhibina, clusterina, factores de crecimiento y proteínas similares y factor activador del plasminógeno), poliaminas, y lactato los cuales son importantes regulando el desarrollo de las células germinales y la espermatogénesis. Otros productos de las células de Sertoli juegan un papel importante en los genitales masculinos internos (hormona inhibitoria mulleriana) y posiblemente en la regulación por retroalimentación de la liberación de gonadotropinas (inhibina), así como, en la regulación paracrina de la función de las células de Leydig.

Hasta ahora el valor de FSH era considerado el marcador endocrino más importante de la función testicular. Sin embargo, recientemente se comparó la seguridad de los niveles de FSH y de inhibina B para distinguir entre pacientes con espermatogénesis alterada y competente. El punto de corte fue menos de 139 pg/ml para inhibina para la identificación de pacientes con espermatogénesis alterada. La sensibilidad y especificidad para esos corte fueron 83 y 90% para inhibina B y 75 y 80% para FSH, respectivamente. La inhibina B fue significativamente menor en pacientes con defectos en la espermatogénesis, comparado con el grupo de normospermia. Los niveles de inhibina B también se correlacionaron positivamente con el volumen testicular bilateral y la concentración espermática, y negativamente con los niveles séricos de FSH la concentración espermática y volumen testicular.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El volumen testicular ha sido calculado de diversas formas, sin embargo, hasta hoy se desconoce cuál es la confiabilidad de la medición clínica utilizando un calibrador Vernier, comparada con la realizada medición realizada mediante ultrasonido.

III. OBJETIVO GENERAL

Correlacionar el volumen testicular obtenido clínicamente con el valor ultrasonográfico y observar su relación con los parámetros seminales y los niveles hormonales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.-Establecer la correlación entre la medición clínica del volumen testicular utilizando un calibrador Vernier y la fórmula para una elipsoide con el valor obtenido por ultrasonido.
- 2.-Correlacionar el volumen testicular con las características seminales.
- 3.-Evaluar la relación entre el volumen testicular y los niveles hormonales séricos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El volumen testicular ha sido calculado de diversas formas, sin embargo, hasta hoy se desconoce cuál es la confiabilidad de la medición clínica utilizando un calibrador Vernier, comparada con la realizada medición realizada mediante ultrasonido.

III. OBJETIVO GENERAL

Correlacionar el volumen testicular obtenido clínicamente con el valor ultrasonográfico y observar su relación con los parámetros seminales y los niveles hormonales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.-Establecer la correlación entre la medición clínica del volumen testicular utilizando un calibrador Vernier y la fórmula para una elipsoide con el valor obtenido por ultrasonido.
- 2.-Correlacionar el volumen testicular con las características seminales.
- 3.-Evaluar la relación entre el volumen testicular y los niveles hormonales séricos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

IV. MATERIAL Y METODOS

Participaron en este estudio un total de 82 pacientes que acudieron por primera vez a la consulta de Andrología, referidos por problemas de infertilidad.

Con el paciente en decúbito supino, sobre la mesa de exploración en un ambiente tranquilo y a temperatura similar a la corporal, se midieron los diámetros longitudinal y transversal de ambos testículos con un calibrador Vernier plástico, para el posterior cálculo del volumen a través de la fórmula $\frac{4}{3} \pi \cdot r_1 \cdot r_2 \cdot r_3$, dada la semejanza del testículo con una elipse. Posteriormente, el paciente fue sometido a exploración ultrasonográfica para obtener la medición de las tres dimensiones del testículo y el cálculo a través de la misma fórmula (Lenz). En cada caso las mediciones fueron realizadas por un mismo observador para evitar errores interobservador.

Se realizaron además al menos dos espermotobioscopías y determinación hormonal basal.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes entre los 20 y 40 años de edad que ingresaron al servicio de Andrología.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1.-No cumplir con el protocolo requerido para el propósito del estudio.
- 2.-Ingesta de medicamentos que afectaran en alguna medida los valores hormonales ó las características seminales.
- 3.-Evidencia clínica de infección genital ó fiebre durante el período de estudio.

4.-Alteraciones en el descenso testicular.

5.-Sospecha de neoplasia.

