

**CARACTERÍSTICAS DEL ESPERMOGRAMA Y
DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS
DE GONADOTROFINAS AL INICIO DE LA
ESPERMATOGÉNESIS HUMANA EN UNA
POBLACIÓN DE ADOLESCENTES DE LA
CIUDAD DE BARRANQUILLA, COLOMBIA 1999
– 2000**

Tesis doctoral de:
Jesús Fernando Vásquez Rengifo

**CARACTERÍSTICAS DEL ESPERMOGRAMA Y
DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS
DE GONADOTROFINAS AL INICIO DE LA
ESPERMATOGÉNESIS HUMANA EN UNA
POBLACIÓN DE ADOLESCENTES DE LA
CIUDAD DE BARRANQUILLA, COLOMBIA 1999
– 2000**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA CELULAR Y FISIOLÓGIA

Memoria presentada por Jesús Fernando Vásquez Rengifo para aspirar al grado de Doctor en Medicina por la Universidad Autónoma de Barcelona, bajo la dirección del Doctor Josep Egozcue, Catedrático de Biología Celular de la Universidad Autónoma de Barcelona y la Codirección del Doctor Eduardo Bustos-Obregón, profesor Titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

Bellaterra, octubre de 2003

Los doctores Josep Egozcue, catedrático de Biología Celular del Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Universidad Autónoma de Barcelona, y Eduardo Bustos-Obregón, profesor Titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, Chile.

Certifican: Que Jesús Fernando Vásquez Rengifo ha realizado el trabajo “Características del Espermograma y Determinación de los Niveles Séricos de Gonadotrofinas al Inicio de la Espermatogénesis Humana en una Población de Adolescentes de la Ciudad de Barranquilla, Colombia 1999–2000” para obtener el título de Doctor en Medicina bajo nuestra dirección.

Esta tesis ha sido llevada a cabo en el laboratorio de Biología de la Reproducción de la División Salud de la Universidad del Norte, en Barranquilla, Colombia.

El director de la Tesis
Dr. Josep Egozcue



El codirector de la Tesis
Eduardo Bustos-Obregón

El Doctorando
Jesús Fernando Vásquez Rengifo

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme la vida.

A mi esposa Patricia y mis hijos Daniel, Camilo y Andrés por el apoyo, comprensión y paciencia en las horas de ausencia.

A mis padres Manuel y Carmen por su amor, a mis hermanos Manuel y Joaquín.

Al profesor y director de la tesis doctor Josep Egozcue por su voto de confianza y credibilidad en este proyecto académico.

Al profesor y amigo Eduardo Bustos-Obregón por su aporte desinteresado en mi formación y su apoyo constante en esta aventura científica.

Al señor rector de la Universidad del Norte Jesús Ferro Bayona y sus directivas administrativas, académicas y de investigación por el apoyo total brindado y el voto de confianza que me permitieron lograr con paciencia y constancia la finalización del doctorado.

A los amigos y profesores de la Fundación Puigvert, del Cefer, del Cirh, de la Asociación Española de Andrología, que me han permitido con su amistad crecer como ser humano y profesional, muy especialmente a los doctores José Maria Pomerol, Oswaldo Rajmil, Mario Brassesco, Simón Marina, Javier Regadera y Joseph Balleca.

A Paz Martínez por su amistad y colaboración y a todos los profesores del programa del doctorado.

A Pilar Vigil mi profesora y amiga.

A todos los jóvenes estudiantes españoles del programa de Intercampus que compartieron conmigo el trabajo de campo de la investigación.

A todos los compañeros de la facultad de medicina de la Universidad del Norte y muy especialmente a los doctores Carlos Malabet, Jorge Flórez y Jairo Cepeda, por su apoyo incondicional.

A Ana Elvira Navarro, Álvaro Manotas, Álvaro Goelkel, Marbel López quienes con su trabajo contribuyeron a la culminación del mismo.

A las directivas del colegio Carlos Meissel, a sus profesores, a los padres de familia y muy especialmente a los jóvenes estudiantes y sus padres de familias que me permitieron aprender de sus vidas y compartir sus afanes e inquietudes.

A Pere y Sofía por el cariño y la hospitalidad recibida.

A Jennifer Vergara por su aporte en el manejo de la base de datos y las gráficas.

Y a todas las personas que mi memoria no recuerda pero que mi corazón agradece por su apoyo.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
Material y métodos.....	2
Resultados.	3
SUMMARY	5
Material and Methods.	6
Results and Conclusions.	7
INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVOS	13
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2. MATERIALES Y MÉTODOS.	15
2.1. HIPÓTESIS.....	16
2.2. CRITERIOS DE ADMISIÓN.....	16
2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	16
2.4. TIPO DE ESTUDIO	16
2.5. UNIDAD DE ANÁLISIS.	17
2.6. POBLACIÓN DE REFERENCIA.....	17
2.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA.	17
2.7.1. Grupo por Tiempo de Eyaculación.....	18
2.7.2. Grupo por Edad Cronológica.....	18
2.8. ETAPAS PREVIAS A LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	19
2.8.1. Consideraciones Éticas.....	19
2.8.2. Autorización Escrita de los Padres.....	19
2.8.3. Entrevista con los Directivos del Colegio y Miembros de la Asociación de Padres de Familia.	20
2.8.4. Información del Proyecto a la Comunidad Estudiantil.	21
2.8.5. Selección de Participantes.....	21
2.8.6. Fase Experimental.....	21
2.9. VARIABLES DEL ESTUDIO.	22
2.10. EXÁMENES PARACLÍNICOS.....	22
2.10.1. Análisis Seminal.	22
2.10.2. Pruebas Hormonales.....	23
2.10.3. Doppler Testicular.....	23
2.11. PROCESAMIENTO DE DATOS.	24
3. RESULTADOS.....	25
3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN EDAD.	26
3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SUBGRUPOS DE EDAD.....	27
3.3. PARÁMETROS SEMINALES, NIVELES SÉRICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA POR RANGOS DE EDAD.	28
3.4. DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA EDAD A LA PRIMERA EYACULACIÓN (OIGARQUIA)	29
3.5. VOLUMEN SEMINAL SEGÚN EDAD CRONOLOGICA DE LA POBLACIÓN.....	30

3.6.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL VOLUMEN SEMINAL Y LA EDAD.	31
3.7.	NIVELES DE pH DEL PLASMA SEMINAL SEGÚN LA EDAD DE LA POBLACIÓN.....	32
3.8.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN pH SEMINAL DE LA POBLACION Y EDAD.	33
3.9.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN VISCOSIDAD SEMINAL Y EDAD DE LA POBLACIÓN.....	34
3.10.	NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR MILILITRO SEGÚN EDAD CRONOLOGICA DE LA POBLACIÓN.....	35
3.11.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR ML Y EDAD DE LA POBLACIÓN.....	36
3.12.	NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y EDAD DE LA POBLACIÓN.....	38
3.13.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y EDAD DE LA POBLACIÓN.....	39
3.14.	PROMEDIOS DE LOS GRADOS DE MOVILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES SEGÚN LA EDAD DE LOS ADOLESCENTES.	41
3.15.	PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE FORMAS NORMALES Y ANORMALES DE ESPERMATOZOIDES SEGÚN LA EDAD DE LOS ADOLESCENTES.....	42
3.16.	PROMEDIOS DE NIVELES SERICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA SEGÚN EDAD.	44
3.17.	PRESENCIA DE PATOLOGIAS REPRODUC-TIVAS Y EDAD.	45
3.18.	PROMEDIOS DE VOLUMEN TESTICULAR DERECHO E IZQUIERDO SEGÚN EDAD.....	46
3.19.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN LOS ESTADIOS DE TANNER Y LA EDAD.....	47
3.20.	PARAMETROS SEMINALES, NIVELES SERICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA EN POBLACIONES DE ADOLESCENTES CON Y SIN VARICOCELE SEGÚN EDAD.....	48
3.21.	DISTRIBUCION DE LA POBLACIÓN SEGÚN TIEMPO POSTOIGARQUIA.	49
3.22.	DISTRIBUCION DE LA POBLACIÓN SEGÚN SUBGRUPOS DE TIEMPO POSTOIGARQUIA.	50
3.23.	PARAMETROS SEMINALES, NIVELES SERICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA POR RANGOS DE TIEMPO POSTOIGARQUIA.....	51
3.24.	VOLUMEN SEMINAL SEGÚN TIEMPO POSTOIGARQUIA DE LA POBLACIÓN.....	52
3.25.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL VOLUMEN SEMINAL Y ELTIEMPO POSTOIGARQUIA.	53

3.26.	NIVELES DE pH DEL PLASMA SEMINAL SEGÚN EL TIEMPO POSTOIGARQUIA DE LA POBLACIÓN.....	54
3.27.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN pH SEMINAL SUPERIOR E INFERIOR A 8 Y TIEMPO POSTOIGARQUIA.	55
3.28.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN MUCOLISIS DEL PLASMA SEMINAL Y TIEMPO POSTOIGARQUIA.	56
3.29.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN VISCOSIDAD SEMINAL Y TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA.	57
3.30.	NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR ML SEGÚN TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA.	58
3.31.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR ML Y TIEMPO POST OIGARQUIA.	59
3.32.	NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA.	60
3.33.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA.	61
3.34.	PROMEDIOS DE LOS GRADOS DE MOVILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES SEGÚN EL TIEMPO POSTOIGARQUIA.	62
3.35.	PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE FORMAS NORMALES Y ANORMALES DE ESPERMATOZOIDES SEGÚN TIEMPO POSTOIGARQUIA.	63
3.36.	PROMEDIOS DE NIVELES SERICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA SEGÚN TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA.....	65
3.37.	PROMEDIOS DE VOLUMEN TESTICULAR DERECHO E IZQUIERDO SEGÚN TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA.	66
3.38.	DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN LOS ESTADIOS DE TANNER Y EL TIEMPO POSTOIGARQUIA.	67
3.39.	PARAMETROS SEMINALES, NIVELES SERICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA EN POBLACIONES DE ADOLESCENTES CON Y SIN VARICOCELE SEGÚN EL TIEMPO POSTOIGARQUIA.....	68
4.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	69
4.1.	OIGARQUIA.	70
4.2.	ASPECTOS FÍSICOS DEL SEMEN.	71
4.2.1.	Volumen seminal.	71
4.2.2.	PH.....	73
4.2.3.	Mucólisis.	74
4.2.4.	Viscosidad.....	75
4.2.5.	Recuento de Espermatozoides.....	76
4.2.6.	Movilidad.	79

4.2.7.	Morfología.....	79
4.3.	NIVELES HORMONALES.....	80
4.3.1.	Hormona Folículo Estimulante (FSH).....	80
4.3.2.	Hormona Luteinizante (LH) y Testosterona.....	81
4.4.	VOLUMEN TESTICULAR.....	82
4.5.	TANNER.....	82
4.6.	VARICOCELE TESTICULAR.....	83
5.	CONCLUSIONES.....	86
	BIBLIOGRAFIA.....	91
	ANEXOS.....	97

RESUMEN

La información sobre la presencia o ausencia de espermatozoides en el fluido seminal en las primeras eyaculaciones, las características biológicas de los espermatozoides durante este proceso de maduración reproductiva y el tiempo que se requiere para alcanzar la espermatogénesis del hombre adulto es escasa, lo cual genera un vacío de información para el entendimiento de la función reproductiva del hombre. Por ello, esta investigación propuso analizar las características del espermograma, junto con la caracterización clínica y endocrina durante la adolescencia, con el propósito de generar información que permita entender y discutir qué puede ser normal o no en el desarrollo de la espermatogénesis, con la finalidad de que se vayan generando los criterios de normalidad del espermograma en esta etapa de la vida.

Material y métodos

El estudio se realizó en 161 estudiantes voluntarios entre los 12 y 18 años, residentes en Barranquilla (Colombia) en el período 1999 - 2000 y matriculados en un colegio de la ciudad. El proyecto fue aprobado por el comité de ética médica de la Universidad del Norte y el programa de Educación Sexual del colegio. Todos los participantes y sus padres o acudientes firmaron un formato de autorización y consentimiento. Antes de iniciar el estudio se realizaron conferencias y talleres dirigidas a todos los alumnos de 6° a 11° grado y a los padres de familia.

A cada participante se le realizó la historia clínica, un doppler testicular en

bipedestación, un espermograma y una muestra de sangre para medir la concentración de FSH, LH y testosterona. El espermograma fue realizado de acuerdo con las normas de World Health Organization (WHO,1992).

Los resultados fueron analizados según el tiempo de eyaculación y la edad cronológica . El procesamiento de los datos fue por medio del programa para análisis Epidemiológico EPI/INFO 6.04 .

Resultados

La edad promedio de la oigarquia fue de 12.8 ± 1 año con un rango de 10 a 15 años. El análisis por grupos según edad mostró que el volumen de semen, el número de espermatozoides, su movilidad grado dos y tres, el porcentaje de formas normales es mayor en el grupo de mayor edad (16 a 18 años) en comparación con el grupo de menor edad (12 a 15 años). El pH y el porcentaje de espermatozoides inmóviles son más bajos en el grupo de mayor edad (16 a 18 años). Las demás variables presentan un comportamiento homogéneo.

El análisis por tiempo postoiigarquia presentó valores de volumen de semen, número total de espermatozoides, movilidad grado dos y porcentaje de formas normales mayor en forma significativa en el grupo con más tiempo de haber eyaculado por primera vez. Las demás variable presentan un comportamiento homogéneo.

El varicocele presenta una prevalencia del 54% (87/161) y no presentó aumento de su frecuencia en relación con la edad y el tiempo postoiarquía. El espermograma de los pacientes con varicocele presenta una disminución del número y la movilidad del espermatozoide en comparación con el grupo sin varicocele.

En conclusión, el número, la movilidad y las formas normales de espermatozoides se incrementan en forma gradual y lenta con la edad y el tiempo postoiarquía. Aunque estos datos no son generalizables a otras poblaciones, sí contribuyen a la discusión de los parámetros de normalidad del espermograma durante la adolescencia.

SUMMARY

There is few information about sperm presence in the seminal fluid of an adolescent early ejaculations, the biological features of sperm during the process of reproductive maturation and the time required for spermatogenesis in adult man. This causes an inability for understanding man's reproductive function. Hence, this research proposed the semen analysis, as well as the clinical and endocrine characterization during adolescence with the aim of providing information allowing the understanding and discussion of normality or abnormality in the development of spermatogenesis in such a way that sperm analysis normality criteria in this life stage can be produced.

Material and Methods.

The research was carried out in 161 volunteer students, who had had their oigarche and previous ejaculations by means of self stimulation, between 12 and 18 years old, living in Barranquilla, Colombia, during 1999-2000, all of them registered students at a local school. The project was approved by Universidad del Norte ethical board and the school Sexual Education Program. All the participants and their parents signed their written consent. Before starting the research, educational workshops were carried out with all the students of 6th to 11th levels and their parents. After this, volunteers were requested.

The following procedures were practiced to each participant:: Clinical history, a

testicular Doppler assay in bipedestrian position , a sperm analysis, a blood sample to measure FSH, LH and testosterone concentrations. The sperm analysis was performed under WHO (1992) norms. Findings were analyzed according to the time of ejaculation and chronological age. Data were processed by EPI/INFO 6.04.

Results and Conclusions.

Average age of the first conscious ejaculation (oigarche) was 12.8 ± 1.0 years, range 10-15 years. The analysis by age range shows that the average semen volume , number of sperm, motility degree 2, 3, the percentage of normal forms, and the average LH value are significantly higher in the group of older adolescents (16-18 years old) when compared to the adolescent group between 12-15 years old. The pH and the average of immotile sperm are significantly lower in the 15-18 year old group. All the other variables present an homogeneous behavior.

The analysis by postoiarche time shows that the average semen volume, the number of sperm, motility grade 2, and the normal forms are higher in a significant way in the group with more postoiarche time. All the other variables show an homogeneous behavior.

Varicocele frequency in this study is of 54% (87/161), and it does not show increase with age and postoiarche time. Findings suggest that the group presenting varicocele

shows a higher percentage of sperm analysis alterations than the normal one.

In conclusion, the number, percentage of motility and the normal forms of sperm assessed by the sperm analysis, are processes gradually and slowly increasing with time. The values of the sperm analysis in this population are not to be generalized to all adolescent population, but they can serve as a reference and discussion point of the topic.

INTRODUCCIÓN

La quinta parte de la población mundial tiene entre 11 y 19 años, es decir, hay cerca de 1.000 millones de adolescentes en el mundo. Durante la adolescencia se producen importantes cambios en la esfera biológica, social, económica y psíquica. Todos estos cambios generan nuevas necesidades, entre las cuales la madurez sexual y la capacidad reproductiva tienen especial importancia.

Al llegar a la madurez sexual y reproductiva los jóvenes no se encuentran preparados emocional, social y económicamente para asumir responsablemente estos eventos. Las enfermedades de transmisión sexual, la violencia, la coerción sexual, el embarazo prematuro y no deseado, que suele llevar al aborto clandestino y sus complicaciones, son los principales problemas a que se enfrentan los adolescentes; además, en determinados entornos los jóvenes se convierten en padres a edades muy tempranas en una sociedad que no se encuentra preparada para aceptarlos, lo cual da como resultado parejas más inestables, con mayores riesgos de separación, pocos ingresos económicos, menor acceso a la educación y mayor posibilidad de sumirse en la pobreza. El costo es alto para el joven, su familia y la sociedad.

Día a día, eventos biológicos como la menarquia y la oigarquia (primera eyaculación consciente) se producen en edades más tempranas. El medio externo ejerce una presión que estimula el inicio temprano de las relaciones sexuales y precipita a los jóvenes a situaciones para las cuales aún no están preparados. Si bien la adolescencia es la etapa donde menos enfermedades se presentan, todas estas situaciones llevan a un aumento del riesgo para la salud y su proyecto de vida que pueden afectarles por el

resto de sus años.

Vivimos en una sociedad donde se estimula al hombre a realizar una vida sexual más activa y se desaprueba y condena la vida sexual de la mujer; ella generalmente recibe mayor información sobre salud reproductiva por parte de los sistemas de salud y de su familia. Por el contrario, el varón en gran parte no ha sido prioridad en los esfuerzos por abordar las consecuencias de la actividad sexual temprana. El estereotipo del adolescente varón es el de compañero irresponsable que no muestra interés por el bienestar de la pareja ni por los hijos que engendra. Pero culparlos sin reconocer ni ofrecer alternativas a la satisfacción de sus necesidades es un error. Por ello consideramos que la información y la educación correcta y pertinente sobre la sexualidad y la salud reproductiva, es uno de los componentes más importantes para ayudar al varón adolescente.

Al revisar en la literatura científica el tema de la producción de espermatozoides en el adolescente, encontramos un interés biomédico por caracterizar las etapas previas a la oigarquía, tales como la adrenarquía y gonadarquia, pero existe una escasa y limitada información sobre el inicio de la espermatogénesis y, por ende, de la función reproductiva del varón.

Los diferentes estudios revisados aportan conocimiento acerca del rango de edad en el cual se presentan las primeras emisiones de líquido seminal y su relación con datos antropométricos y del desarrollo genital. Las metodologías empleadas han sido las

encuestas a poblaciones de adolescentes y la determinación de la presencia de espermatozoides en la orina (espermatúria), método de análisis indirecto y controvertido.

La información sobre la presencia o ausencia de espermatozoides en el fluido seminal en las primeras eyaculaciones, las características biológicas de los espermatozoides durante este proceso de maduración reproductiva y el tiempo que se requiere para alcanzar la espermatogénesis del hombre adulto es escasa, lo cual genera un vacío de información para el entendimiento de la función reproductiva del hombre. Por ello, esta investigación propuso analizar las características del espermograma, junto con la caracterización clínica y endocrina durante la adolescencia, con el propósito de generar información que permita entender y discutir qué puede ser normal o no en el desarrollo de la espermatogénesis, con la finalidad de que se vayan generando los criterios de normalidad del espermograma en esta etapa de la vida.

1.OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización de la Espermatogénesis con respecto a la edad cronológica y el tiempo transcurrido desde la Oigarquia en la población escolar de adolescentes entre los 12 y 18 años de edad en la ciudad de Barranquilla, durante el período 1999 – 2000.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las siguientes variables del espermograma según la edad cronológica: Volumen, pH, Mucólisis, Viscosidad, Concentración, Recuento total de espermatozoides, Grado de movilidad, Morfología.
- Describir las siguientes variables del espermograma según el tiempo transcurrido desde la Oigarquia: Volumen, pH, Mucólisis, Viscosidad, Concentración, Recuento total de espermatozoides, Grado de movilidad, Morfología.
- Establecer la asociación entre los niveles séricos hormonales (FSH, LH y testosterona) con la edad cronológica.
- Establecer la asociación entre los niveles séricos hormonales (FSH, LH y testosterona) con el tiempo transcurrido desde la Oigarquia.
- Determinar la presencia de patologías reproductivas en la población estudiada.
- Determinar el estadio Tanner en la población estudiada.

2.MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. HIPÓTESIS

La producción de espermatozoides en el adolescente se inicia progresivamente hasta alcanzar el estado de equilibrio característico del adulto joven. Consecuentemente se espera que la producción de espermatozoides se incremente con la edad durante la adolescencia.

2.2. CRITERIOS DE ADMISIÓN

- Estar matriculado en el plantel educativo seleccionado
- Tener de 12 a 18 años de edad
- Ingreso voluntario
- Autorización escrita de sus padres o tutores
- Haber tenido eyaculación por autoestímulo antes del ingreso al estudio
- Haber asistido a los cursos sobre adolescencia masculina programados por la dirección de Educación Sexual y el grupo de investigadores

2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Por voluntad del paciente
- Por determinación del grupo de investigadores

2.4. TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo transversal.

2.5. UNIDAD DE ANÁLISIS

El adolescente entre 12 y 18 años de Barranquilla (Colombia).

2.6. POBLACIÓN DE REFERENCIA

La población de referencia está constituida por la totalidad de adolescentes de sexo masculino matriculados en una institución de educación media de Barranquilla (Colombia) durante el período 1999-2000.

2.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA

De 459 estudiantes de sexo masculino matriculados del grado 6° al 11° en el período 1999 – 2000 se admitió un total de 161 estudiantes. Dada las características especiales de la población en estudio, se decidió que el criterio para definir el total de admitidos fuese el carácter voluntario del joven, y por lo tanto se aceptaron a todos los jóvenes que matriculados en el colegio cumplieran con los criterios de inclusión y solicitaran su participación voluntaria en el estudio.

Los resultados de los 161 individuos fueron analizados según el tiempo de eyaculación y la edad cronológica. Realizar el análisis bajo el criterio del tiempo transcurrido desde la primera eyaculación permite homogenizar la población e interpretar más objetivamente los resultados, lo cual no sucede cuando se analizan los resultados con base en el criterio de edad cronológica, dado que en cada grupo por edad cronológica existen individuos de diferentes estadios de desarrollo; por ejemplo: en el grupo de 15 años hay individuos que empezaron a eyacular a los 12, a los 13, a los 14 y a los 15 años.

2.7.1. Grupo por Tiempo de Eyaculación

Según el tiempo transcurrido entre la oigarquia (edad de la primera eyaculación) y la edad cronológica del joven al momento de ingresar al estudio, se establecieron cuatro subgrupos:

- **Grupo 1:** Hasta un año después de la primera eyaculación: **6**
- **Grupo 2:** Desde un año de la primera eyaculación hasta dos años: **67**
- **Grupo 3:** Desde dos años de la primera eyaculación hasta 3 años: **69**
- **Grupo 4:** Tres años o más desde la primera eyaculación: **19**

TOTAL MUESTRA: 161

2.7.2. Grupo por Edad Cronológica

Se clasificaron según el número de años cumplidos al momento de ingresar al estudio.

- **Grupo de 12 años: 1**
- **Grupo de 13 años: 16**
- **Grupo de 14 años: 27**
- **Grupo de 15 años: 33**
- **Grupo de 16 años: 43**
- **Grupo de 17 años: 24**
- **Grupo de 18 años: 17**

TOTAL MUESTRA: 161

2.8. ETAPAS PREVIAS A LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

2.8.1. Consideraciones Éticas

Para dar cumplimiento a lo dispuesto por el Ministerio de Salud Pública de Colombia en la Resolución No 008430 de 1993, el proyecto en referencia se puso a disposición del Comité de Ética de la División de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte para su estudio y aprobación. Recibimos copia del acta No 4 de noviembre 19 de 1996 del Comité de Ética en la que se aprueba la realización del mismo. (Anexo 1, p .97).

En el diseño del protocolo, se analizaron y discutieron todos los aspectos propios de las características especiales de la población de estudio, tales como ser menores de edad, la toma de muestra de semen por autoestímulo, el carácter privado y voluntario, la información de los beneficios y riesgo. Esta investigación se cataloga como de riesgo mínimo según las normas del Ministerio de Salud de Colombia al trabajar con muestras de sangre y secreciones externas (semen).

2.8.2. Autorización escrita de los padres

Para dar cumplimiento a la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, referente a las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, se cumplió con los siguientes procedimientos:

A cada joven admitido, por ser menor de edad, se le entregó un formulario de

autorización para participar en el estudio para que sus padres o tutores legales lo firmaran (Anexo 2, p.98). Junto con el formato de consentimiento y autorización se les entregó un documento (Anexo 3, p.99) con la información básica del proyecto, donde se explicaba los objetivos, pruebas que se iban a realizar, beneficios y riesgos de la investigación, así como el compromiso de mantener en secreto la información de los resultados individuales y el carácter voluntario de ingreso o retiro. Sin esta autorización escrita no había admisión. En caso de padres separados, sólo se solicitó la firma del progenitor responsable. Previamente se había realizado una reunión con los padres de familia donde se explicó cada paso de la investigación.

2.8.3. Entrevista con los directivos del colegio y miembros de la asociación de padres de familia

El grupo de investigadores concertó una cita inicial con el rector, el director del Programa de Educación Sexual y los miembros de la Asociación de Padres de Familia del colegio, a quienes se les explicó pormenorizadamente el proyecto, sus objetivos, el propósito y la metodología que se iba a aplicar durante su desarrollo. Para ello se utilizaron diapositivas y material de ayuda audiovisual. Se hizo énfasis en el carácter voluntario del participante, en la privacidad de los resultados y en los posibles beneficios individuales y de la comunidad.

El grupo de investigadores estuvo integrado por un médico, una psicóloga, un estudiante de maestría, una bacterióloga y profesores del colegio.

2.8.4. Información del proyecto a la comunidad estudiantil

A todos los cursos de 6° a 11°, en forma individual y colectiva y mediante la utilización de estrategias pedagógicas como los talleres, conversaciones y entrevistas, que permitían un mejor acercamiento a la cultura de los adolescentes, se les explicaron todos los aspectos relacionados con el desarrollo sexual y el significado de estos cambios en sus proyectos de vida. Estos talleres se realizaron únicamente con los adolescentes varones. Se trataron además los temas de embarazo de adolescentes, las infecciones de transmisión sexual, la autoestima y el autocuidado de la salud reproductiva. Se explicaron los objetivos, requisitos y exámenes del proyecto. Igualmente se realizaron reuniones conjuntas de padres de familia, estudiante y profesores con iguales objetivos.

2.8.5. Selección de participantes

Terminada la fase de divulgación y sensibilización de la población, se procedió a identificar y seleccionar a los jóvenes participantes del estudio. Esto se hizo mediante la inscripción voluntaria en una lista, donde se asignaba un código y se entregaba la fecha y hora para la consulta médica. Se les entregaba la hoja de consentimiento y de información del proyecto para que los firmaran ellos y sus padres o acudientes.

2.8.6. Fase experimental

En la enfermería del colegio y por orden de cita se realizó el examen médico, el cual incluía los antecedentes clínicos consignados en la historia, el examen físico y un doppler testicular. Terminado el examen se les entregó las órdenes

para el examen de hormonas y el espermograma. Además se les entregó un instructivo (Anexo 4, p.101) con las instrucciones para toma y el transporte de la muestra de semen así como la fecha y lugar de entrega.

Una vez se tuvieron los resultados del espermograma y las pruebas hormonales, el médico citó al paciente y a sus padres (si así lo deseaban) con objeto de entregarles y explicarles los resultados.

2.9. VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables (Anexo 5, p.102) y el formulario que se utilizaron para recoger la información de antecedentes clínicos y examen físico (Anexo 6, p.106) fueron puestos a prueba durante el desarrollo de una investigación previa similar en adultos jóvenes en 1995, realizada con 100 individuos.

2.10. EXÁMENES PARACLÍNICOS: (Anexo 7)

2.10.1. Análisis seminal

Se realizó un solo espermograma en cada joven. En caso de pérdida de semen al tomar la muestra se solicitó una nueva prueba.

Recibida la muestra en el laboratorio, se verificaba los datos de identificación y se guardaba a 37° C en incubadora por 10 minutos, al cabo de los cuales se procedía al análisis del semen de acuerdo con los métodos propuestos en el manual de Laboratorio de la WHO(1992) para el examen del espermatozoide humano . Se determinaron los siguientes parámetros:

Volumen, pH, mucólisis, viscosidad, número de espermatozoides por

mililitro, número total de espermatozoides, grados de movilidad y morfología.

2.10.2. Pruebas hormonales

El día asignado, los jóvenes se presentaban en la enfermería del colegio en ayunas. Se extraían 10 cc de sangre, con jeringa desechable estéril para el procesamiento de las hormonas FSH, LH y Testosterona. La sangre coagulada se centrifugaba por 10 minutos y se transfería 2 cc de suero a un frasco marcado con el código y la fecha. Estos sueros se enviaban al Laboratorio Clínico, para la determinación de FSH, LH y Testosterona. FSH y LH se determinaron mediante el sistema de Técnica ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay), (Sistema MINIVIDAS de Laboratorio BioMerieux), la cual tiene las siguientes características:

1. Combina las técnicas de inmuno-ensayo enzimática (microelisa) y la fluorescencia
2. Alta sensibilidad y especificidad (tercera generación)
3. Posee un sistema de control de resultado automatizado
4. Es totalmente automático, lo que permite un mínimo de error humano.

La testosterona se determinó con el Analizador IMMULITE (inmuno-ensayo competitivo).

2.10.3. Doppler testicular.

El examen se realizó en bipedestación, en reposo y posteriormente con la maniobra de Valsalva utilizando un equipo Imexlab 3000. El doppler se le practicó a todos los individuos del estudio.

2.11. PROCESAMIENTO DE DATOS.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa para análisis Epidemiológico EPI/INFO 6.04.

El análisis se realizó teniendo en cuenta los objetivos y el diseño propuestos, por medio de distribuciones de frecuencias (%), promedios, de acuerdo a las variables descritas.

3.RESULTADOS.

3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN EDAD

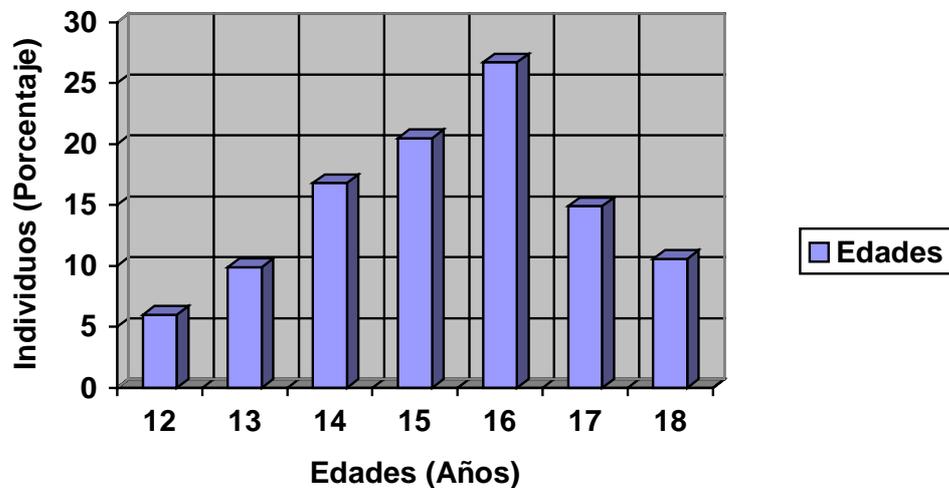
TABLA 1

EDAD	Individuos	
	n	%
12.00	1	0.6
13.00	16	9.9
14.00	27	16.8
15.00	33	20.5
16.00	43	26.7
17.00	24	14.9
18.00	17	10.6
TOTAL	161	100

Promedio de edad 15.5 ± 1.5 años

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 1



Fuente: Tabla 1

La mayor parte de la población de adolescentes del estudio tiene 16 años (26.7%), y la edad con menor número de individuos es 12 años (0.6%). La edad promedio (en años) de la población es $15.5 \pm$ una desviación estándar de 1.5.

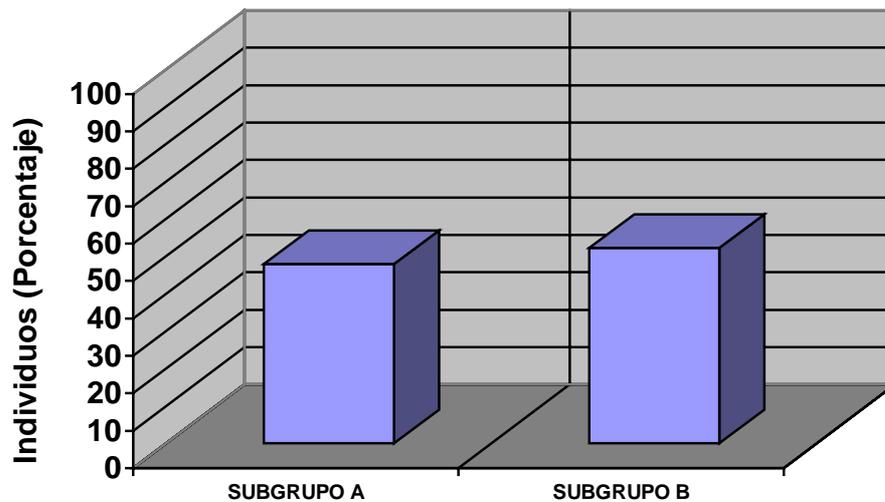
3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SUBGRUPOS DE EDAD

TABLA 2

GRUPO (edades)	Individuos	
	n	%
A (12-15 años)	77	47,8
B (16-18 años)	84	52,2
TOTAL	161	100,0

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 2



Fuente: Tabla 2

La subdivisión obedece a la observación de que varias variables presentan un comportamiento diferente entre los individuos más jóvenes con relación a los que tienen mayor edad, y el punto de corte de esa observación son los 15 años.

3.3. PARÁMETROS SEMINALES, NIVELES SÉRICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA POR RANGOS DE EDAD

TABLA 3

Parámetros	Grupo A (12-15 años; n=77)	Grupo B (16-18 años; n=84)	p < (A v/s B)
	Promedio y Desviación Standard		
Volumen (ml)	1,2 ± 0,8	2,1 ± 1,3	0,00001
PH	8,2 ± 0,4	8,0 ± 0,4	0,009
Concentración (10 ⁶ /ml)	41,5 ± 39,9	65,6 ± 57,05	0,0005
Espermatozoide totales(10 ⁶)	51,3 ± 49,0	133,1 ± 123,9	0,00001
Inmóviles (%)	37,5 ± 30,6	28,9 ± 23,2	0,0098
Grado 1 (%)	6,1 ± 4,6	5,6 ± 4,9	0,2558
Grado 2 (%)	34,2 ± 18,6	41,5 ± 15,6	0,0179
Grado 3 (%)	18,2 ± 17,6	24,0 ± 18,5	0,0279
Formas Normales (%)	20,1 ± 7,3	24,4 ± 6,1	0,0001
FSH (mUI/ml)	4,45 ± 3,05	3,54 ± 1,90	0,1286
LH (mUI/ml)	2,07 ± 1,49	2,49 ± 1,18	0,003
Testosterona (ngr/ml)	4,83 ± 2,27	4,90 ± 1,70	0,364

Fuente: Historia Clínica

Se observa que el promedio del volumen de semen, el número de espermatozoides, la movilidad grado 2, 3, el porcentaje de formas normales y el valor promedio de LH es mayor en forma significativa en el grupo de adolescentes con mayor edad (16 a 18 años) en comparación con el grupo de adolescentes entre 12 y 15 años. El pH y el promedio de espermatozoides inmóviles son menores en forma significativa en el grupo de 15 a 18 años. Las demás variables presentan un comportamiento homogéneo.

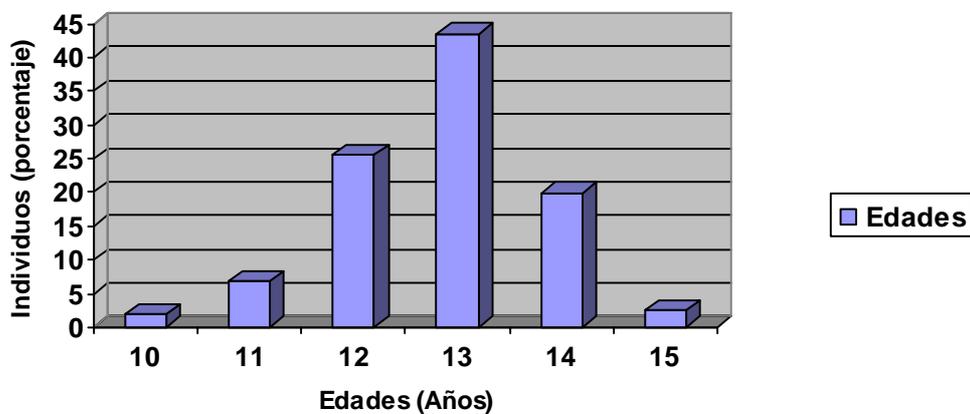
3.4. DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA EDAD A LA PRIMERA EYACULACIÓN (OIGARQUIA)

TABLA 4

EDAD A LA PRIMERA EYACULACIÓN (años)	Individuos	
	n	(%)
10	3	1.9
11	11	6.8
12	41	25.5
13	70	43.5
14	32	19.9
15	4	2.5
TOTAL	161	100.0
Promedio ± DE	12.8 ± 1.0	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 3



Fuente: Tabla 4

En el rango de 12 a 14 años, el 88.9% de la población tiene su primera eyaculación. La edad mínima de la oigarquia es 10 años y la máxima 15. La edad con mayor porcentaje de individuos (43.5%) que eyacularon por primera vez es el grupo de 13 años. La edad promedio de la oigarquia es 12.8±1 años.

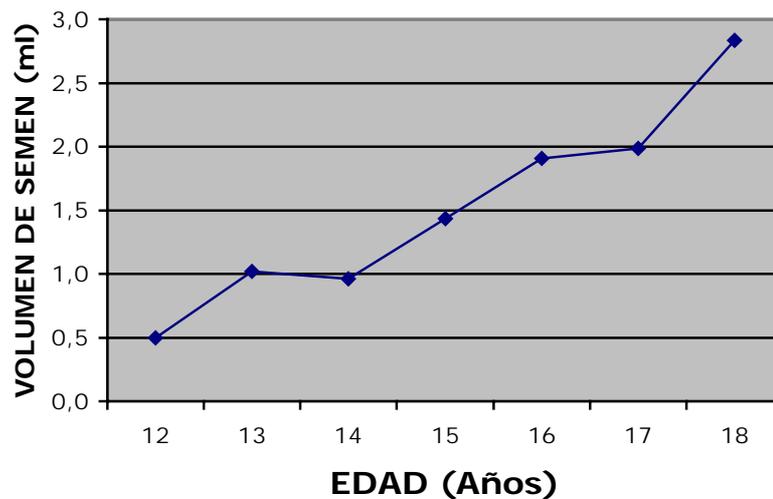
3.5. VOLUMEN SEMINAL SEGÚN EDAD CRONOLÓGICA DE LA POBLACIÓN

TABLA 5

GRUPOS DE EDAD (años)	VOLUMEN (ml) (Promedio ± DE)
12	0.5 ± 0.0
13	1.0 ± 0.7
14	1.0 ± 0.7
15	1.4 ± 1.0
16	1.9 ± 1.0
17	2.0 ± 1.1
18	2.8 ± 1.8
Promedio general	1.7 ± 1.2

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 4



Fuente: Tabla 5

En esta distribución se observa que el volumen de plasma seminal se incrementa con la edad en forma significativa ($p=0.000004$), y se encontró que entre los grupos de edades de 13 con 16, 13 con 17, 13 con 18, 14 con 16, 14 con 17, 14 con 18, 15 con 16, 15 con 17 y 15 con 18 existen diferencias significativas ($p<0.05$); en el resto de grupos de edades el comportamiento es homogéneo.