6.-Antecedentes de cirugía en genitales (varicocelectomía, exceresis de quistes de epidídimo, orquidopexia, etcétera.).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se obtiene la correlación del volumen testicular clínico con el ultrasonográfico utilizando la fórmula de una recta y su confiabilidad mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

V. RESULTADOS

Las características generales de la población en el estudio; edad promedio de 32 años ($DE \pm 4.8$), peso de 75.6 ± 13.4 , talla media de 1.68 e índice de masa corporal promedio 26.7 (rango 22 a 31) años (tabla I).

En los parámetros seminales se observó un índice de movilidad promedio de 0.46 ($DE \pm 0.2$), morfología entre 20 y 40% y densidad espermática promedio de 88 millones/mL (tabla II).

En relación a los valores hormonales séricos, sólo uno de los pacientes presentó niveles inferiores al normal de testosteron (1.2%), tres presentaron cifras de LH ligeramente elevadas y todos tuvieron FSH en límites normales (tabla III).

El volumen testicular promedio obtenido por clínica para el testículo derecho fué de 17.41 ± 5.45 mL (rango 11.9-22.8), y 15.4 ± 3.69 mL (rango 11.71-19.09) para el testículo izquierdo. El volumen obtenido por ultrasonido 15.4 ± 4.84 mL y 14.2 ± 4.1 mL para testículo derecho e izquierdo respectivamente, obteniéndose un coeficiente de correlación de Pearson (r de 0.90 para el testículo derecho y 0.89 para la medición del testículo izquierdo (tabla IV).

La mayor parte de la población en el estudio presentó alteraciones en la ecogenicidad testicular al rastreo ultrasonográfico, 55.4% (42 pacientes). En el 51.2% se diagnosticó varicocele en alguno de sus grados, izquierdo en el 40% de los casos, de ellos el 24% (8 pacientes) de tercer grado. Hidrocele fue otro hallazgo frecuente (47.5%), el 41% de ellos fue bilateral.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VI. CONCLUSIONES

La medición ultrasonográfica del volumen testicular no está siempre al alcance de toda la población ni es un medio diagnóstico disponible en todas las instituciones de salud.

La evaluación clínica del volumen testicular utilizando la fórmula para una figura elipsoide tiene una buena correlación con el valor obtenido para éste por ultrasonido. Índice de correlación de Pearson (r) 0.90 para la medición del testículo derecho y 0.89 para el testículo izquierdo.

Cambios inflamatorios, varicocele e hidrocele fueron los hallazgos ultrasonográficos más frecuentes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA I CARACTERISTICAS GENERALES

PACIENTE	EDAD	PESO	TALLA	IMC
1	34	114.5	1.68	40.5
2	24	82	1.62	31.5
3	23	79.7	1.6	31.8
4	28	68	1.69	24.2
5	32	85.6	1.71	29.5
6	33	65	1.7	22.6
7	37	70	1.65	25.9
8	31	69	1.67	24.8
9	33	93.5	1.78	29.5
10	33	89	1.63	34.2
11	29	76	1.64	27.1
12	26	97	1.84	29.3
13	25	73.5	1.6	28.71
14	37	83.3	1.71	28.6
15	32	79.5	1.72	27.9
16	23	78	1.65	28.8
17	29	60	1.66	21.8
18	29	82	1.73	27.4
19	24	64.5	1.65	23.8
20	39	74	1.7	25.6
21	28	86.5	1.75	28.8
22	30	60	1.63	22.6
23	35	66.5	1.67	23.9
24	28	97.5	1.73	30.5
25	37	90.5	1.78	29.19
26	33	87	1.75	28.4
27	28	91.5	1.73	30.6
28	24	65	1.64	24.4
29	34	86.6	1.72	29.35
30	36	73.8	1.61	28.4
31	31	100	1.67	35.9
32	35	58	1.63	21.8
33	31	82	1.74	27.3
34	32	71.6	1.72	24.7
35	27	78.5	1.7	27.1
36	39	75	1.66	27.2
37	29	70	1.72	23.7
38	37	96.5	1.64	35.87
39	33	81	1.72	27.4
40	36	64.3	1.65	23.61
41	27	60.5	1.61	23.3
42	33	78	1.6	30.4