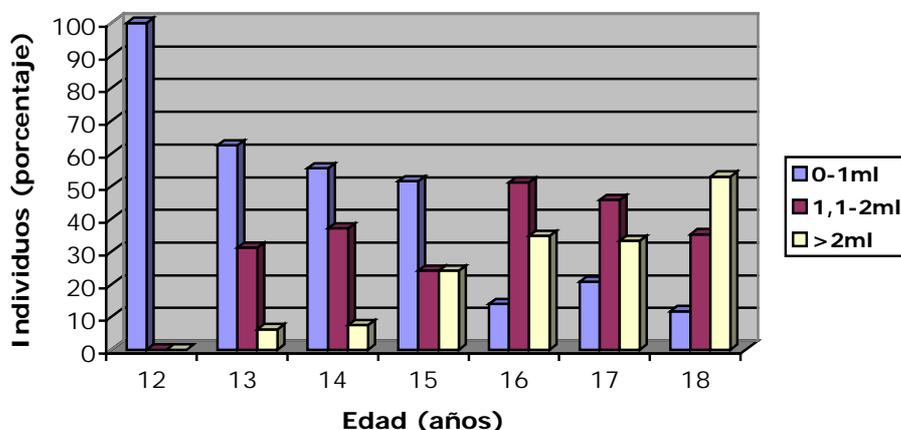
3.6. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL VOLUMEN SEMINAL Y LA EDAD

TABLA 6

EDAD (años)	VOLUMEN (ml)					
	≤ 1		1.1 a 2.0		> 2	
	n	(%)	N	(%)	n	(%)
12	1	100.0	0	0.0	0	0.0
13	10	62.5	5	31.3	1	6.3
14	15	55.6	10	37.0	2	7.5
15	17	51.5	8	24.2	8	24.2
16	6	14.0	22	51.2	15	34.9
17	5	20.8	11	45.8	8	33.3
18	2	11.8	6	35.3	9	52.9
TOTAL	56		62		43	
Promedio ± DE	14.7 ± 1.4		15.7 ± 1.4		16.3 ± 1.3	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 5



Fuente: Tabla 6

Se observa que el número de adolescentes con volúmenes de plasma seminal menores a 1 ml tiende a decrecer si la edad aumenta, especialmente de los 16 a 18 años, en tanto que los adolescentes con volúmenes de semen mayores a 2 ml tienden a aumentar con la edad, especialmente a partir de los 15 años. El 47,1 % de los adolescentes de 18 años tiene volúmenes menores a 2 ml.

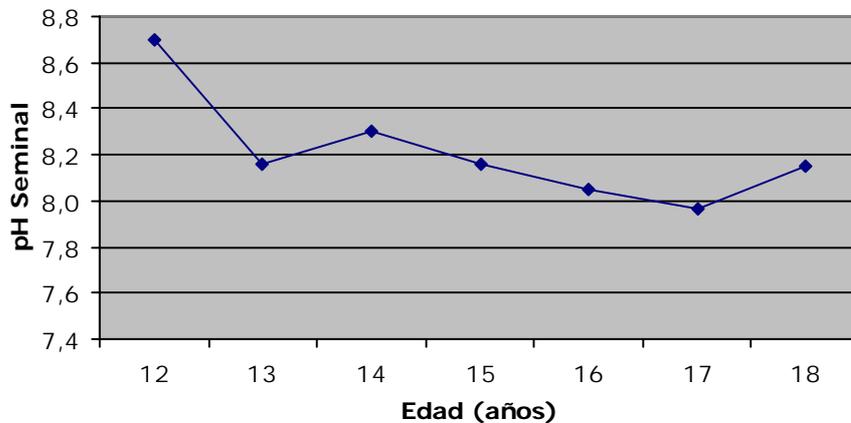
3.7. NIVELES DE pH DEL PLASMA SEMINAL SEGÚN LA EDAD DE LA POBLACIÓN

TABLA 7

Edad (años)	pH
12	8.7 ± 0.0
13	8.2 ± 0.3
14	8.3 ± 0.4
15	8.2 ± 0.5
16	8.1 ± 0.4
17	8.0 ± 0.4
18	8.1 ± 0.4
Promedio ± DE	8.1 ± 0.4

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 6



Fuente: Tabla 7

Se observa valores de pH más altos en los grupos de edades más jóvenes, y estas diferencias son estadísticamente significativas entre las edades de 13 con 17, 14 con 16, 14 con 17 y 15 con 17 ($p < 0.05$). En los demás subgrupos no se encontró significancia estadística.

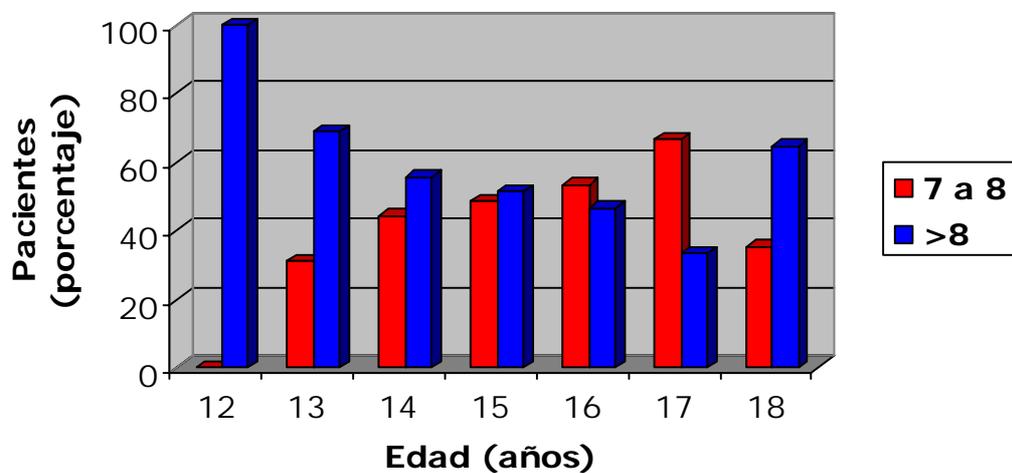
3.8. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN pH SEMINAL DE LA POBLACIÓN Y EDAD

TABLA 8

Edad (años)	pH			
	7 - 8		> 8	
	N	(%)	n	(%)
12	0	0	1	100
13	5	31	11	69
14	12	44	15	56
15	16	48	17	52
16	23	54	20	47
17	16	67	8	33
18	6	35	11	65
TOTAL	78		83	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 7



Fuente: Tabla 8

Se observa que el número de adolescentes con pH mayor de 8 tiende a disminuir con la edad, en tanto que el número de adolescentes con pH menor a 8.0 tiende a aumentar con los años. Sin embargo se observa lo opuesto a los 18 años.

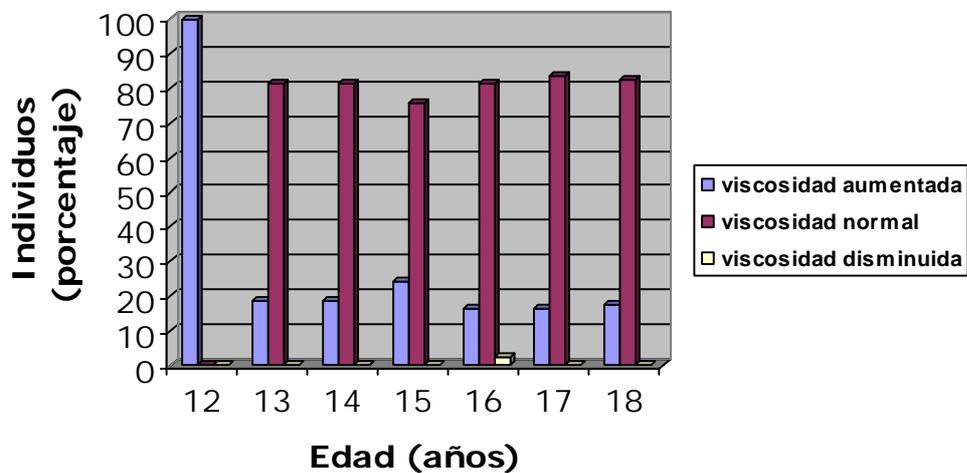
3.9. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN VISCOSIDAD SEMINAL Y EDAD DE LA POBLACIÓN

TABLA 9

Edad (años)	Viscosidad					
	Aumentada		Normal		Disminuida	
	n	(%)	N	(%)	n	(%)
12	1	100.0	0	0.0	0	0.0
13	3	18.8	13	81.3	0	0.0
14	5	18.5	22	81.5	0	0.0
15	8	24.2	25	75.8	0	0.0
16	7	16.3	35	81.4	1	2.3
17	4	16.7	20	83.3	0	0.0
18	3	17.7	14	82.4	0	0.0
TOTAL		31		129		1

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 8



Fuente: Tabla 9

Se observa que el porcentaje de adolescentes con viscosidad aumentada está presente y es semejante en todos los grupos de edad. A los 18 años, el 82.65% de los adolescentes presenta viscosidad normal, lo que significa que el 17.35% presenta alteraciones en la viscosidad.

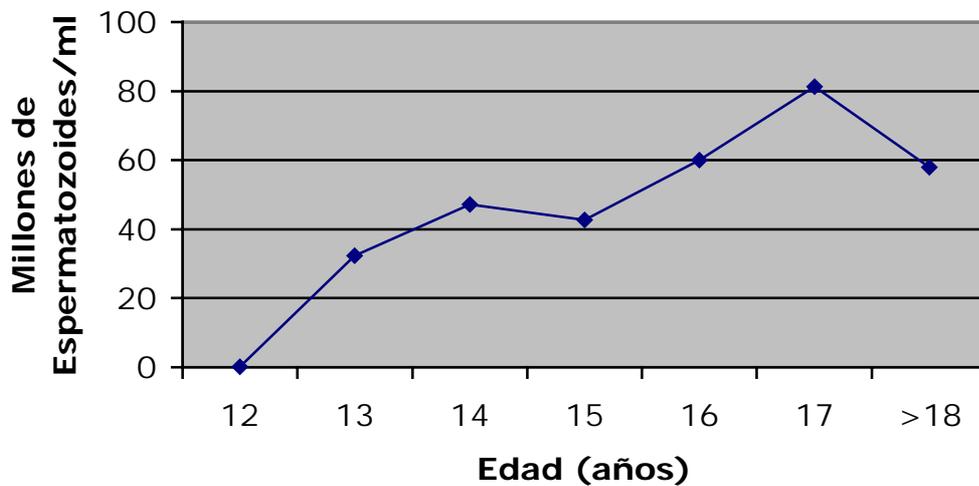
3.10. NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR MILILITRO SEGÚN EDAD CRONOLÓGICA DE LA POBLACIÓN

TABLA 10

Edad (años)	Espermatozoides / ml (10^6)
	Promedio \pm DE
12	0,2 \pm 0
13	32,3 \pm 24,9
14	47,2 \pm 52,3
15	42,7 \pm 33,9
16	59,9 \pm 43,5
17	81,3 \pm 83,5
18	57,9 \pm 37,3

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 9



Fuente: Tabla 10

En esta distribución se observa que a mayor edad, el número de espermatozoides por mililitro aumenta en forma significativa ($p = 0,015489$). Se encuentran diferencias significativas entre las edades de 13 con 16, 13 con 17, 13 con 18, 14 con 17 y 15 con 17 ($p < 0,05$).

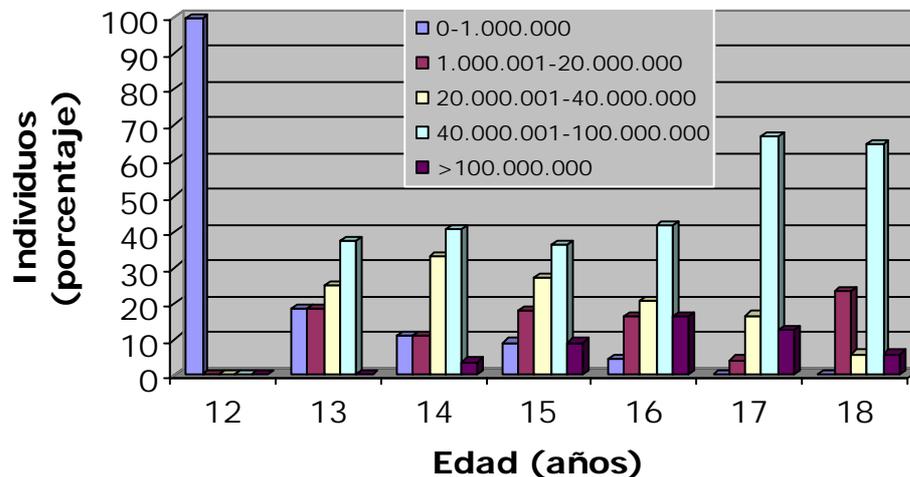
3.11. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR ML Y EDAD DE LA POBLACIÓN

TABLA 11

Edad (años)	Espermatozoides / ml ($\times 10^6$)									
	0 a 1		>1 - 20		> 20 - 40		> 40 - 100		> 100	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
12	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
13	3	18.7	3	18.7	4	25.0	6	37.5	0	0.0
14	3	11.1	3	11.1	9	33.3	11	40.7	1	3.7
15	3	9.1	6	18.2	9	27.3	12	36.3	3	9.1
16	2	4.6	7	16.3	9	20.9	18	41.9	7	16.3
17	0	0.0	1	4.2	4	16.7	16	66.7	3	12.4
18	0	0.0	4	23.5	1	5.9	11	64.7	1	5.9
TOTAL	12		24		36		74		15	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 10



Fuente: Tabla 11

Se observa que al aumentar la edad aumenta el número de adolescentes con una concentración de espermatozoides mayor al valor mínimo del adulto (20

millones/ml). El 62.6% a los 13 años alcanza este valor, a los 14 hay 77.73%, a los 15, 72.7%, a los 16, 79.1%, a los 17 un 95.85% y a los 18 años un 76.5%.

Por otra parte, el número de pacientes con pocos espermatozoides disminuye con la edad pero se mantiene un porcentaje importante de adolescentes con recuentos menores a 20 millones de espermatozoides por ml (a los 18 años hay un 23.5% de adolescentes con valores considerados como oligozoospermia en el adulto).

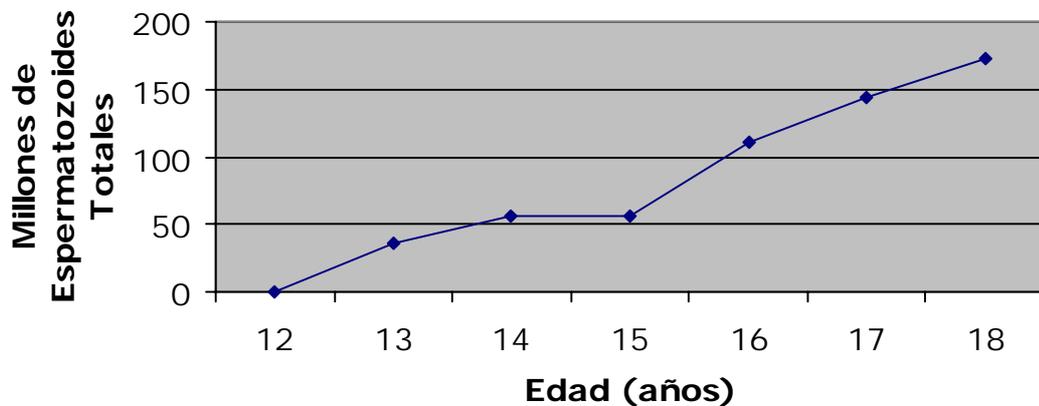
3.12. NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y EDAD DE LA POBLACIÓN

TABLA 12

Edad (años)	Espermatozoides totales/Eyaculado (Promedio \pm DE)(x10 ⁶)
12	0.1 \pm 0
13	36.3 \pm 39.6
14	56.3 \pm 73.7
15	55.8 \pm 53.5
16	111.0 \pm 133.5
17	144.2 \pm 133.4
18	173.1 \pm 162.2

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 11



Fuente: Tabla 12

Se observa que a mayor edad, el número de espermatozoides totales aumenta en forma significativa ($r = 0.4089$, $p = 0.00001$) Con un chi cuadrado de 27.208 y un valor p de 0.000005 se considera este resultado estadísticamente significativo.

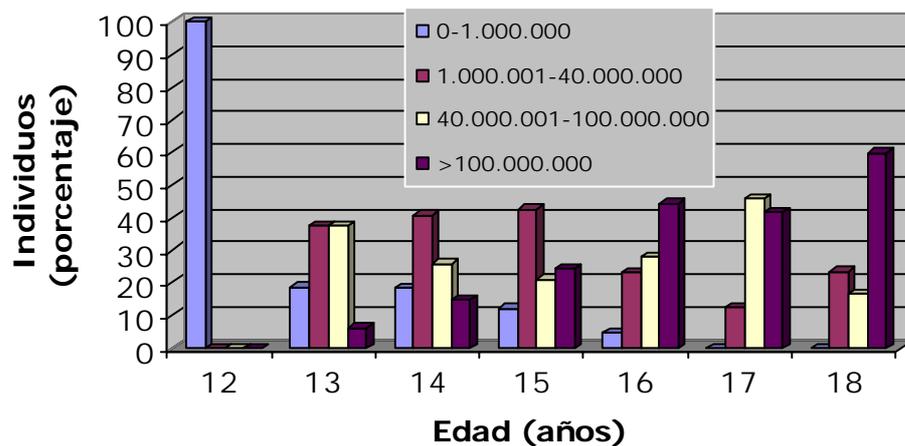
3.13. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y EDAD DE LA POBLACIÓN

TABLA 13

Edad (años)	Espermatozoides totales / Eyaculado (x10 ⁶)							
	0 - 1		>1 - 40		> 40 - 100		> 100	
	n	(%)	N	(%)	N	(%)	n	(%)
12	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
13	3	18.8	6	37.5	6	37.5	1	6.2
14	5	18.5	11	40.7	7	25.9	4	14.9
15	4	12.1	14	42.4	7	21.2	8	24.3
16	2	4.7	10	23.3	12	27.9	19	44.2
17	0	0.0	3	12.5	11	45.8	10	41.7
18	0	0.0	4	23.5	3	16.7	10	59.8
TOTAL	15		48		46		52	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 12



Fuente: Tabla 13

Se observa que el porcentaje de adolescentes con menos de un millón de espermatozoides tiende a decrecer si la edad aumenta; contrario a esto, el porcentaje

de adolescentes con más de 100 millones de espermatozoides tiende a aumentar con la edad. Se observa que a los 18 años un 23.5% de los jóvenes tiene un recuento total de espermatozoides menor a 40 millones, valor considerado como oligozoospermia en el adulto.

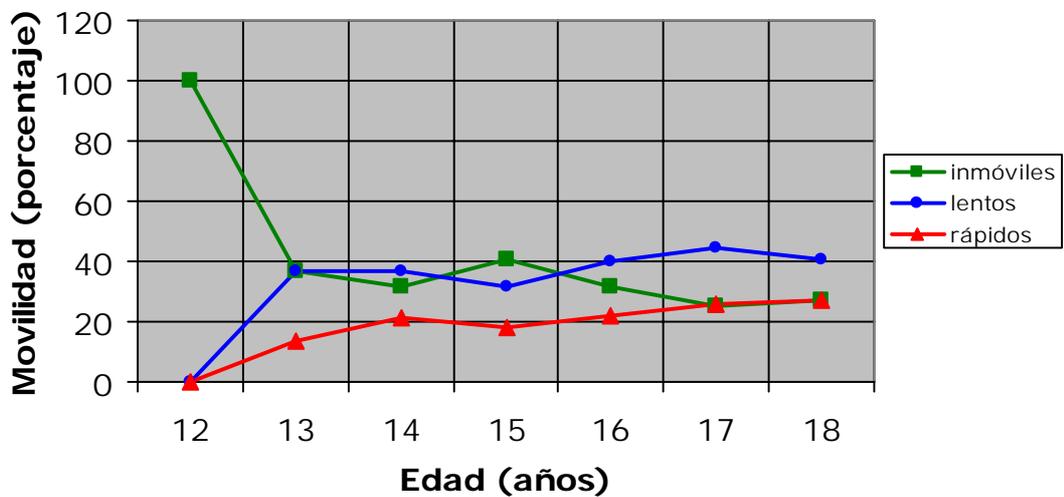
3.14. PROMEDIOS DE LOS GRADOS DE MOVILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES SEGÚN LA EDAD DE LOS ADOLESCENTES

TABLA 14

	% grado 0	%Grado1	%Grado2	%Grado3	TOTAL
	Promedio ± DE				%
12 años	100±0	0	0	0	100
13 años	36.7±29.8	6.4±5.4	36.9±21.8	13.6±14.9	100
14 años	31.5±26.4	6.0±3.8	36.8±15.9	21.6±19.4	100
15 años	40.9±32.6	6.2±4.9	31.8±18.4	18.1±17.2	100
16 años	31.6±27.4	6.5±5.7	40.1±18.1	21.9±18.8	100
17 años	25.1±17.3	4.3±3.6	44.6±11.6	25.6±15.3	100
18 años	27.2±18.6	4.8±3.6	40.7±13.6	27.3±22.1	100
Valor p	0.3499019	0.349464	0.157718	0.20111	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 13



Fuente: Tabla 14

Se observa que los promedios de espermatozoides inmóviles (grado 0) tienden a disminuir en forma no significativa con la edad. Los promedios de movilidad grado 2 y 3 se incrementan en forma no significativa con la edad.

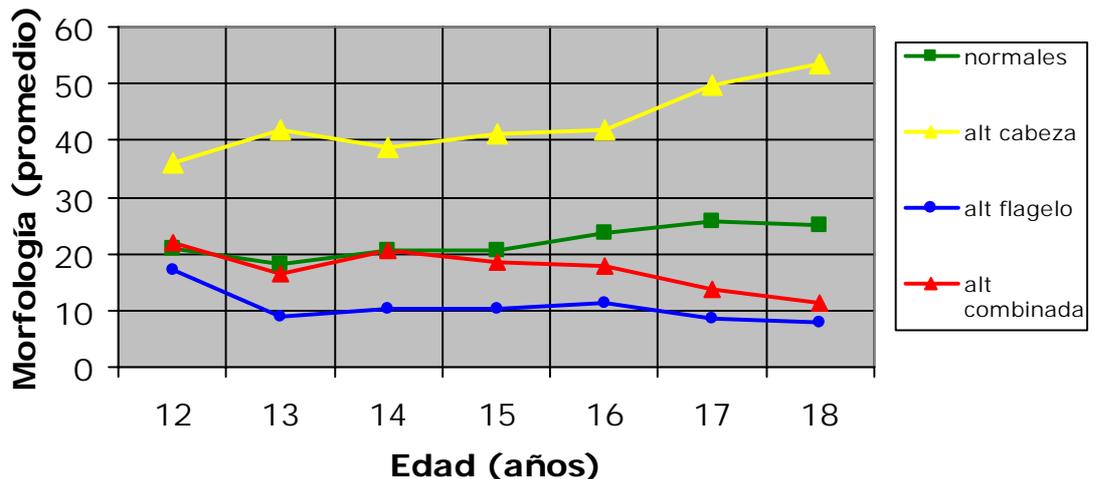
3.15. PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE FORMAS NORMALES Y ANORMALES DE ESPERMATOZOIDES SEGÚN LA EDAD DE LOS ADOLESCENTES

TABLA 15

	Formas normales Promedio ± DE %	Alteraciones de cabeza Promedio ± DE %	Alteraciones de flagelo Promedio ± DE %	Alteraciones combinadas Promedio ± DE %	TOTAL %
12 años	21.0±0.0	36.0±0.0	17.0±0.0	22.0±0.0	100
13 años	18.1±8.3	41.9±21.5	8.8±5.8	16.4±8.9	100
14 años	20.6±7.0	38.8±14.0	10.3±5.2	20.7±9.9	100
15 años	20.7±7.1	41.0±13.6	10.1±5.2	18.6±7.3	100
16 años	23.5±6.4	41.9±11.6	11.4±4.5	17.9±6.6	100
17 años	25.6±6.6	49.8±11.1	8.4±3.3	13.7±8.5	100
18 años	24.9±4.3	53.7±11.6	7.8±4.6	11.3±7.9	100
Valor p	0.012659	0.001904	0.02965	0.004083	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 14



Fuente: Tabla 15

Se observa que las formas normales de los espermatozoides se incrementan con la edad en forma significativa, al igual que los porcentajes de alteraciones de cabeza. Las alteraciones de

flagelo y combinadas disminuyen con la edad. En cuanto a las formas normales, existe diferencias significativas entre las edades de 13 con 16, 13 con 18, 14 con 16, 14 con 17, 15 con 17 y 15 con 18 ($p < 0.05$) Con relación a las alteraciones de cabeza, las diferencias se encuentran entre las edades de 14 con 18, 15 con 17, 15 con 18, 16 con 17 y 16 con 18 ($p < 0.05$) Las alteraciones de flagelo fueron significativas entre las edades de 16 con 17 y 16 con 18 ($p < 0.05$) Las alteraciones combinadas fueron significativas entre las edades de 14 con 16, 14 con 17, 14 con 18, 15 con 18 y 16 con 18 ($p < 0.05$).

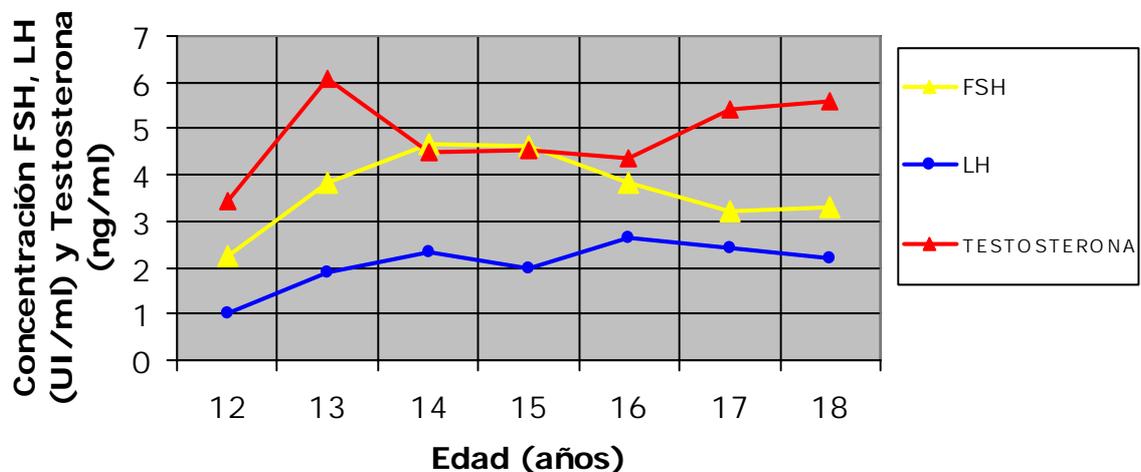
3.16. PROMEDIOS DE NIVELES SÉRICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA SEGÚN EDAD

TABLA 16

	FSH (mUI/ml)	LH (mUI/ml)	TESTOSTERONA (ngr/ml)
	Promedio y Desviación Estándar		
12 años	2.23 ± 0.00	1.02 ± 0.00	3.43 ± 0.00
13 años	3.84 ± 2.03	1.90 ± 0.98	6.09 ± 2.97
14 años	4.66 ± 3.57	2.33 ± 1.91	4.48 ± 2.33
15 años	4.64 ± 3.07	1.98 ± 1.32	4.54 ± 1.63
16 años	3.83 ± 2.11	2.65 ± 1.35	4.35 ± 1.38
17 años	3.20 ± 1.56	2.42 ± 0.93	5.40 ± 2.04
18 años	3.29 ± 1.77	2.18 ± 1.06	5.60 ± 1.52
Valor p	0.609213	0.080632	0.032350

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 15



Fuente: Tabla 16

Los valores promedios de FSH, LH son valores homogéneos que no muestran incrementos significativos con la edad. La testosterona presenta incrementos significativos entre las edades de 13 con 16, 14 con 18, 16 con 17 y 16 con 18 ($p < 0.05$).

3.17. PRESENCIA DE PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS Y EDAD

TABLA 17

PATOLOGIAS	EPIDIDIMITIS		ORQUITIS		ETS		TORSION TESTICULAR		CRIPTORQUIDEA		GINECOMASTIA		VARICOCELE		VARICOQX	
	n	%	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
12 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.1	0	0
13 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	13.8	0	0
14 años	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	16.1	1	50
15 años	0	0	0	0	0	0	1	100	2	66.7	1	16.7	21	24.1	0	0
16 años	0	0	0	0	1	50	0	0	1	33.3	3	50.0	20	23.0	0	0
17 años	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16.7	11	12.6	1	50
18 años	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	1	16.7	8	9.2	0	0
TOTAL	2	100	0	0	2	100	1	100	3	100	6	100	87	100	2	100

Fuente: Historia Clínica

La patología reproductiva más frecuente fue el varicocele (87 casos), seguida de la ginecomastia (6 casos), criptorquidia (3 casos), ETS (2 casos) y epididimitis (2 casos).

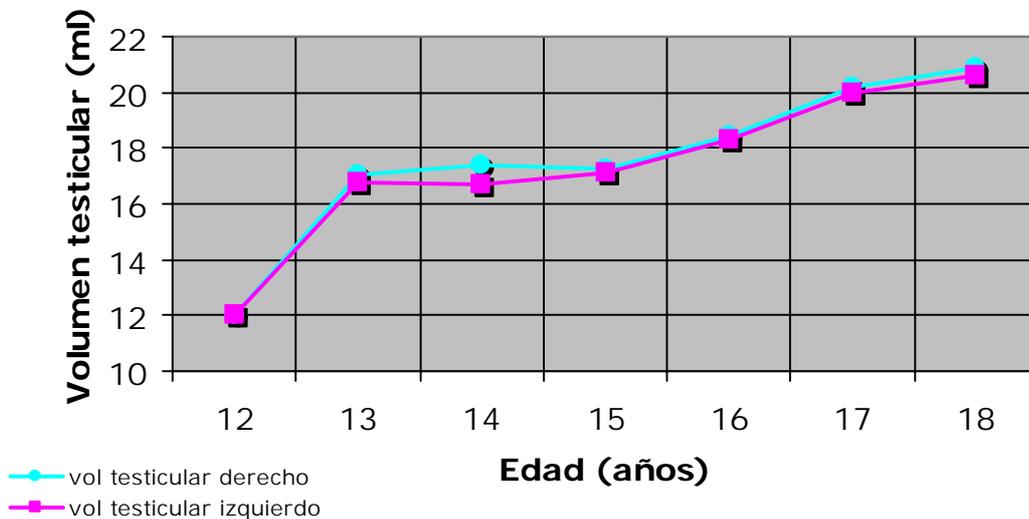
3.18. PROMEDIOS DE VOLUMEN TESTICULAR DERECHO E IZQUIERDO SEGÚN EDAD

TABLA 18

	VOLUMEN TESTICULAR DERECHO (ml) PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR	VOLUMEN TESTICULAR IZQUIERDO (ml) PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR
12 años	12.0 ± 0	12.0 ± 0
13 años	17.1 ± 4.0	16.8 ± 4.0
14 años	17.4 ± 3.2	16.7 ± 3.5
15 años	17.3 ± 3.8	17.1 ± 3.8
16 años	18.4 ± 3.6	18.3 ± 3.9
17 años	20.2 ± 3.1	20.0 ± 2.9
18 años	20.9 ± 3.6	20.6 ± 3.9
Valor p	0.001454	0.001317

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 16



Fuente: Tabla 18

El comportamiento de ambos testículos muestra que el volumen testicular se incrementa en forma significativa con la edad, y no existen diferencias significativas entre el volumen testicular derecho respecto al izquierdo.

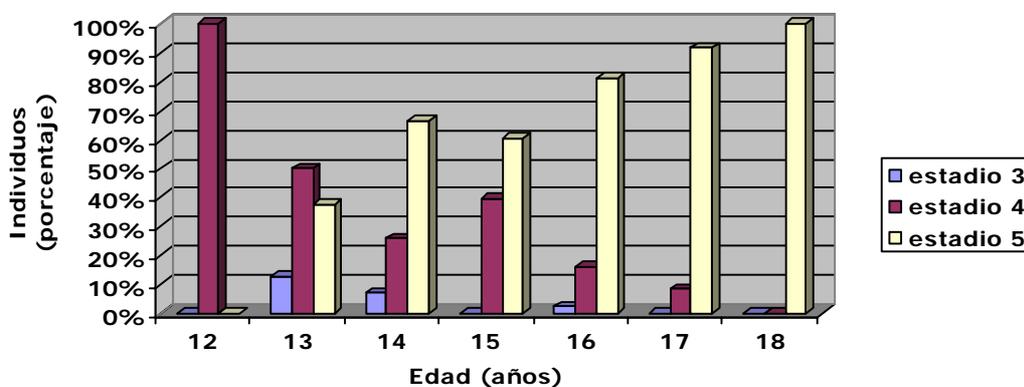
3.19. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN LOS ESTADIOS DE TANNER Y LA EDAD

TABLA 19

ESTADIO TANNER	Frecuencia (n) y Porcentaje (%)					
	3		4		5	
12 años	0	0.0	1	100.0	0	0.0
13 años	2	12.5	8	50.0	6	37.5
14 años	2	7.4	7	25.9	18	66.6
15 años	0	0.0	13	39.4	20	60.6
16 años	1	2.3	7	16.3	35	81.4
17 años	0	0.0	2	8.3	22	91.7
18 años	0	0.0	0	0.0	17	100.0
TOTAL	5		38		118	
PROMEDIO DE EDAD	14.0±1		14.6±1		15.8±1	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 17



Fuente: Tabla 19

El 91.95% de la población presenta estadios de Tanner 4 y 5. Sólo el 8.05% está en Tanner 3. A los 13 años el 87.5% se encuentran en estadio Tanner 4 o 5, y el único grupo de edad que tiene el 100% de sus integrantes en Tanner 5 es el de 18 años. Llama la atención un individuo de 16 años que se encuentra en estadio Tanner 3. Igualmente no se encuentra en esta población individuos en Tanner 1,2.

3.20. PARÁMETROS SEMINALES, NIVELES SÉRICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA EN POBLACIONES DE ADOLESCENTES CON Y SIN VARICOCELE SEGÚN EDAD

TABLA 20

Parámetros	Grupo A (Edad: 12-15 años; n=77)			Grupo B (Edad: 16-18 años; n=84)		
	Varicocele	Sin varicocele	Promedio y Desviación Estándar P < (con v/s sin)	Varicocele	Sin varicocele	P < (con v/s sin)
Volumen (ml)	1.1±0.9	1.2±0.8	0.394611	2.3±1.4	2.0±1.2	0.423903
PH	8.2±0.4	8.2±0.4	0.749908	8.13±0.44	7.969±0.35	0.102383
Concentración 10 ⁶ /ml	40.7±47.1	43.0±24.4	0.192123	51.8±46.0	77.7±63.2	0.007221
Espermatozoides totales (10 ⁶ /ml)	47.2±64.2	58.1±49.4	0.092517	116.2±130.7	147.7±117.1	0.079523
Grado 0 (%)	38.8±30.9	35.3±30.3	0.531414	33.3±22.9	25.0±23.0	0.017153
Grado 1 (%)	6.6±5.1	5.3±3.6	0.352571	6.1±5.4	5.1±4.3	0.566475
Grado 2 (%)	32.4±19.5	37.2±16.8	0.174612	44.3±17.0	39.0±14.0	0.036926
Grado 3 (%)	16.0±18.4	21.7±15.8	0.102315	16.5±17.7	30.5±16.9	0.000705
FormasNormales(%)	19.5±8.4	21.1±4.7	0.865849	24.0±5.8	24.8±6.4	0.431078
FSH (mUI/ml)	4.42±3.17	4.49±2.88	0.712900	3.56±2.10	3.53±1.73	0.756990
LH (mUI/ml)	2.08±1.45	2.07±1.57	0.932971	2.62±1.39	2.37±0.98	0.784405
Testosterona (ngr/ml)	4.75±2.34	4.95±2.17	0.528174	5.04±1.46	4.78±1.89	0.214141

Fuente: Historia Clínica

Se observa que el grupo de adolescentes de menor edad (12 a 15 años) con y sin varicocele no presenta diferencias significativas entre ninguna de las variables del espermograma ni de las hormonas. En el grupo de adolescentes de mayor edad (16 a 18 años) se observa que el promedio de espermatozoides por mililitro y la movilidad grado 3 es menor en forma significativa en el grupo con varicocele con relación al grupo sin varicocele. El porcentaje de espermatozoides con inmovilidad (grado 0) y grado 2 es mayor en forma significativa en el grupo con varicocele con relación al grupo sin varicocele. Las demás variables presentan comportamientos homogéneos.

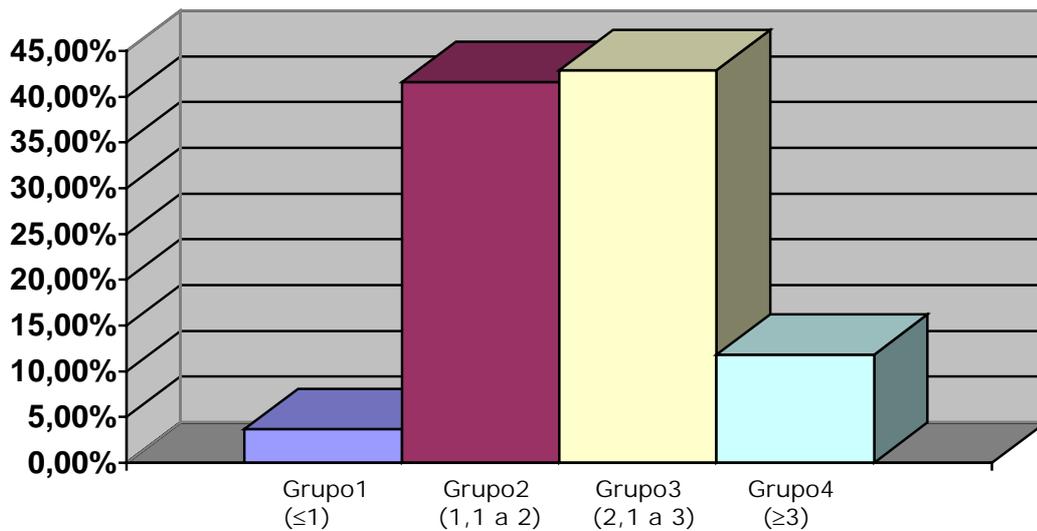
3.21. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 21

GRUPO EDAD OIGARQUIA	Individuos	
	n	%
Grupo 1	6	3.7
Grupo 2	67	41.6
Grupo 3	69	42.9
Grupo 4	19	11.8
TOTAL	161	100.0
Moda	Grupo 3	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 18



Fuente: Tabla 21

Esta tabla presenta la distribución de la población de adolescentes agrupada por el tiempo en años transcurrido desde la primera eyaculación (oigarquia). El grupo 1 tiene de cero a un año post-oigarquia, el grupo 2 tiene de uno hasta dos años post-oigarquia, el grupo 3 de dos a tres años post-oigarquia y el grupo 4 tiene de tres a seis años post-oigarquia. La distribución de la población no es normal, por lo cual para su análisis se aplican los estadígrafos para datos no paramétricos.