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PACIENTE	EDAD	PESO	TALLA	IMC
43	33	63	1.57	25.6
44	37	61.2	1.72	21.1
45	43	69.4	1.66	21.1
46	29	70.5	1.72	23.8
47	28	60	1.63	22.6
48	38	77.5	1.64	28
49	32	83.5	1.62	31
50	25	64	1.72	21.6
51	26	95.5	1.79	29.8
52	29	99.4	1.79	31.5
53	45	80.3	1.67	29.7
54	38	76	1.74	25.3
55	40	75.5	1.67	27.15
56	38	59	1.61	22.77
57	40	65.3	1.63	21.8
58	30	91.3	1.63	34.4
59	32	58.5	1.68	20.7
60	40	92.7	1.91	25.7
61	31	67	1.7	23.1
62	28	76	1.6	30.4
63	39	59	1.73	19.7
64	35	79.7	1.6	31.1
65	31	63	1.67	27.3
66	24	96.5	1.71	33
67	34	111.5	1.75	36.4
68	25	64	1.66	23.2
69	40	77.5	1.71	26.5
70	31	62	1.61	24.8
71	30	77	1.67	27.6
72	33	63	1.67	22.6
73	35	78	1.66	28.36
74	40	81	1.66	29.4
75	29	81	1.65	29.7
76	29	54.5	1.68	19.4
77	33	84	1.64	31.3
78	31	102	1.8	31.4
79	28	69.5	1.72	23.5
80	33	78.5	1.71	27
81	38	70.5	1.64	26.3
82	24	53	1.68	18.7
	32.0487805	75.6157895	1.68123	26.7335088
	5.02409424	13.4397437	0.06074155	4.31500393

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA II PARÁMETROS SEMINALES

PACIENTE	Densidad	Volumen	Indice mov.	Indice morf.	ICR
1	34.5	3.25	0.24	0.33	19.7
2	21.5	2	0	0.13	0
3	113	4.9	0.25	0.45	62.2
4	114.5	2	0.2	0.43	19.6
5	100	2.8	0.51	0.22	31.4
6	38	5.25	0.3	0.1	11.9
7	72.5	2.15	0.66	0.23	25.9
8	67.5	1.9	0.3	0.42	23.95
9	39	1.5	0.52	0.31	3
10	85.5	1.15	0.53	0.36	17.47
11	46	6	0.77	0.37	68.37
12	37	4	0.68	0.3	30.8
13	135	1.3	0.34	0.26	13.83
14	17.5	0.9	0.11	0.05	0.025
15	124	4.75	0.75	0.22	95.5
16	23.2	2.35	0.46	0.2	10.66
17	75.5	4.35	0.64	0.41	75.5
18	103	2.9	0.56	0.28	50.2
19	26	3	0.15	0.27	4.35
20	84	1	0.59	0.26	31.1
21	110	1.6	0.59	0.2	24.6
22	81.5	4	0.86	0.42	108
23	80	1.1	0.78	0.32	21.5
24	71.5	5	0.45	0.26	47.5
25	45.5	1.4	0.07	0.23	0.09
26	141.5	1.7	0.49	0.42	38.66
27	112	2.25	0.74	0.3	53.4
28	58	3	0.28	0.27	9.5
29	89.5	1.75	0.47	0.2	8.4
30	103.5	2.9	0.39	0.31	29.7
31	168	4.5	0.48	0.44	46.3
32	97.5	1.75	0.19	0.27	6.35
33	100	4	0.58	0.29	67.25
34	2	1.3	0.06	0.1	0.01
35	90	2	0.35	0.29	5.6
36	128	2.8	0.73	0.23	80.9
37	74.5	3.85	0.74	0.35	68.7
38	121.5	1.05	0.59	0.24	34.2
39	127.5	2	0.74	0.28	52.3
40	91.5	4	0.52	0.11	18.4
41	71	3	0.54	0.21	25.79
42	63.5	0.9	0.69	0.15	5.2
43	251	1.5	0.69	0.37	94.4
44	49	3.8	0.26	0.27	28.9
45	76	3.45	0.62	0.37	53.2
46	140	3.9	0.64	0.31	123.5
47	122.5	2.85	0.54	0.36	62.9
48	104.5	3.25	0.77	0.34	89.3
49	37.5	4.6	0.5	0.16	19.6
50	68.5	1.95	0.48	0.68	22

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Paciente	Densidad	Volumen	Indice.mov.	Ind.morf.	ICR
----------	----------	---------	-------------	-----------	-----