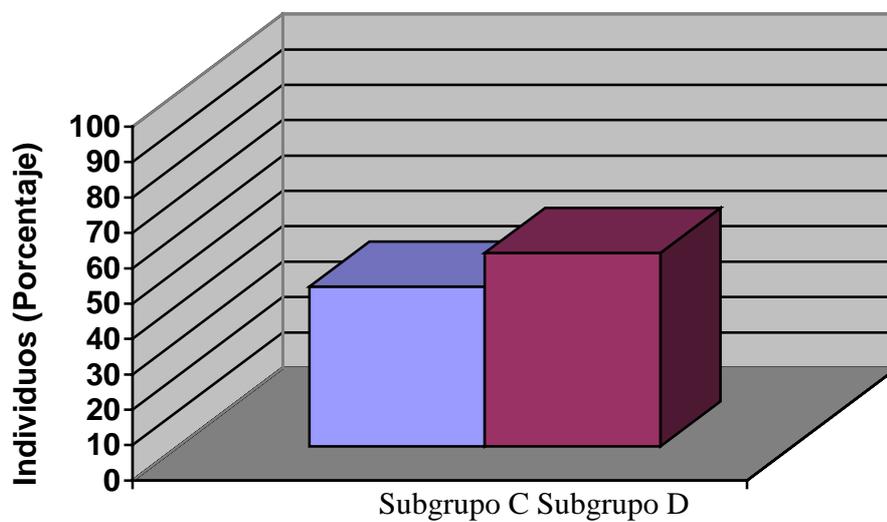
3.22. DISTRIBUCION DE LA POBLACIÓN SEGÚN SUBGRUPOS DE TIEMPO POST OIGARQUIA

TABLA 22

SUBGRUPO (años)	Individuos	
	N	%
A (0,1 a 2)	73	45,3
B (2.1 – 6)	88	54,7
TOTAL	161	100,0

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 19



Fuente: Tabla 22

3.23. PARÁMETROS SEMINALES, NIVELES SÉRICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA POR RANGOS DE TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 23

Parámetros	Grupo C (0-2 años; n =73)	Grupo D (2.1-6 años; n =88)	p < (C v/s D)
	Promedio y Desviación Standard		
Volumen (ml)	1,1 ± 0,8	2,1 ± 1,3	0,0001
Ph	8,2 ± 0,4	8,1 ± 0,4	0,0762
Concentración (10 ⁶ /ml)	42,6 ± 35,1	63,7 ± 59,5	0,0113
Espermatozoide totales(10 ⁶)	52,0 ± 54,6	128,8 ± 124,9	0,00001
Inmóviles (%)	38,3 ± 32,1	28,6 ± 21,5	0,1376
Grado 1 (%)	5,8 ± 5,2	5,8 ± 4,4	0,8337
Grado 2 (%)	34,3 ± 19,4	41,1 ± 15,0	0,0438
Grado 3 (%)	18,7 ± 17,0	23,3 ± 19,1	0,0838
Formas Normales (%)	20,2 ± 7,0	24,1 ± 6,5	0,0002
FSH (mUI/ml)	4,52 ± 3,062	3,53 ± 1,93	0,0733
LH (mUI/ml)	2,21 ± 1,59	2,36 ± 1,12	0,0879
Testosterona (ngr/ml)	4,76 ± 2,29	4,95 ± 1,70	0,2407

Fuente: Historia Clínica

Se observa que el promedio del volumen del plasma seminal, el número de espermatozoides, la movilidad grado 2 y las formas normales son mayores en forma significativa en el grupo con mayor tiempo postigoarquia (D). El pH seminal es mayor en forma significativa en el grupo con menor tiempo postigoarquia. El resto de variables presenta un comportamiento homogéneo con relación al tiempo postigoarquia.

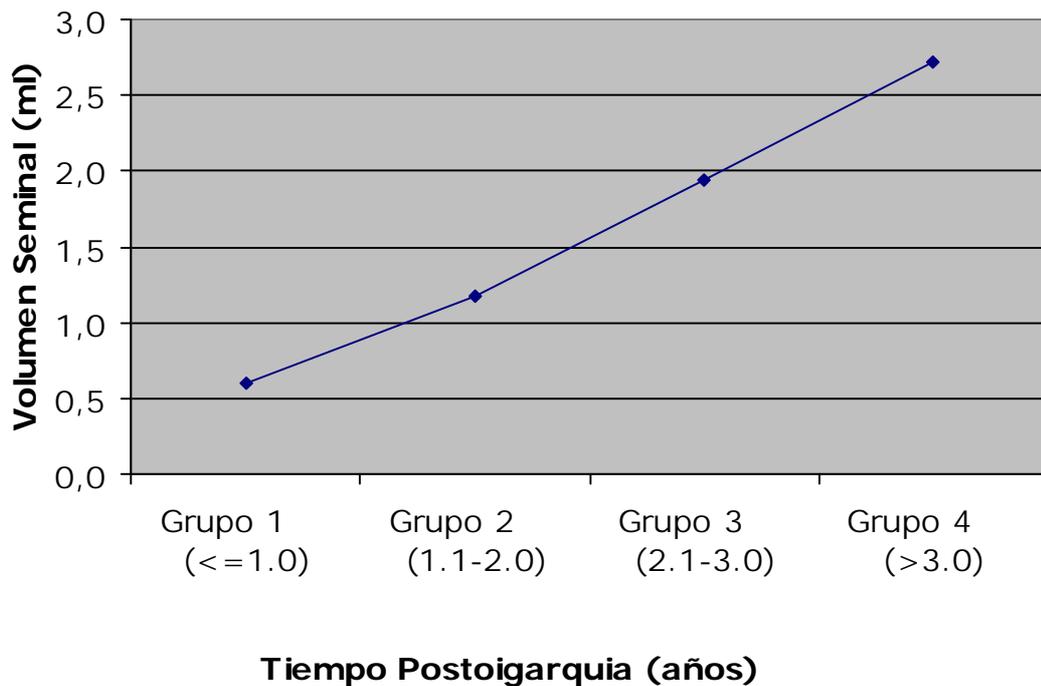
3.24. VOLUMEN SEMINAL SEGÚN TIEMPO POSTOIGARQUIA DE LA POBLACIÓN

TABLA 24

VOLUMEN (ml)	
Tiempo Postoigarquia (años)	
Grupo 1 (≤ 1)	0.6 \pm 0.4
Grupo 2 (1.1-2)	1.2 \pm 0.9
Grupo 3 (2.1-3)	1.9 \pm 1.2
Grupo 4 (3.1-6)	2.7 \pm 1.7

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 20



Fuente: Tabla 24

En esta distribución se observa que a mayor tiempo postogarquia, el volumen de semen se incrementa significativamente ($p < 0.0001$). Estas diferencias se encuentran al comparar los diferentes grupos entre sí (1vs2 $p < 0.049$, 1vs3 $p < 0.0007$, 1vs4 $p < 0.0016$, 2vs3, 2vs4 $p < 0.00001$), a excepción del grupo 3 respecto al 4 (3vs4 $p < 0.06$), que no es significativa.

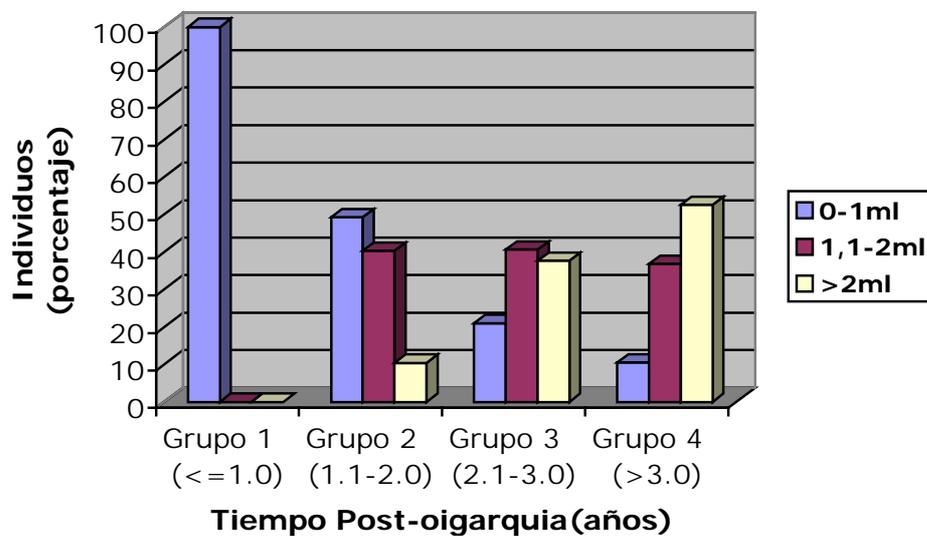
3.25. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL VOLUMEN SEMINAL Y EL TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 25

Tiempo Postoiguarquia (años)	VOLUMEN (ml)					
	≤ 1		1.1 - 2		> 2	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Grupo 1 (< 1)	6	100.0	0	0.0	0	0.0
Grupo 2 (1.1-2)	33	49.3	27	40.3	7	10.4
Grupo 3 (2.1-3)	15	21.7	28	40.6	26	37.7
Grupo 4 (3.1-6)	2	10.5	7	36.8	10	52.6
TOTAL	56		62		43	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 21



Fuente: Tabla 25

Se observa que el número de adolescentes con volúmenes bajos de plasma seminal tiende a decrecer cuando tiene más tiempo de haber emitido líquido seminal por primera vez, en tanto que el número de adolescentes con volúmenes altos de semen tiende a aumentar cuando tiene más tiempo de haber eyaculado por primera vez. El 100% de los adolescentes con menos de 1 año post-oiguarquia tiene volúmenes de semen inferiores a 1 ml.

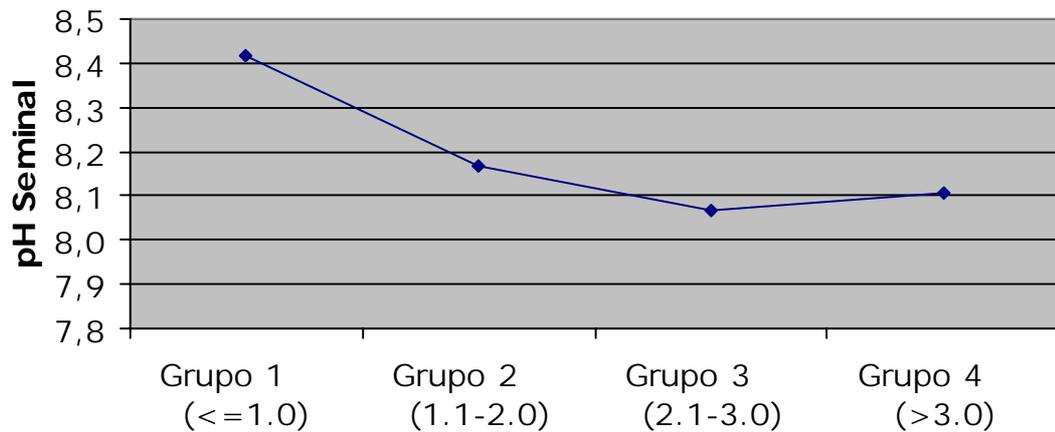
3.26. NIVELES DE pH DEL PLASMA SEMINAL SEGÚN EL TIEMPO POSTOIGARQUIA DE LA POBLACIÓN

TABLA 26

Tiempo Postoigarquia (años)	pH
Grupo 1 (≤ 1)	8.4 ± 0.5
Grupo 2 (1.1-2)	8.2 ± 0.4
Grupo 3 (2.1-3)	8.1 ± 0.4
Grupo 4 (3.1-6)	8.1 ± 0.4

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 22



Tiempo Postigoarquia (años)

Fuente: Tabla 26

El comportamiento del pH no difiere en forma significativa con el tiempo de postigoarquia. Al año de postigoarquia los valores de pH son los más altos, pero disminuyeron con el tiempo a valores cercanos a 8.

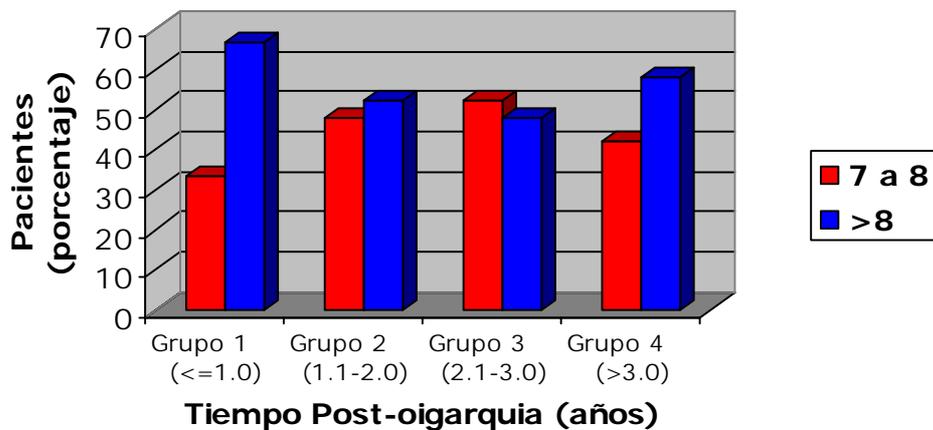
3.27. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN pH SEMINAL SUPERIOR E INFERIOR A 8 Y TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 27

Tiempo Postoigarquia (años)	pH		pH	
	7 – 8	> 8	n	(%)
Grupo 1 (≤ 1)	2	33.3	4	66.7
Grupo 2 (1.1-2)	32	47.8	35	52.2
Grupo 3 (2.1-3)	36	52.2	33	47.8
Grupo 4 (3.1-6)	8	42.1	11	57.9
TOTAL	78	83		

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 23



Fuente: Tabla 27

Se observa que el 100% de la población tiene valores superiores a 7, 1, valor considerado como el rango normal del adulto. El porcentaje de adolescentes con pH seminal menor a 8 disminuye con el tiempo hasta los tres años post-iguarquia, mientras el porcentaje de adolescentes con pH superior a 8 aumenta, a excepción del grupo de tres a seis años post-iguarquia. El 48.4% de los adolescentes tiene valores de pH entre 7.0 y 8.0.

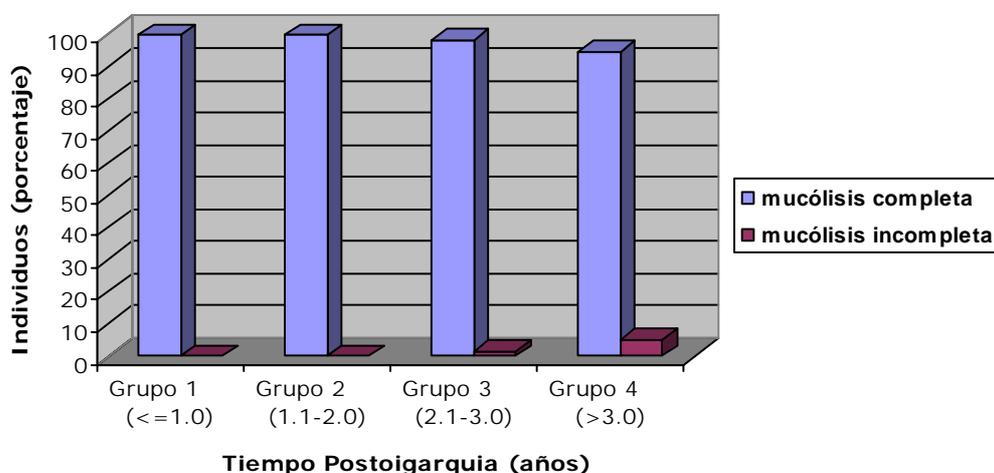
3.28. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN MUCÓLISIS DEL PLASMA SEMINAL Y TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 28

Tiempo Postoigarquia (años)	Mucólis			
	Completa		Incompleta	
	n	(%)	n	(%)
Grupo 1 (≤ 1)	6	100.0	0.0	0.0
Grupo 2 (1.1-2)	67	100.0	0.0	0.0
Grupo 3 (2.1-3)	68	98.5	1.0	1.5
Grupo 4 (3.1-6)	18	94.7	1.0	5.3
TOTAL	159		2	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 24



Fuente: Tabla 28

El 98.7% de la población presenta mucólis completa, y no existe diferencias significativas entre los diferentes grupos con relación al tiempo postoiarquía. Llama la atención que en el grupo de mayor tiempo postoiarquía existe un 5.26% de mucólis incompleta.

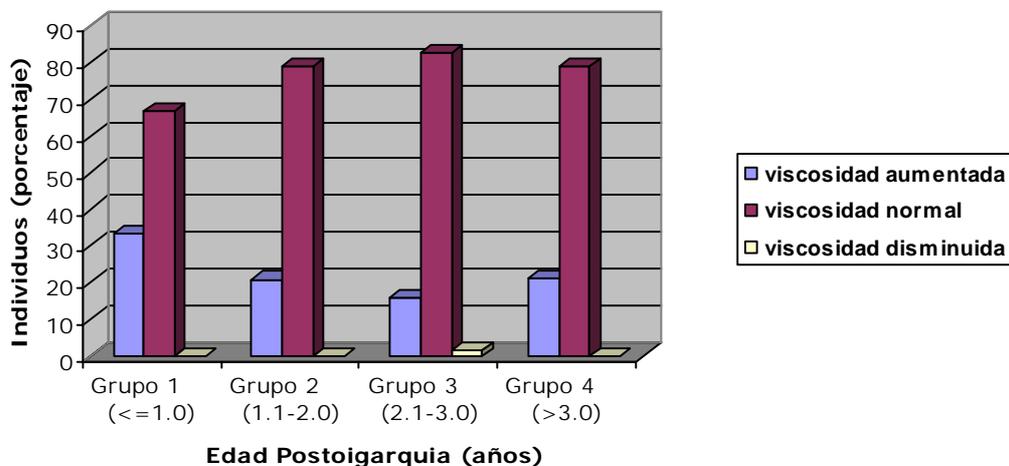
3.29. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN VISCOSIDAD SEMINAL Y TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA

TABLA 29

Tiempo Postoigarquia (años)	Viscosidad					
	Aumentada		Normal		Disminuida	
	N	(%)	n	(%)	n	(%)
Grupo 1 (≤ 1)	2	33.3	4	66.7	0	0.0
Grupo 2 (1.1-2)	14	20.9	53	79.1	0	0.0
Grupo 3 (2.1-3)	11	15.9	57	82.6	1	1.5
Grupo 4 (> 3)	4	21.1	15	78.9	0	0.0
TOTAL	31		129		1	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 25



Fuente: Tabla 29

En esta distribución se observa que el porcentaje de adolescentes con viscosidad aumentada está presente en un porcentaje no mayor desde las primeras eyaculaciones y disminuye con el tiempo (excepción del grupo de 18 años), al igual que el porcentaje de adolescentes con viscosidad normal esta presente en la mayor parte de los adolescentes desde las primeras eyaculaciones y tiende a aumentar con el tiempo post-igarquia (a excepción del grupo de 18 años).

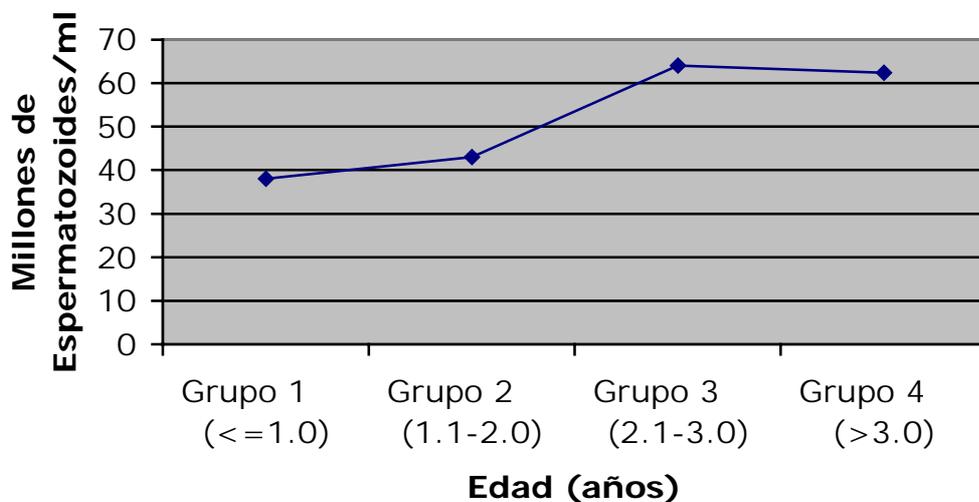
3.30. NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR ML SEGÚN TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA

TABLA 30

Tiempo Postoigarquia(años)	Espermatozoides /ml(10^6)
Grupo 1 (≤ 1)	38,0 \pm 34,9
Grupo 2 (1-2)	42,9 \pm 35,3
Grupo 3 (2-3)	64,0 \pm 64,2
Grupo 4 (3.1-6)	62,4 \pm 39,5

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 26



Fuente: Tabla 30

En esta distribución se observa que a mayor tiempo desde la oigarquia, el número de espermatozoides por mililitro tiene una tendencia a aumentar, sin que este aumento sea significativo ($p = 0.0793$).

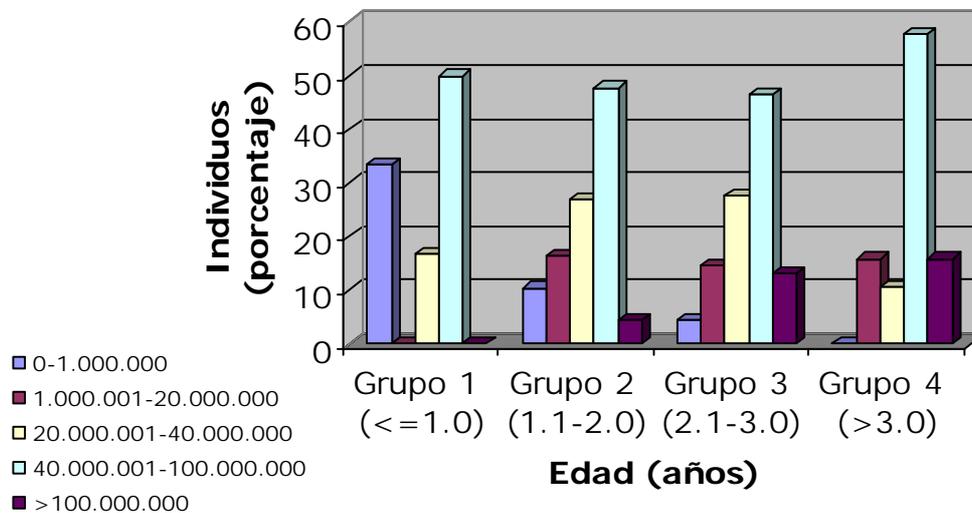
3.31. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO DE ESPERMATOZOIDES POR ML Y TIEMPO POST OIGARQUIA

TABLA 31

Edad (años)	Espermatozoides / ml (10^6)									
	0 - 1		>1 -20		> 20 - 40		>40 - 100		> 100	
	N	(%)	N	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Grupo 1 (≤ 1)	2	33.3	0	0.0	1	16.7	3	50	0	0.0
Grupo 2 (1.1-2)	7	10.4	11	16.4	18	26.9	28	47.8	3	4.5
Grupo 3 (2.1-3)	3	4.3	10	14.5	15	27.7	32	46.4	9	13.0
Grupo 4 (3.1-6)	0	0.0	3	15.8	2	10.5	11	57.9	3	15.8
TOTAL		12		24		36		74		15

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 27



Fuente: Tabla 31

Se observa que el 66.7% de los individuos del grupo de un año postoiarquia alcanza valores mínimos normales del adulto (20 millones/ml) y el 33.3% no lo alcanza. En el grupo de dos años hay un 26.8%, en el de 3 años un 18.8% y en el de 4 un 15.8% de individuos que no alcanzan el valor mínimo normal del adulto.

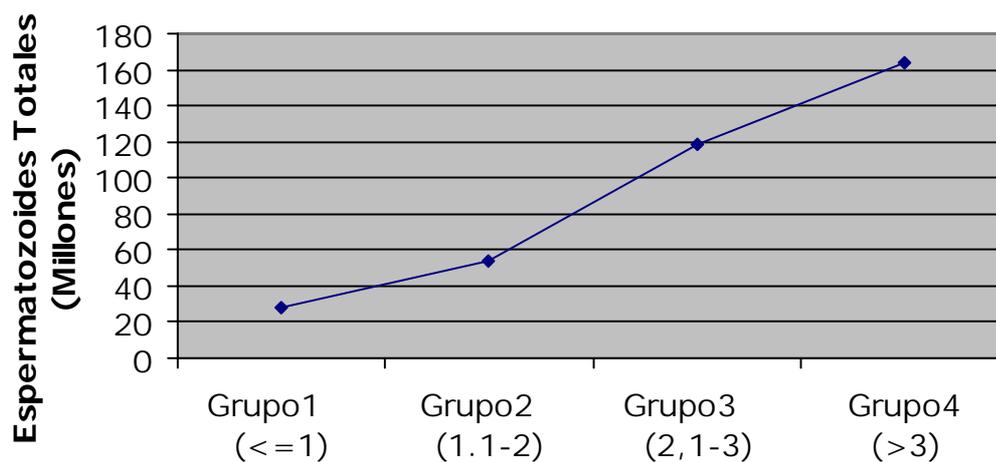
3.32. NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA

TABLA 32

Tiempo Postoigarquia(años)	Espermatozoides /eyaculado (x10 ⁶)
Grupo 1 (≤ 1)	28.4 \pm 34.0
Grupo 2 (1.1-2)	54.0 \pm 56.7
Grupo 3 (2.1-3)	119.1 \pm 116.4
Grupo 4 (3.1-6)	164.0 \pm 150.1

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 28



Tiempo Postoigarquia (años)

Fuente: Tabla.32

En esta distribución se observa que a mayor tiempo desde la oigarquia, el número de espermatozoides totales aumenta de manera significativa (chi cuadrado 24.350, $p = 0.0001$) Se observa que entre los grupos 1 y 2, 3 y 4 no hay diferencia significativa, pero entre 2 y 3 sí ($p = 0.0003$).

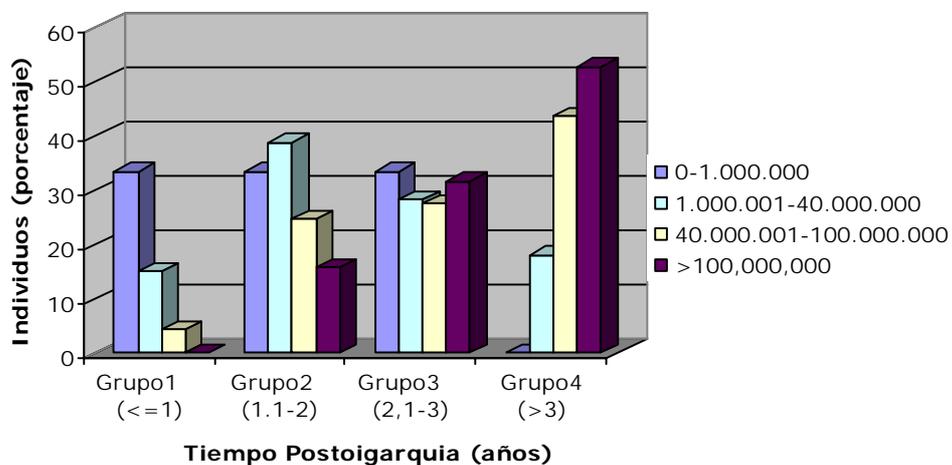
3.33. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN EL NÚMERO TOTAL DE ESPERMATOZOIDES POR EYACULADO Y TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA

TABLA 33

Tiempo Postoigarquia (años)	Espermatozoides totales /Eyaculado (x10 ⁶)							
	0 - 1		>1 - 40		> 40 - 100		> 100	
	N	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Grupo 1 (≤ 1)	2	33.3	2	33.3	2	33.3	0	0.0
Grupo 2 (1.1-2)	10	14.9	26	38.8	19	28.3	12	18.0
Grupo 3 (2.1-3)	3	4.3	17	24.6	19	27.5	30	43.5
Grupo 4 (3.1-6)	0	0.0	3	15.8	6	31.6	10	52.6
TOTAL	15		48		46		52	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 29



Fuente: Tabla 33

Se observa que el porcentaje de adolescentes con un número de espermatozoides menores a 40 millones (valor mínimo normal en el adulto) disminuye con el tiempo postoiarquía. Igualmente se observa que al año postoiarquía existe un 33.3% con recuentos superiores a 40 millones. En el grupo de mayor tiempo postoiarquía existe un 15.8 % de adolescentes con recuentos en valores de oligozoospermia del adulto.

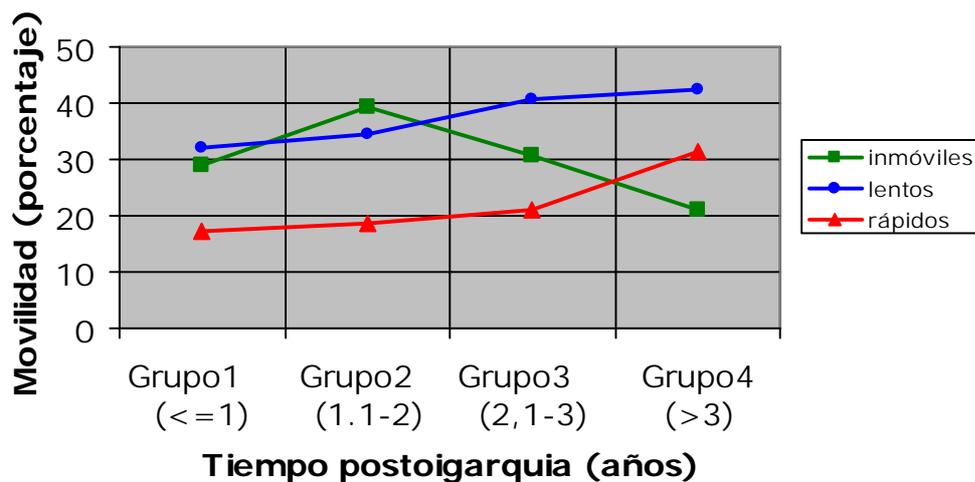
3.34. PROMEDIOS DE LOS GRADOS DE MOVILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES SEGÚN EL TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 34

	% Grado 0	%Grado1	%Grado2	%Grado3	TOTAL
	Promedio ± DE				%
Grupo 1	28.8±36.0	5.2±4.6	32.0±25.2	17.3±15.4	100
Grupo 2	39.2±31.9	5.9±5.2	34.5±19.1	18.8±17.2	100
Grupo 3	30.7±22.8	6.4±4.7	40.7±15.1	21.1±18.6	100
Grupo4	21.0±14.4	4,0±2.4	42.3±14.8	31.4±19.2	100
Valor p	0.059768	0.232984	0.246508	0.201111	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 30



Fuente: Tabla 34

Se observa que el porcentaje de espermatozoides inmóviles (grado 0) disminuye en forma no significativa con el tiempo postovigamia, y se aprecia que los grados de movilidad 2 y 3 se incrementan con el tiempo postovigamia en forma no significativa.

3.35. PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE FORMAS NORMALES Y ANORMALES DE ESPERMATOZOIDES SEGÚN TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 35

	Formas normales	Alteraciones de cabeza	Alteraciones de flagelo	Alteraciones combinadas	TOTAL
	Promedio ± DE				%
Grupo 1	18.0±8.9	33.2±17.7	9.7±5.7	19.7±11.4	100
Grupo 2	20.4±6.8	41.3±14.8	10.5±5.2	19.3±8.3	100
Grupo 3	23.7±6.5	43.6±12.5	10.2±4.3	16.4±7.4	100
Grupo 4	25.7±6.4	54.6±11.3	6.8±4.3	11.1±8.4	100
Valor p	0.001738	0.000402	0.013283	0.001594	

GRÁFICO 31A

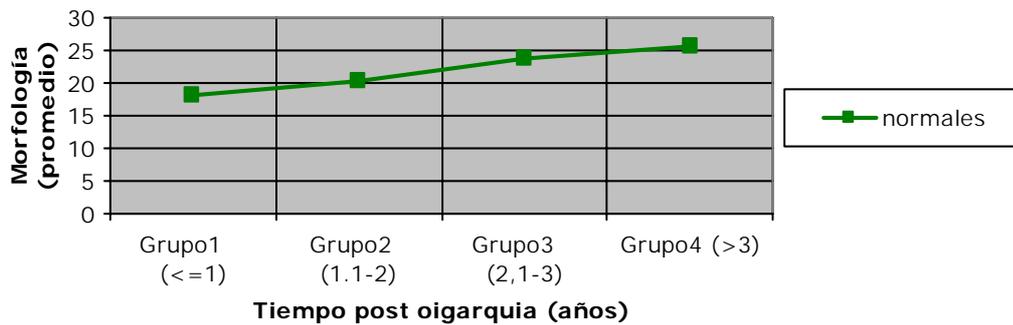
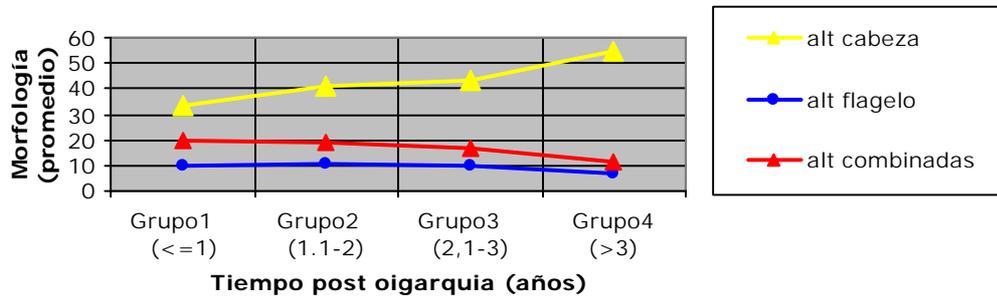


GRÁFICO 31B



Fuente: Tabla 35

Las formas normales y las alteraciones de la cabeza de los espermatozoides se incrementan en forma significativa con el tiempo postoligozoospermia, mientras las alteraciones de flagelo y combinadas disminuyen en forma significativa ($p < 0.05$).

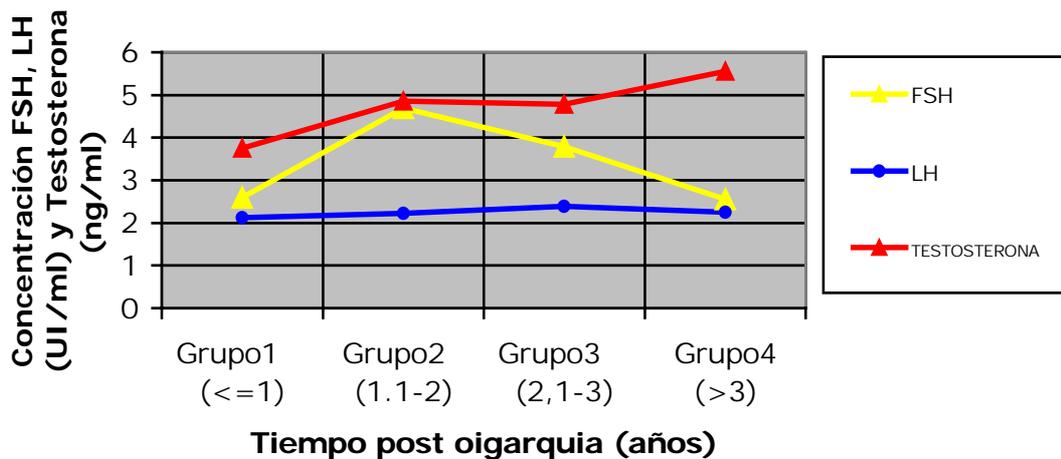
3.36. PROMEDIOS DE NIVELES SERICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA SEGÚN TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA

TABLA 36

	FSH (mUI/ml)	LH (mUI/ml)	TESTOSTERONA (ng r/ml)
	Promedio y Desviación Estándar		
Grupo 1	2.59 ± 1.75	2.12 ± 2.01	3.74 ± 1.72
Grupo 2	4.69 ± 3.10	2.22 ± 1.56	4.85 ± 2.32
Grupo 3	3.79 ± 2.04	2.38 ± 1.18	4.78 ± 1.64
Grupo 4	2.55 ± 1.06	2.25 ± 0.89	5.55 ± 1.82
Valor p	0.007	0.350	0.084

Fuente:

GRÁFICO 32



Fuente: Tabla 36

La testosterona presenta un incremento gradual con el tiempo postorquidectomía, aunque no es significativo. FSH presenta un incremento significativo entre el grupo 1 y 2, y posteriormente tiene un descenso en sus valores. LH presenta valores homogéneos en los grupos postorquidectomía.

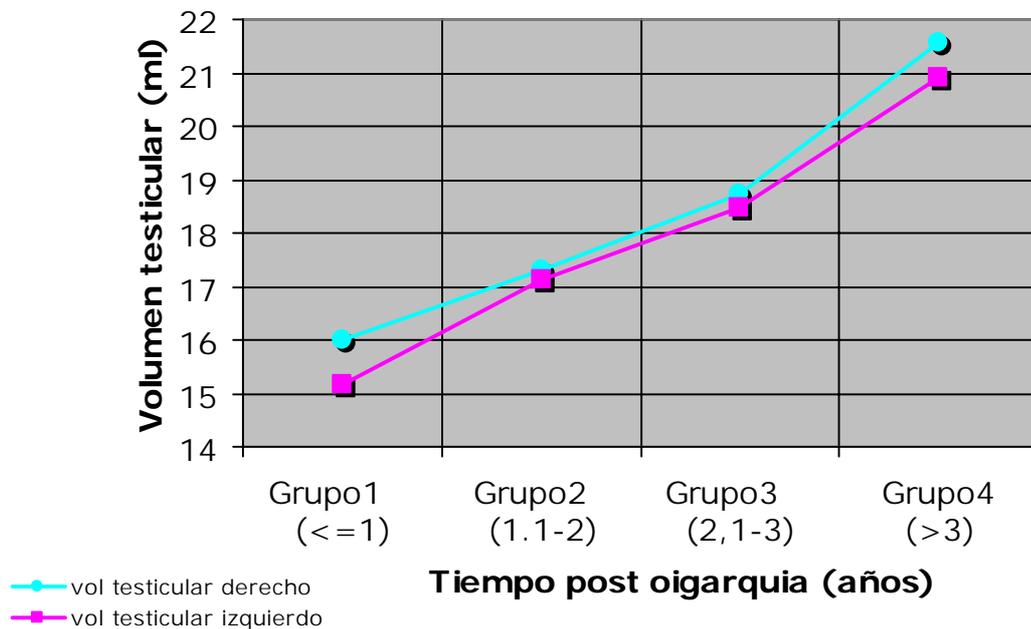
3.37. PROMEDIOS DE VOLUMEN TESTICULAR DERECHO E IZQUIERDO SEGÚN TIEMPO DESDE LA OIGARQUIA

TABLA 37

	VOLUMEN TESTICULAR DERECHO (ml)	VOLUMEN TESTICULAR IZQUIERDO (ml)
	PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR	
Grupo 1	16.0 ± 4.4	15.2 ± 3.9
Grupo 2	17.3 ± 3.5	17.1 ± 3.5
Grupo 3	18.7 ± 3.6	18.5 ± 3.9
Grupo 4	21.6 ± 3.4	20.9 ± 3.9
Valor p	0.000159	0.000881

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 33



Fuente: Tabla 37

El comportamiento de ambos testículos muestra que el volumen testicular se incrementa en forma significativa ($p < 0.05$) con el tiempo postoigarquia.

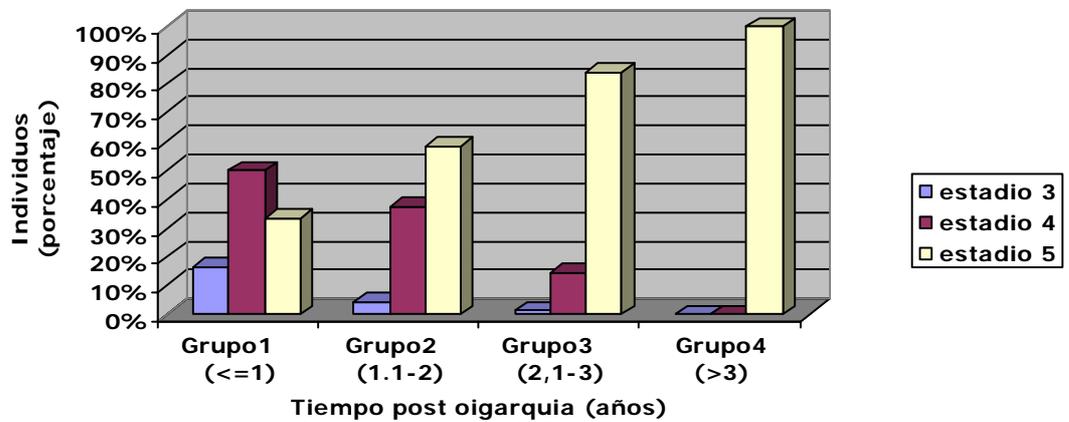
3.38. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO Y PORCENTAJE DE ADOLESCENTES SEGÚN LOS ESTADIOS DE TANNER Y EL TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 38

ESTADIO TANNER	Frecuencia (n) y Porcentaje (%)					
	3		4		5	
Grupo 1	1	16.7	3	50.0	2	33.3
Grupo 2	3	4.5	25	37.3	39	58.2
Grupo 3	1	1.5	10	14.50	58	84.1
Grupo 4	0	0.0	0	0.0	19	100.0
TOTAL	5		38		118	

Fuente: Historia Clínica

GRÁFICO 34



Fuente: Tabla 38

Se observa que un 33,3% de los adolescentes con un año post oigarquia se encuentra en estadio de Tanner 5. Este porcentaje de adolescentes se incrementa con el tiempo post oigarquia hasta alcanzar el 100% de la población en el grupo de tres a seis años post oigarquia. Hay un adolescente en el grupo de dos a tres años post oigarquia que se encuentra en estadio de Tanner 3.