51	123	2.65	0.69	0.73	89.8
52	18.4	3.05	0.21	0.07	1.25
53	202.5	2.3	0.52	0.66	57.2
54	175	1.25	0.51	0.39	44.5
55	14	1.2	0.42	0.26	1.59
56	94	1.25	0.58	0.27	18.6
57	138.5	0.95	0.49	0.28	12.8
58	94.5	1.55	0.49	0.32	20.9
59	82.5	3.7	0.4	0.36	34.3
60	65	5	0.48	0.2	27.7
61	220	1	0.61	0.33	45.4
62	71	2.85	0.66	0.27	42.9
63	197.5	1	0.5	0.3	31.95
64	67.5	5.75	0.6	0.25	60.2
65	81	1.5	0.83	0.36	29.2
66	27	1.95	0.32	0.32	7.86
67	77.5	3.4	0.59	0.34	76.8
68	113	1.4	0.68	0.41	45.2
69	18.5	2.25	0.08	0.27	1.01
70	55	1.25	0.17	0.23	2.4
71	68	2.6	0.56	0.21	24.06
72	112.5	1.5	0.32	0.37	17.2
73	79.5	3.25	0.42	0.2	19.7
74	151	1.9	0.54	0.48	77.2
75	47.5	2.6	0.015	0.22	0.12
76	10.5	1.35	0.27	0.27	0.69
77	101.3	2	0.7	0.27	39.6
78	30	0.85	0.14	0.27	0.73
79	122	1.5	0.6	0.34	40.37
80	189.5	0.3	0.22	0.47	2.5
81	118	2.55	0.24	0.37	38.9
82	23.5	2.55	0.24	0.26	3.75

88.0841463 2.52195122 0.46932927 0.30121951 33.6339634
50.465978 1.30871008 0.21209095 0.11842996 29.0460497

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA III NIVELES HORMONALES

PACIENTE	LH	FSH	Estradiol	Test	Prolactina
1	4.2	6.6	-20	10.8	8.4
2	4	4.2	22.4	13.5	10.4
3	2.1	2.1	52.8	16	12.3
4	5.5	3.3	20	17.2	8
5	1.5	2.7	22.7	18.7	12.5
6	2.6	6.8	19	20	10.3
7	3.4	8.1	29.4	14	10.3
8	5	3.6	-20	17	-6.5
9	5.8	4.5	-20	14.7	-6.5
10	1.5	0.91	-20	19.14	10.5
11	6.4	5.5	26	18.6	6.9
12	4.4	3.3	41	26.4	8.6
13	4.7	4.1	-20	15	-6.5
14	2	0.6	-20	22.1	-6.5
15	4.8	2.9	-20	17.9	-6.5
16	1.9	3.3	65	18.1	15.8
17	5.4	5.2	-20	26.3	15
18	4.4	3.7	61	18.4	7
19	4.5	7.5	44	28	10.9
20	0.71	1.7	25.9	19.3	-6.5
21	1.6	3	6.5	22.9	-20
22	3	5.1	30.3	26.7	9.7
23	1.6	5.1	-20	19.6	8.3
24	4.1	4.6	22.9	17.8	9.3
25	5.6	4.8	76.5	32.8	6.4
26	2.5	2.3	23	14.2	9.1
27	1.3	5	20	12.1	13.5
28	7	3.9	8.8	26	7.9
29	4.4	3.5	61.1	18.2	6.5
30	4	4.1	20	22.9	9.1
31	2.8	3.6	25.6	23	6.8
32	2.1	3.1	28.1	29.6	9.8
33	1.3	2.3	34	12.2	6.5
34	4.6	12.7	36.1	18.6	7.1
35	3	3	48	20	6.5
36	2.8	3.5	20	23	16.4
37	2.4	1.8	21	22.7	6.8
38	2.2	7.5	20	13.5	7.3
39	4	3	-20	15.6	5.6
40	3.4	2.4	25	19	6.1
41	1.7	1	63	31.9	12.4
42	1.5	2.1	51	26.7	11
43	1.4	0.9	-20	14.1	6.5
44	2.3	2.8	32.6	15.9	9.4
45	2.4	5.5	48.3	19.2	4.7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Paciente	LH	FSH	Estradiol	Testos	Prolect
46	1	0.84	-20	20.5	6.5
47	6.1	7.2	20	22.3	10.4
48	2.3	3.1	30	20.3	7.2
49	1.2	4.8	24.4	12.2	6.5
50	2.5	7.3	-20	17.1	17.3
51	2	2.7	-20	12.3	6.8
52	1.6	3.1	-20	13.3	9.1
53	2.7	3.2	-20	12.4	28.6
54	0.73	1	-20	15.4	8.1
55	3	7.3	29	11.1	10
56	2.6	2.7	-20	16.6	-6.5
57	3.7	6.1	-20	25.5	-5.7
58	2.6	2.2	21.6	15.1	85.5
59	4.4	3.1	96.5	17.5	-6.5
60	1.4	2.9	20	8.8	-6.5
61	2.9	4.6	-20	31.5	7.6
62	2.9	4.6	22.3	13.7	9
63	2.7	2.9	20	20	5.6
64	0.76	0.68	52.8	20.1	12.3
65	1.2	3	42	25	8.9
66	2.8	6.1	31.1	15.2	11.9
67	5.4	11.5	-20	25	15.8
68	2	4.3	20	15.1	11.7
69	2.9	3.1	28	24	5.9
70	0.64	2.7	37.6	25	11.3
71	1.5	1.5	39	26.6	11
72	1.1	1.9	31.6	24	10.3
73	5.2	5.8	24	15	-6.5
74	5.5	4.8	-20	24	6.9
75	1.3	1.1	20	15.4	10.6
76	1.7	2.9	20	20.4	12.2
77	1.3	0.13	29.5	27.2	6.5
78	2.6	1.7	38.2	17	9.7
79	1.2	13	22	26.6	9.3
80	2.1	2.1	-20	13.4	9.3
81	2.6	1.3	23.4	7.3	13.8
82	2.1	11.5	-20	24.1	6.1
	2.90292683	3.97512195	17.2439024	19.33341	8.0561
	1.54668701	2.61737369	27.9460552	5.574417	11.2136