3.39. PARÁMETROS SEMINALES, NIVELES SERICOS DE FSH, LH Y TESTOSTERONA EN POBLACIONES DE ADOLESCENTES CON Y SIN VARICOCELE SEGÚN EL TIEMPO POSTOIGARQUIA

TABLA 39

Parámetros	Grupo C (TiempoPostoigarquia:0-2años; n=73)			GrupoD(Tiempo Postoigarquia >2años; n=88)		
	Varicocele	Sin varicocele	P<(con v/s sin)	Varicocele	Sin varicocele	P < (con v/s sin)
Volumen (ml)	1.1±0.8	1.2±0.7	0.4390	2.1±1.4	2.1±1.1	0.8405
pH	8.2±0.4	8.2±0.4	0.9679	8.2±0.4	8.0±0.3	0.0146
Concentración 10 ⁶ /ml	35.5±31.0	51.2±38.2	0.0551	54.3±55.6	74.5±62.7	0.0102
Espermatozoides totales (10 ⁶ /ml)	40.5±48.4	66,0±59.0	0.0324	110.2±127.6	150.1±119.5	0.0303
Grado 0 (%)	41,5±33,2	34.5±30.8	0.1905	32.0±21.1	24.67±21.6	0.0537
Grado 1 (%)	6,2±5.5	5.4±4.8	0.5545	6.6 ± 5.1	5,0±3.3	0.2559
Grado 2 (%)	32.7±21.7	36.3±16.4	0.4473	42.0±15.9	40.0±13.9	0.3379
Grado 3 (%)	14.7±16.7	23.5±16.3	0.0228	17.6±19.1	30,0±17.0	0.0028
Formas Normales(%)	19.2±8.4	21.4±4.5	0.6885	23.5±6.4	24.9±6.6	0.2627
FSH (mUI/ml)	4.73±3.32	4.2±2.8	0.7690	3.5±2.1	3,61 ± 18	0.5114
LFI (mUI/ml)	2,27±1.67	2.1±1.5	0.9779	2.4±1.2	2.34 ± 0.99	0.7035
Testosterona (ngr/ml)	4.61±2.48	4.94±2.08	0.3052	5.1±1.5	4.77±1.95	0.1258

Fuente: Historia Clínica

Se observa que en el grupo de menos de dos años postigoarquia el número total de espermatozoides y el porcentaje de movilidad grado 3 es mayor en forma significativa en el grupo sin varicocele. Las demás variables seminales y hormonales no muestran diferencias significativas En el grupo entre dos a seis años postigoarquia igualmente se presenta un mayor número de espermatozoides y de la movilidad grado 3 en el grupo sin varicocele con relación al grupo que no tiene varicocele. El pH del grupo con varicocele es mayor en forma significativa que el del grupo sin varicocele. Las demás variables seminales y hormonales presentan un comportamiento homogéneo.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. OIGARQUIA

La primera eyaculación consciente en el hombre fue definida por Laron y *col.* en 1980 como la Oigarquia; proponiendo que este evento biológico se considerara como un criterio de maduración sexual del varón adolescente. La oigarquia tiene un significado fisiológico semejante a la menarquia, o primera menstruación de la mujer, pero a diferencia de ella, existe poca información referente a su edad de aparición y las características del desarrollo que la acompañan. La aparición de la primera eyaculación está relacionada con el desarrollo de las glándulas sexuales anexas, próstata y vesículas seminales principalmente, lo que ocurre como respuesta al estímulo de los andrógenos sintetizados en el testículo por acción de la maduración del eje endocrino hipotálamo – hipófisis – testículo (Coffey, 1988). La aparición del líquido seminal no significa que existe presencia de espermatozoides en el semen, por lo cual se puede considerar la Oigarquia como un signo del desarrollo sexual y no del desarrollo de la espermatogénesis.

En la población estudiada, el promedio de edad de la primera eyaculación consciente (oigarquia) es de 12.8 ± 1.0 años con un rango de edad de 10 a 15 años; antes de los 15 años el 97,5% de la población había tenido su oigarquia ([Gráfico 3](#)). Es decir, existe un alto porcentaje de adolescentes que adquieren a muy temprana edad la capacidad de producir líquido seminal. Este promedio de edad de oigarquia es menor a los reportados en otros estudios. Laron y *col.* en 1980, encontraron que en adolescentes israelitas la primera eyaculación se presenta en promedio a los 13.5 años de edad ósea, con un rango de 12.5 a 15.5. años; Carlier y Steeno en 1985 reportan en adolescentes belgas la edad cronológica promedio de la oigarquia a los 13 años 2 meses; García-Baltasar reporta en adolescentes mexicanos en 1994 la espermarquia a los 14 años y Ji y Ohsawa en el 2000 reportan en una población urbana de adolescentes chinos una edad cronológica promedio de oigarquia de 14.2 años y de 14.8 años para adolescentes que viven en zonas rurales, con un rango de edad de 13.5 a 16.3 años.

Las diferencias en los promedios de edad de la oigarquia de estos estudios pueden ser explicadas entre otras causas, por tratarse de poblaciones étnicas diferentes, con las diferencias genéticas que esto implica, por el nivel socioeconómico, estado general de salud y bienestar, el estado de nutrición, ciertos tipos de ejercicio físico, influencia estacional y el medio ambiente. No existen estudios que nos indiquen si la edad de la primera eyaculación se está presentando más temprano que en las décadas anteriores, tal como ha sucedido con la menarquia de la mujer, respecto a lo cual se ha observado que durante las últimas décadas en los países industrializados hay una tendencia hacia una menarquia en edades más tempranas; el promedio de edad de la menarquia en 1840 era de 16,5 años, mientras que, por ejemplo, en el estudio de WHO de 1986 en Hong Kong la menarquia se presentó a los 12 años 9 meses, en Suiza, 13 años 1 mes, en Israel y Suecia, 13 años 3 meses, en Nigeria, 13 años 9 meses y en Sri Lanka área rural, 14 años 5 meses (WHO, 1986). En adolescentes norteamericanas la edad promedio es de 12.4 años (Chumlea y col., 2003).

Las causas de la disminución de la edad de la menarquia son poco claras, pero existe una interpretación que considera que es un reflejo de la mejora de las condiciones sanitarias y ambientales.

4.2. ASPECTOS FÍSICOS DEL SEMEN

4.2.1. Volumen seminal

El plasma seminal se forma de la secreción de las vesículas seminales (60%), la próstata (30%), del epidídimo y las glándulas bulbo uretrales (10%) (Coffey, 1988). La eyaculación ocurre de manera secuencial y sincronizada, es decir, la fracción prostática predomina en las primeras gotas y la secreción de vesículas seminales en las restantes. Ambas glándulas accesorias son dependientes en su función de la acción de los andrógenos tanto en su diferenciación como en su crecimiento, desarrollo y mantenimiento. Las

glándulas seminales y la próstata son dos órganos importantes que complementan la espermatogénesis al aportar el vehículo de transporte y manutención del espermatozoide, que como célula flagelar requiere de una sustancia líquida para su desplazamiento.

Según los resultados presentados, el volumen de semen se incrementa significativamente con la edad del adolescente ($r = 0.444$, $p < 0.00001$) ([Tabla 5](#)) y con el tiempo postoiarquía ([Tabla 24](#)). Inicialmente la velocidad de producción de líquido seminal es más lenta en el rango de edad más joven (12 a 15 años), y se observa una aceleración en la producción del líquido seminal en los rangos de mayor edad ([Tabla 3](#)). Igual comportamiento ocurre cuando se comparan los promedios de volumen del líquido seminal con relación al tiempo postoiarquía: el grupo de adolescentes con más de dos años postoiarquía (Grupo D) tiene promedios de volumen de plasma seminal mayores (2.1 ml) comparado con el promedio de volumen del líquido seminal de los adolescentes con menos de dos años de haber tenido sus primeras eyaculaciones (1.1 ml) ($p < 0.0001$) ([Tabla 23](#)). Estos datos coinciden con lo reportado por Janczewski y Bablock en 1985, quienes encontraron que el volumen de semen en adolescentes se incrementa significativamente con el tiempo postoiarquía.

En la población estudiada, el 100% de los que tenían menos de un año postoiarquía tienen un volumen de plasma seminal inferior a 1 ml, que es un valor bajo con relación al volumen mínimo normal que propone la WHO (1992) para el adulto normal (2 ml) ([Tabla 25](#)). Sólo después de un año postoiarquía aparecen los primeros volúmenes de semen superiores a 2 ml y se observa que el 52.6% de los adolescentes con más de tres años postoiarquía logra este valor, lo cual sugiere nuevamente que la velocidad de incremento del volumen de plasma seminal es un proceso gradual y lento.

Al relacionar los resultados de los niveles de testosterona con el volumen de líquido seminal se observa que los grupos con menos testosterona son los más jóvenes y con volúmenes de semen más bajos, al igual que los grupos con mayores niveles de testosterona son los de mayor edad, mayor tiempo postoiarquía y mayor volumen de semen, lo cual indica la relación directa que existe entre los andrógenos y el funcionamiento endocrino de la próstata y las vesículas seminales ([Tabla 16](#) y [36](#)). Si el incremento del líquido seminal es un proceso gradual y lento, se puede pensar que el proceso de maduración de las glándulas sexuales accesorias tiene igualmente un desarrollo gradual y lento, lo cual coincide con el comportamiento de la testosterona en este estudio. Estas secreciones parecen ser desde su inicio más dependientes de las vesículas seminales que de la próstata, dado que en los grupos con menor edad o con menos tiempo postoiarquía el pH del plasma seminal presenta los valores alcalinos más altos, que caracterizan la secreción de las vesículas seminales ([Tabla 8](#) y [27](#)).

En resumen, a medida que transcurre el tiempo postoiarquía y la edad, la secreción de plasma seminal se incrementa. Antes de un año no se encuentra individuos con valores semejantes al adulto, y se requiere al menos tres años postoiarquía para que la mayoría de los adolescentes alcancen los valores promedios normales del adulto. El valor mínimo de volumen seminal en toda la población fue de 0.1 ml y el mayor de 6.5 ml.

4.2.2. pH

El pH seminal depende de las secreciones de las glándulas accesorias, siendo la próstata acidificante y alcalinizantes las vesículas seminales. El valor de referencia en el adulto es modificado por la WHO (1992) durante la última década; en la actualidad es mayor de 7.2. A menores valores de pH (ácido) se

produce mortalidad de los espermatozoides y ésta es mayor, cuanto más bajo sea el valor de pH.

El pH del adolescente de menor edad y con menos de un año postorquia es de 8.7; el grupo con menos de un año postorquia presenta el promedio más alto de pH ([Tabla 26](#)) lo cual sugiere que inicialmente el pH es más dependiente de la secreción de las vesículas seminales. Los promedios con pH menores pertenecen a los grupos con más de dos años postorquia y con mayor edad, lo cual sugiere que con el tiempo las secreciones de la próstata asumen un rol más importantes en la regulación del pH. El 100% de la población presenta valores de pH superiores a 7,1, lo cual cumple el valor de normalidad del hombre adulto. El pH más bajo de toda la población fue de 7.1 y el más alto 9.5.

Los valores de pH alto en adolescentes de menor edad y con menos de un año postorquia sugieren que la secreción vesicular requiere menos concentración sérica de testosterona. Las concentraciones más altas de testosterona se producen en poblaciones de mayor tiempo postorquia, lo cual coincide con valores menores de pH, lo cual indica que la próstata requiere para su maduración mayor tiempo de exposición a los andrógenos y probablemente mayores concentraciones séricas de testosterona.

4.2.3. Mucólisis

Es conocido que la secreción de la próstata facilita la mucólisis o licuefacción del líquido seminal coagulado por la acción de las secreciones de las vesículas seminales. Al momento de la eyaculación el plasma seminal proveniente de la próstata es líquido, pero una vez entra en contacto con las secreciones de las vesículas seminales se coagula. Por lo tanto, la coagulación del plasma seminal es una de las características de la función de las vesículas seminales (Coffey, 1988). Después de la coagulación ocurre un fenómeno de

licuefacción, el cual se observa entre 10 y 30 minutos después de la eyaculación. Este fenómeno es dependiente de la actividad de la próstata. Por ello, ambos procesos, la coagulación y la mucólisis, reflejan la función de las glándulas sexuales accesorias (vesículas seminales y próstata).

El 98,7% de los adolescentes estudiados presenta el proceso de licuefacción completa, lo cual sugiere que la mucólisis es un proceso que se instaura tempranamente. Janczewski y Bablock en 1985 reportaron que el proceso de mucólisis se produce alrededor de los 11 meses después de la primera eyaculación, lo cual coincide con los resultados presentados en este estudio. Al ser este proceso de mucólisis de instauración más rápido que el observado en la producción de volumen del líquido seminal se puede sugerir que aunque la producción hormonal de LH y testosterona es baja en el grupo con menor tiempo postcoarctia ([Tabla 36](#)), las síntesis de enzimas y proteínas de las glándulas accesorias que intervienen en la mucólisis no requerirían de una alta producción hormonal para lograr el proceso de licuefacción. Esto puede explicar también por qué el pH de la población estudiada se estabiliza tempranamente antes del primer año de eyaculación.

4.2.4. Viscosidad

La Viscosidad es un proceso que se normaliza tempranamente en la población estudiada. Antes de un año postcoarctia el 66.7% de los adolescentes presenta viscosidad normal, y se incrementa el porcentaje de sujetos con viscosidad normal de acuerdo con el tiempo de eyaculación ([Tabla 29](#)). Existe un porcentaje variable (15.9 % a 33.3%) de adolescentes que presentan viscosidad aumentada, distribuidos en forma homogénea en todas las edades y tiempos postcoarctia. Si bien la viscosidad es un proceso de origen vesicular, no se puede asegurar que el aumento observado de la viscosidad del semen de los adolescentes del estudio tenga su origen en una disfunción de la vesícula

seminal, pues es posible que factores externos a la vesícula, implicados en la regulación de la viscosidad del plasma seminal, no tengan expresión en este momento. No se encontraron reportes anteriores sobre las características de la viscosidad del líquido seminal en adolescentes.

4.2.5. Recuento de espermatozoide

Una de las funciones importantes que se desarrolla en la adolescencia masculina es la reproductiva. Durante la infancia los testículos se encuentran en un estado de inmadurez, y sólo inician su funcionalidad cuando ocurren los cambios en el sistema neuroendocrino que permiten la liberación pulsátil de los factores del hipotálamo que inducen en la hipófisis anterior la síntesis, almacenamiento y liberación de las hormonas Folículo Estimulante (FSH) y Luteinizante (LH), así como de todos los factores paracrinos y autocrinos involucrados en la espermatogénesis. Paralelo al desarrollo de las gónadas masculinas existe el de los órganos sexuales internos y externos.

El interés científico por describir el inicio y desarrollo de esta función reproductiva del hombre llevó a muchos investigadores a realizar estudios que permitieran establecer a partir de qué momento se producen espermatozoides en el adolescente. La aparición de los primeros espermatozoides ha sido estudiada a través de su presencia en la orina (espermaturia), por estudios de biopsias testiculares y por un estudio de análisis seminal. En 1928 Baldwin, basado en la observación de que los espermatozoides pueden ser encontrados en la orina después de la eyaculación, realizan un estudio en 1.136 muestras de orina de 123 individuos entre los 9 y 17 años, y encontraron en 29 muestras de orina espermatozoides (espermaturia). En 1950 Sniffen, examinando biopsias testiculares, concluye que la espermatogénesis se establece gradualmente entre los 12 y 16 años. Charny y *col.* en 1952 encuentran que un incremento del diámetro del túbulo seminífero acompaña la maduración de

la espermatogénesis entre los 11 y 15 años. En 1978 Richardson y Short publican los resultados de un estudio prospectivo de 7 años, durante los cuales recolectaron muestras de orina con intervalo de 6 meses, en 134 niños que tenían 9 años al inicio del estudio; estos autores reportaron espermaturia en un 2% a la edad de 11 años, 15% entre 12 y 13 años y 24% a los 14 años.

En 1979 Hirsch y *col.* reportan que la espermarquia (observada por la presencia de espermatozoides en la orina), estudiada en 429 jóvenes israelitas entre 11 y 16 años, acontecía entre los 13.8 y 15 años. En 1986 Nielsen y *col.* publican un estudio prospectivo, realizado en 40 niños de Edimburgo con un rango de edad de ingreso entre 8.6 y 11.7 años. Se recolectó muestra de orina cada 3 meses durante 7 años. La espermarquia se presentó a los 13.4 años y se correlacionó con un volumen testicular de 11.5 ml. En 1989 Kulin y *col.*, estudian 26 jóvenes estadounidenses con un rango de edad de 10.3 y 17.5 años, y en su grupo la edad promedio fue de 14 años. Schaefer y *col.* (1990), analizando 1.160 muestras de orina de 129 jóvenes entre los 10.1 y 17.8 años, encontraron que en el estadio 1 de Tanner la espermaturia era del 6% y se incrementaba a 92% en el estadio 5; la espermarquia promedio es de 14.1 años.

El análisis de la capacidad reproductiva del hombre a través de la espermaturia y los estudios histológicos presenta resultados heterogéneos e imprecisos que no permiten obtener una información objetiva en cuanto a la producción, movilidad y calidad de los espermatozoides; por esta razón, en el adulto no son empleadas como pruebas de valoración.

Según los resultados presentados, la producción de espermatozoides se incrementa con la edad cronológica y con el tiempo postpubertaria. Su producción se da en forma gradual y lenta, lo cual coincide con lo reportado por Janczewski y Bablock en 1985, 1992 en una población de adolescentes

polacos. Existe una alta correlación entre la edad y la producción de espermatozoides. En la mayoría de los jóvenes el número normal mínimo del adulto se alcanza a edades tan tempranas como a los 13 años.

Igualmente se encuentra a los 18 años un importante porcentaje (23.5%) de jóvenes con recuentos bajos de espermatozoides (valores de oligozoospermia en el adulto). El alto porcentaje de adolescentes con oligozoospermia es semejante al porcentaje de infertilidad en parejas adultas. Presumiblemente estos jóvenes constituyen una población de riesgo de infertilidad temprana.

El 66.7% de los jóvenes tiene más de 20 millones de espermatozoides /ml antes de un año postoiarquia. Esto apoya la idea de que algunos jóvenes alcanzan rápidamente el número de espermatozoides mínimo del varón adulto, lo cual está relacionado con una fertilidad normal. A los dos años postoiarquia hay un 87.7% de jóvenes que ya tienen los valores mínimos normales del adulto. El promedio de espermatozoides por mililitro de los 161 adolescentes fue 54.1 ± 50.9 , mayor al reportado por Paris y *col.* en 1998 (42.8 ± 24.3 en 25 adolescentes italianos de 14 a 17 años) y de Kliesch y *col.* en 1996 en una población de 12 adolescentes alemanes de 14 a 17 años, con cáncer, a quienes se les criopreservó semen (44 ± 21).

Entre uno y dos años postoiarquia el desarrollo de la espermatogénesis es lento, y a partir de dos años se presenta una aceleración del proceso que se estabiliza hacia el tercer año.