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TABLA IV VOLUMEN TESTICULAR

PACIENTE	Medidas test		Medidas test.		Vol. clínico	Vol. Clínico	Vol. USG	Vol. USG
	Derecho	Izquierdo	Test. Derecho	test. Izquierdo	test. Derecho	test. Izquierdo	test. Derecho	test. Izquierdo
1	5.3x2.8	4.3x2	21.7	9	20.3	6.82		
2	4.8x3.0	4.6x3.3	22.6	13	18.9	14.2		
3	4.7x2.8	4.3x2.9	19.3	18.9	17.3	18.5		
4	5.0x2.8	4.7x2.3	20.5	13	14.05	14.9		
5	5.0x2.7	5.1x2.4	19.08	15.3	16.2	14.9		
6	4.6x2.7	4.3x2.6	17.5	15.2	12.9	11.4		
7	4.0x2.5	3.8x2.4	13	11.4	8.44	7.73		
8	4.0x2.5	4.0x2.4	13	12	9.04	10.6		
9	5.3x2.6	5.1x2.7	18.7	19.4	17.6	16.37		
10	4.6x2.7	4.3x2.4	17.5	12.9	19.8	16.9		
11	4.7x2.7	5.0x2.6	17.9	17.6	14.8	11.5		
12	4.3x2.4	4.2x2.2	12.9	10.6	18	10.6		
13	4.4x2.7	4.2x2.5	16.7	13.7	12.8	15.9		
14	4.3x2.4	4.4x2.4	12.9	13.2	12.7	12.9		
15	5.6x4.2	5.4x2.9	51.7	23.7	41.8	25.9		
16	4.0x2.8	4.4x2.4	16.4	13.2	15.6	10.5		
17	4.5x2.8	4.3x2.8	18.4	17.6	22	20.8		
18	4.5x2.8	4.5x2.7	18	17.1	15	15.6		
19	4.0x2.3	4.1x2.4	11	12.3	9.24	11.8		
20	4.5x2.8	4.5x2.8	18.4	18.4	18.9	17.4		
21	4.5x2.8	4.6x2.6	18.4	16.2	14.8	15.7		
22	5.0x2.8	4.5x2.6	20.5	15.9	15.4	17.6		
23	3.8x2.4	4.0x2.3	11.4	11	7.43	8.85		
24	4.9x2.9	4.3x2.9	21.5	18.9	19.8	15.2		
25	4.2x2.5	4.3x2.3	13.7	11.9	9.9	9.02		
26	4.5x2.4	4.3x2.6	13.5	15.2	11.5	14.5		
27	5.7x3.4	5.3x3.2	30.5	28.4	26.48	31.81		
28	4.7x2.8	4.0x2.5	23.5	13.09	13.6	12.6		
29	4.6x3.0	4.7x3.0	21.6	22.1	16.7	17.9		
30	4.4x2.7	4.2x2.2	16.7	10.6	12.2	9.86		
31	4.6x2.8	4.5x2.8	18.8	18.4	16.7	19.1		
32	4.2x2.4	4.4x2.4	12.6	13.2	8.79	11.05		
33	4.4x2.7	4.2x2.6	16.7	14.8	15.7	13.1		
34	4.9x2.3	4.4x2.3	13.5	12.1	12.7	11.4		
35	4.7x2.9	5.0x2.7	20.6	19.08	19.9	17.3		
36	5.2x2.6	5.0x2.4	18.4	15	17.3	15.7		
37	4.2x2.5	3.7x2.3	13.7	10.2	14.3	8.65		
38	4.8x2.5	4.8x2.5	15.7	15.7	14.2	13.1		
39	4.8x2.7	4.5x2.6	18.3	15.9	15.4	12.3		
40	4.6x2.4	4.6x2.8	13.8	18.8	14.9	16.6		
41	4.6x2.5	4.5x2.5	12	14.7	13.6	12.3		
42	4.5x2.5	4.3x2.5	14.7	14	13.4	11.7		
43	5.1x2.6	5.1x2.6	18.05	15.9	15.9	16.8		
44	5.4x2.8	5.0x2.8	22.16	20.5	19.9	18.8		

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Paciente	Medidas Test. Der.	Medidas Test. Izq.	Vol.clinico Test.Der.	Vol.clinico Test.Izq.	Vol. USG Test. Der.	Vol. USG Test. Izq.
45	5.0x2.5	5.0x2.4	16.3	15	16.4	12.1
46	5.1x3.1	5.3x3	25.6	24.9	23.1	22.6
47	5.0x2.8	5.5x2.5	20.5	17.9	20.4	18.6
48	4.5x2.6	4.7x2.3	15.9	13	12.9	11.8
49	5.2x2.6	5x2.6	18.4	17.6	15.6	15.2
50	3.8x2.4	3.8x2.4	11.4	11.4	11	8.3
51	4.8x2.7	4.8x2.7	18.3	18.3	14.8	14
52	4.6x2.4	4.9x2.5	13.8	16	11.7	14.1
53	4.5x2.6	4.4x2.8	15.9	18	13.3	15
54	4.7x2.7	4.5x2.8	17.9	14.7	15.6	14.1
55	4.0x2.3	4x1.9	11.07	7.5	9.13	7.4
56	4.3x2.8	4.3x2.8	17.6	17.6	14.6	14
57	4.0x2.2	4.2x2.4	10.1	12.6	8.18	9.24
58	4.0x2.8	4.2x2.6	16.4	14.8	15.6	13.4
59	4.8x2.4	5.0x2.5	14.4	16.36	13.7	13.9
60	5.0x2.3	4.9x2.3	13.8	13.5	13.7	13.7
61	4.6x3.0	4.6x2.6	21.6	16.2	18.6	15.2
62	4.5x2.3	4.5x2.3	12.4	12.4	11.9	12.3
63	4.5x2.5	4.3x2.6	14.7	15.2	13.6	12.9
64	5.0x2.7	4.5x2.8	19.08	18.4	17.3	18.5
65	4.5x2.3	4.7x2.4	12.46	14.1	10.7	12.9
66	4.4x2.4	4.4x2.4	13.2	13.2	10.4	11.6
67	5.0x2.9	5.0x2.7	22	19	20.4	16.8
68	4.4x2.4	4.5x2.5	13.2	14.7	12.6	13.4
69	3.6x2.2	3.6x2.2	9.12	9.12	6.93	6.87
70	4.5x2.8	4.3x2.4	18.4	12.9	16.9	11.6
71	4.8x2.8	4.7x2.5	19.7	15.3	17.2	15.8
72	5.2x2.6	5.2x2.7	18.4	20.3	17.8	20.5
73	5.2x2.7	5.1x2.5	19.8	16.6	16.6	14.1
74	5.0x2.4	5.0x2.4	15	15	13.02	15
75	4.8x2.6	5.0x2.4	16.9	15	15.2	15.6
76	5.1x2.9	4.9x2.8	22.4	20.1	19.8	19.3
77	5.4x2.6	5.2x2.4	19.1	15.6	18	14.3
78	5.0x2.9	5.0x2.8	22	20.5	19.3	18.4
79	5.2x2.4	4.2x2.2	15.6	10.6	16.6	11.3
80	5.0x2.8	4.8x2.6	20.5	16.9	20.6	15.1
81	5.3x2.5	5.1x2.5	17.3	16.6	18.6	17.8
82	4.1x2.2	3.9x2.0	10.3	8.1	8.47	6.85

17.41487805 15.4152439 15.4402439 14.26487805
5.453051755 3.687314666 4.846211955 4.170812232

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

1. Bujan L, Mieusset R, Mansat A, et al. Testicular Size in infertile men: Relationship to semen characteristics and hormonal blood levels. *British Journal of Urology* 1989;64:632-37.
2. Villanueva CA, Díaz MA, Villegas C, et al. Índice de células recuperables del semen: ¿Indicador de fertilidad?. *Ginec Obstet* 1993;61:138-141.
3. Rowe PJ, Comhaire FH, Hargreave TB, et al. Manual de la OMS para el estudio y diagnóstico estandarizado de la pareja infértil.
4. August GP, Grumbach MM, Kaplan SL. Hormonal changes in puberty: III correlación of plasma testosterone, LH,FSH, testicular size, and bone age with male pubertal development. *J Clin Endocr* 1972;34:319-26.
5. Tournaye H, Verheyen G, Nagy P, et al. Are there any predictive factors for successful testicular sperm recovery in azoospermic patients?. *Hum Reprod* 1997;12:80-86.
6. Fujisawa M, Yoshida S, Matsumoto O, et al. Deoxyribonucleic acid polymerase activity in the testes of infertile men with varicocele. *Fertil Steril* 1988;50:795-800.
7. Larry L, Ewing and Thomas S.K. *Physiology of male reproduction*.
8. Kim E, Lipshultz L. Evaluation and imaging of the infertile male. *Infertility and Reproductive Medicine Clinics of North America* 1999;10:377-481.
9. Lalit K, Khotari and Gupta. Effect of ageing on the volume, structure and total Int J Leydig cell content of the human testis. *Fertil* 1974;19:140-46.



10. Howards SS. Varicocele. Infertility and Reproductive Medicine Clinics of North America 1992;3:429-441.
11. Hernández M, Aguilar R, Ayala A. Estudio del hombre estéril. Ginec Obst Mex 1997;65:368-72.
12. Yen SS, Jaffe RB. Endocrinología de la Reproducción. Fisiología, fisiopatología y manejo clínico. Editorial Panamericana 1993;4:120-78.
13. Pierik F, Vreeburg J, Stijnen F, et al. Serum Inhibin B as marker of spermatogenesis. J Clin Endocrinol Metab 1998;83:110-114.
14. Kliesch S, Behre H, Nieschlag E, et al. Recombinant human follicle-stimulating hormone and human chorionic gonadotropin for induction of spermatogenesis in a hipogonadotropic male. Fertil Steril 1995;63:1326-28.
15. Wang C, Mc Donald V, Leung A. Effect of increased scrotal temperature on sperm production in normal men. Fertil Steril 1997;68:334-40.
16. Arai T, Kitahara S, Horiuchi S. Int J Fertil 1998;43:40-41. Relationship of testicular volume to semen profiles and serum hormone concentrations in infértil japanese males.
17. Lenz S, Thomsen K, Giwercman A, et al. Ultrasonic texture and volume of testicles in infertile men. Hum Reprod 1994;9:878-81.
18. Takihara H, Sakatoku J, Fujii M, et al. Significance of testicular size measurement in andrology. I. A new orchimeter and its clinical application. Fertil Steril 1983;39:836-40.
19. Gentile D, Cockett A. The effect of varicocelectomy on testicular volume in 89 infertile adult male with varicoceles. Fertil Steril 1992;58:209-11.
20. Zini A, Buckspan M, Berardinucci D, et al. The influence of clinical and subclinical varicocele on testicular volume. 1997;68:671-4.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

21. Haans L, Laven J, Mali M, et al. Testis volumes, semen quality, and hormonal patterns in adolescents with and without a varicocele. *Fertil Steril* 1991;56:731-36.
22. Sobowale O, Akiwumi O. Testicular volume and seminal fluid profile in fertile and infertile males in Ilorin, Nigeria. *Int. J. Gynecol. Obstet* 1989;28:155-61.
23. Bergmann M, Behre H, Nieschlag E. Serum FSH and testicular morphology in male infertility. 1994;40:133-36.
24. Varel JA. *Fertilidad y Esterilidad Humana. Tomo II. Ed. Mason. 2000;4:47-55.*

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**