Cuando se compara el número promedio de espermatozoides en los adolescentes con y sin varicocele se observa que existe un número de espermatozoides mayor en la población que no tiene varicocele y que esta diferencia de número es altamente significativa ([Tabla 39](#)). Esta diferencia se presenta desde los grupos con menor tiempo postoiarquia, lo cual sugiere que

la espermatogénesis puede ser afectada en forma negativa por la presencia de varicocele testicular desde que se inicia la Oigarquia. No hay reportes en la literatura de estudios de espermogramas de poblaciones con varicocele en estas edades.

4.2.6. Movilidad

El espermatozoide tiene una estructura flagelar que le permite su desplazamiento en el líquido seminal, en la cavidad vaginal, útero y trompas uterinas. En la evaluación de la capacidad reproductiva o fértil del espermatozoide, la movilidad es un criterio determinante para su normalidad. Los resultados presentados indican que hay un proceso de maduración gradual que si bien no es significativo, sí muestra la tendencia o incremento de movilidad a medida que pasa el tiempo ([Tabla 14](#) y [34](#)). Estos resultados están de acuerdo con los reportados por Janczewski y Bablock en 1985. El porcentaje promedio de movilidad (2 + 3) de la población estudiada fue de 59.2 ± 17.6 , mayor al reportado por Paris y *col.* en 1998 (44.1 ± 18.4) en adolescentes italianos y al de Kliesch, Behre, Jurgens y *col.* 1996 (30 ± 7) en adolescentes alemanes que padecen de cáncer En las poblaciones sin varicocele, el promedio de la movilidad grado 3 es mayor que el observado en los adolescentes con varicocele, y coinciden con los encontrados en poblaciones de adultos, donde la movilidad rápida de los espermatozoides de hombres con varicocele se encuentra disminuida en forma importante (Paduch y Niedzielsky, 1996)

4.2.7. Morfología

Los resultados presentados muestran que la mayoría de individuos tienen más formas anormales de los espermatozoides que formas normales. La mayor

alteración se observa en las cabezas, seguidas de las alteraciones combinadas y de flagelo. Los grupos de menor edad y de menor tiempo postoiarquía tienen los porcentajes más bajos de formas normales y con el tiempo hay un incremento significativo de las formas normales lo cual puede indicar la existencia de un proceso de maduración gradual en la etapa de la espermiogénesis, que es el momento de formación de las estructuras y formas propias del espermatozoide adulto. Estos datos coinciden con los presentados por Janczewski y Bablock en 1985, donde se observó un incremento con el tiempo de las formas normales. Los promedios de las diferentes clases de formas difieren, dado que en 1985 existían otros criterios de clasificación. La alteración de cabeza presenta un comportamiento semejante a las formas normales y contrario al que se observa en las alteraciones del flagelo y las combinadas, donde se disminuye su frecuencia con la edad y el tiempo postoiarquía. La mayoría de los adolescentes presentan porcentajes de formas normales que no cumplen la norma WHO (1992) del adulto (>30%), (promedio de la población 22.3 ± 6.9), lo cual coincide con lo reportado por Kliesch Behre, Jurgens y *col.* en 1996 en adolescentes con cáncer (23 ± 4). En el caso de los adolescentes con varicocele no existe diferencia significativa con los que no tienen varicocele, aunque los porcentajes de formas normales son más frecuentes en los jóvenes sin varicocele. En resumen, el desarrollo de la morfología de los espermatozoides es un proceso gradual donde el porcentaje de formas normales se incrementa en forma significativa con la edad y el tiempo postoiarquía.

4.3. NIVELES HORMONALES

4.3.1. Hormona Folículo Estimulante (FSH)

Los niveles de FSH según el tiempo postoiarquía inicialmente son bajos y presentan un incremento entre uno y dos años para posteriormente descender

y mantenerse en valores bajos ([Tabla 36](#)). Los promedios de FSH más altos se presentan en edades tempranas o intermedias ([Tabla 12](#) y [16](#)). Su valor se eleva entre uno y dos años postoiarquía cuando el número de espermatozoides no es aún el más alto, sin presentar correlación con el número de espermatozoides. Posteriormente sus promedios disminuyen en forma significativa y semejante a los promedios de la población de menor tiempo, es decir, en los grupos con mayor tiempo postoiarquía y mayor número de espermatozoides se presentan los promedios de FSH con valores bajos, semejantes a los del adulto. El promedio de FSH en la población general es de 3.7 ± 2.5 UI/L. Estos resultados coinciden con lo reportado por Janczewski y Bablock en 1985 y son menores a los reportados por Kliesch Behre, Jurgens y *col.* (1996) en poblaciones de adolescentes con cáncer (5.2 ± 1.1 UI/L).

4.3.2. Hormona Luteinizante (LH) y Testosterona

Los promedios de LH no presentan variación significativa con la edad ni el tiempo postoiarquía. Algunos autores reportan un incremento gradual de LH durante la pubertad con elevamientos al final del período (Lee y *col.*, 1974; August y *col.*, 1972).

Los promedios de LH son menores a los de FSH. El promedio general de la población es de 2.29 ± 1.35 mUI/ml, semejante al reportado por Kliesch, Behre, Jurgens y *col.* (1996) en adolescentes con cáncer (2.25 ± 0.3 mUI/ml).

Los promedios de testosterona presentan un incremento con la edad y el tiempo postoiarquía y se encontraron los valores más altos en las edades con mayor volumen de plasma seminal, mayor número de espermatozoides, mayor movilidad y mayor porcentaje de formas normales de espermatozoides ([Tabla 5](#), [10](#) y [16](#)). Janczewski y Bablock (1985) reportó incrementos graduales de

la testosterona con el tiempo. El promedio de testosterona en la población general fue de 4.9 (\pm 1.9) ng/ml. No hay diferencias de niveles de LH y testosterona en las poblaciones con o sin varicocele.

4.4. VOLUMEN TESTICULAR

El volumen testicular ha sido utilizado como un criterio de maduración sexual (Tanner,1962). Durante los años de la infancia, el testículo tiene tamaño promedio de 4ml y sólo cuando inicia la adolescencia incrementa su tamaño. El volumen de 10 ml es el volumen promedio característico de la oigarquia (Carlier y Steeno 1985). No obstante, Nyson y *col.* en 1994, reportan la presencia de espermatozoides en la orina de 2 niños normales con 3 ml de volumen testicular y sin ningún signo de pubertad, lo cual sugiere que la espermatogénesis se puede instalar antes de cualquier signo de pubertad. Los resultados muestran que a mayor edad y tiempo postoiarquia ([Tabla 18](#) y [37](#)) existe un mayor volumen testicular. El grupo con mayor promedio de volumen testicular es el de mayor tiempo postoiarquia y edad y esto coincide igualmente con un mayor número de espermatozoides, volumen seminal, movilidad y morfología normal. Los promedios de volúmenes testiculares derechos e izquierdos no presentan variaciones importantes entre ellos. El promedio de volumen testicular en los adolescentes de mayor edad o mayor tiempo postoiarquia presenta valores semejantes a los encontrados en poblaciones adultas.

El promedio del volumen testicular derecho (17.2 ± 3.9) y el volumen izquierdo (17.7 ± 3.7) de la población con varicocele es menor al de la población sin varicocele (volumen testicular derecho 18.3 ± 3.8 y volumen izquierdo 19.0 ± 3.8).

4.5. TANNER

Se observa que a mayor edad y mayor tiempo postoiarquía hay una progresión en los estadios de maduración. De acuerdo con las características de Tanner de la población estudiada, el grupo con menor tiempo postoiarquía presenta diferentes estadios de desarrollo, y se encontró un 33.3% que ya está en estadio 5 ([Tabla 38](#)), lo cual sugiere la existencia de individuos con una velocidad de desarrollo rápida. La mayoría están en estadio 3 y 4, lo cual puede sugerir que los adolescentes adquieren su capacidad reproductiva y eyaculatoria en estadios de desarrollo temprano, cuando aún las características de desarrollo sexual externas lo pueden estar identificando como un niño.

Igualmente entre dos y tres años de iniciar su oigarquía un individuo aun permanece en un estadio de Tanner 3, lo cual puede indicar la existencia de individuos con una velocidad de desarrollo lenta. La totalidad de los individuos con más de tres años postoiarquía se encuentran en estadio de adulto, lo cual sugiere que a los tres años postoiarquía se debe alcanzar la maduración sexual.

4.6. VARICOCELE TESTICULAR

El varicocele testicular se puede definir como un síndrome anatomoclínico caracterizado por la dilatación del plexo venoso y clínicamente por el reflujo espermático hacia el plexo pampiniforme testicular. Se ha relacionado con alteraciones parciales o definitivas de la espermatogénesis, disminución del volumen testicular y con alteraciones en el comportamiento de las gonadotrofinas; aunque existe controversia (Dubin y Amelar 1977; Hargreave, 1995; WHO, 1992; Kamischke y Nieschlag, 2001; Silber, 2001), la gran mayoría de investigadores aceptan la existencia de una relación directa entre el varicocele y la infertilidad. Su frecuencia durante la infancia es baja, siendo la adolescencia la etapa de la vida con mayor prevalencia (Akabay y *col.*, 2000). Para su diagnóstico se emplean criterios clínicos, ecográficos y el doppler testicular. La prevalencia del varicocele difiere de acuerdo a la edad, raza, presencia o ausencia de fertilidad y los métodos de

diagnóstico. La mayor parte de los estudios sobre varicocele que reportan prevalencia bajas o medias no utilizan el doppler, debido a lo cual no es diagnosticado el varicocele subclínico.

La prevalencia de varicocele en este estudio no mostró incremento con la edad y el tiempo postcoarctación, lo cual puede sugerir que su instauración se presenta probablemente al momento de comenzar la coarctación. La prevalencia fue de 54% (87/161), semejante a la reportada por grupos que utilizan el doppler para su diagnóstico (Sefair y Wazzan 1994; Comoglio y col., 2001). El varicocele fue unilateral en el 83.9% (73/87), bilateral en el 16.1% (14/87), de localización izquierda el 81.6% (71/87) y el 2.3% (2/87) de localización derecha. Se presentaron diferencias significativas con relación al volumen testicular entre los individuos con y sin varicocele. FSH, LH y testosterona no presentaron diferencias.

Aunque no existen valores de referencia de espermogramas en la adolescencia, es significativo el hecho de encontrar menor número de espermatozoides y menor movilidad en los individuos con varicocele. Esta diferencia se presenta tempranamente y aumenta su significación en los grupos con mayor tiempo de eyaculación. Estos resultados insinúan que el grupo de adolescentes con varicocele presenta un mayor porcentaje de alteraciones del espermograma comparado con los que no lo tienen. Dada la alta prevalencia encontrada de adolescentes con varicocele y las alteraciones del espermograma presentes en ellos, es importante recomendar el doppler como prueba diagnóstica cuando no exista varicocele clínico, para el diagnóstico del varicocele subclínico en adolescentes, que cuando tengan mayor edad serán probablemente individuos con alto riesgo de alteraciones en la espermatogénesis y de infertilidad. No existen en la literatura estudios de espermogramas de poblaciones de adolescentes con y sin varicocele que permitan discutir los hallazgos. Un aporte importante de este estudio es el de presentar por primera vez datos de espermogramas que muestran alteraciones significativas que

deberían tenerse presente al tomar una conducta en el tratamiento del varicocele del adolescente.

5.CONCLUSIONES

1. La oigarquia es un evento temprano dentro del proceso de desarrollo sexual. En la población estudiada este evento se produce a una edad de 12.8 ± 1.0 años, siendo menor que las referenciadas en la literatura. Sería útil realizar estudios que permitan establecer si la oigarquia se está presentando a edades más tempranas, al igual que la menarquia, y evaluar los efectos beneficiosos y adversos que este adelanto de la edad de la oigarquia podría desarrollar en todos los ciclos de vida a partir de la adolescencia.

2. La oigarquia se debe considerar como un criterio intermedio de la maduración de las glándulas seminales y la próstata como respuesta a los niveles séricos de los andrógenos. La oigarquia no es un criterio de maduración sexual total del individuo ni de maduración de la espermatogénesis. Los resultados parecen sugerir que el proceso de maduración endocrina de las glándulas accesorias es un fenómeno más temprano que el desarrollo de la espermatogénesis.

3. La maduración de las glándulas sexuales es andrógeno dependiente y el proceso de producción de líquido seminal es lento y gradual. Para que el 50% de los adolescentes estudiados alcancen el volumen promedio del adulto normal requieren por lo menos tres años postoiigarquia. El proceso de maduración de las vesículas seminales es más temprano y menos dependiente de altas concentraciones de testosterona que el de la próstata.

4. La mucólisis y la viscosidad son eventos de inicio temprano y aparentemente no necesitan altas concentraciones séricas de andrógenos para su instauración.
5. El pH seminal depende de la secreción de las glándulas accesorias. Inicialmente es dependiente de la secreción de las glándulas seminales; en lo referente al líquido prostático, es un proceso de aparición tardía y al parecer andrógeno dependiente.
6. El inicio y el desarrollo de la espermatogénesis del hombre en la adolescencia, evaluada mediante el espermograma, es un proceso gradual y lento. A los dos años postcoarctación presenta una aceleración en la producción de espermatozoides hasta alcanzar promedios de número de espermatozoides semejantes a los reportados en poblaciones de adultos fértiles. La movilidad y las formas normales de los espermatozoides presentan un comportamiento semejante.
7. A edades tan tempranas como los 13 años un alto porcentaje de adolescentes alcanza un número y calidad de espermatozoides semejantes al del adulto fértil, lo cual debe ser considerado al momento del diseño de programas de salud sexual y reproductiva del adolescente tendientes a disminuir el embarazo y el aborto en la adolescencia.
8. En la población estudiada existe un alto porcentaje de jóvenes de 18 años que no ha superado la condición de oligozoospermicos, lo cual los constituye en una

población de alto riesgo de infertilidad. Esto sugiere la necesidad de detectar tempranamente a esta población de riesgo mediante programas de salud sexual y reproductiva del adolescente.

9. Los altos niveles séricos de FSH iniciales sugieren una baja respuesta testicular al estímulo hormonal, pero una vez desarrollado el testículo se produciría una retroalimentación que disminuye los niveles de FSH. Por lo tanto, los valores de FSH podrían ser útiles como un criterio de evaluación de la maduración testicular del adolescente.

10. Los niveles de LH no presentan cambios significativos con la edad y el tiempo postoigarquia. La testosterona presenta niveles séricos normales semejantes a los del adulto desde edades tempranas y presenta sus niveles máximos en los de mayor edad y tiempo postoigarquia.

11. El crecimiento del testículo es un evento de aparición temprana a partir de la oigarquia, continúa su crecimiento en forma gradual con la edad, y alcanza su volumen promedio máximo a los 17 años y después de tres años postoigarquia. El varicocele afecta el crecimiento testicular.

12. En la población estudiada, según los estadios de Tanner, se encuentran diferentes patrones de velocidad del desarrollo sexual, y existen individuos con velocidades

de desarrollo rápida, media y lenta. La mayoría de los individuos requirió al menos tres años para alcanzar su desarrollo.

13. Los resultados sugieren que el varicocele tiene una alta prevalencia y su aparición es concomitante con la oligospermia. El varicocele compromete seriamente y tempranamente el recuento y la movilidad de los espermatozoides, lo cual haría necesario la búsqueda sistemática del mismo durante la adolescencia y la etapa de adulto joven con el propósito de identificar tempranamente a los individuos que padecen de esta patología reproductiva. Esta búsqueda debería de estar implementada en los programas de atención al adolescente en lo que se refiere a su salud sexual y reproductiva.

14. Los valores del espermograma de esta población no son generalizables a la población general de adolescentes pero constituyen un punto de referencia para futuras investigaciones. Igualmente es importante el seguimiento de esta población que nos permitiría corroborar si estos hallazgos clínicos y paraclínicos persisten con el tiempo.

BIBLIOGRAFIA

August, G.R., Grumbach, M.M., Kaplan, S.L. (1972): Hormonal changes in puberty; III Correlation of plasma testosterone, LH, FSH, testicular size and bone age with male pubertal development. *J. Clin. Endocrinol.* 34: 319-326.

Akbay, E., Cayan, S., Doruk, E., Duce, M.M., Bouzlu, M. (2000). The prevalence of varicocele and varicocele related testicular atrophy in Turkish children and adolescents. *BJU Int. Sept;* 86(4): 490-3.

Bablock, L. and Janczewski, Z. (1992). Development of Biological Value of Sperm in Delayed Puberty. *Pol-Lyg-Lek.* 47 (24-26): 537-539.

Baldwin, Birt T. (1928). The Determination of Sex Maturation in Boys by a Laboratory Method. *J Comp Psychol.* 8: 39-43.

Carlier, J. G. and Steeno, O.P. (1985). Oigarche: The Age at First Ejaculation. *Andrologia.* 17 (1): 104-106.

Charny, W.C., Conston, A.S. and Meranze, D.R. (1952). Development of Testis. A Histologic Study from Birth to Maturity with some Notes on Abnormal variation. *Fertil Steril.* 3, 461.

Chumlea, W.C., Schubert, C.M., Roche, A.F., Kulin, H.E., Lee, P.A., Himes, J.H., Sun, S.S. (2003). Age at menarche and racial comparisons in US girls. *Pediatrics* Jan;111(1):110-3.

Coffey, D. (1988). Androgen action and the accessory tissues. In E. Knobil and J. Neil (eds.), *The Physiology of Reproduction*, chapter 24. New York, Raven Press.

Comoglio, F.S., Cervellione, R.M., Dipaola, G., Balducci, T., Giacomello, L., Zana Forestieri, C. and Chironi C. (2001). Idiopathic varicocele in children. Epidemiological study and surgical. *Minerva Urol Nefrol* Dec; 53(4): 189-93.

Dubin, L., Amelar, R.D. (1977). Varicoelectomy: 986 cases in a twelve year study. *Urology* 10; 446-449.

García-Baltasar, J. (1994). The reproductive characteristics of adolescents and young adults in Mexico City. *Salud Pública*, Jan-Feb;36(1):125.

Hargreave, T.B.(1995). Debate on the pros and cons of varicocele treatment--in favour of varicocele treatment. *Hum Reprod*. Oct;10 Suppl 1:151-7.

Hirsch, M., Shemesh, J., Modan, M. and Lunenfeld, B. (1979). Emission of Spermatozoa Age of Onset. *International Journal of Andrology* 2: 289-298.

Janczewski, Z and Bablock, L.(1985). Semen Characteristics in pubertal boys. I Semen quality after first ejaculation. Archives of Andrology 15: 199-205.

Janczewski, Z y Bablock, L (1985). Semen Characteristics in pubertal boys. IV. Semen quality and the hormonal profile. Archives of Andrology 15: 219-223.

Ji , C.Y. and Ohsawa, S. (2000). Onset of the release (spermarche) in Chinese male youth. Am J Human Biol Sept; 12(5):577-587.

Kamischke, A. Nieschlag, E. (2001). Varicocele treatment in the light of evidence-based andrology. Hum Reprod Update. Jan-Feb;7(1):65-9.

Kliesch, S., Behre, H., Jurgens, H., Nieschlag, E. (1996). Criopreservation of semen from adolescent patients with malignancies. Medical and Pediatric Oncology 26; 20 - 27.

Kulin H.E., Frontera, M.A., Demers, L.M., Bartholomew, M.V., Loyd, T.A.(1989). The Onset of Sperm Production in Pubertal Boys. Am. J. Dis. Child. 143 (2): 190-193.

Laron, Z., Arad, J., Gurewits, R., Grunebaum, M., Dickrman, Z.(1980). Age at First Conscious Ejaculation: A Milestone in Male Puberty. Helv Paediat Acta 35(1): 13-20.

Lee, O.A., Jaffe, R.B., Midgley, A.R. (1974). Serum gonadotropin, testosterone and prolactin concentrations through puberty in boys: a longitudinal study. *J Clin Endocrinol Metab* 39: 664-672.

Nielsen, C.T., Skakkebank, N.E., Richardson, D.W., Darling, J.A., Hunter, W.M., Jorgensen, M., Nielsen, A.(1986). Onset of the release of spermatozoa (Spermarche) in boys in relation to age, testicular growth, pubic hair and height. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Mar; 62.(3): 532-535.

Nyson, K., Pedersen, J.L., Jorgensen, M, Nielsen, E.T. (1994).Spermaturia in two normal boys without other sign of puberty. *Acta Paediatr*.May;83 (5):520-521.

Paduch, D.A., Niedzielski, J.(1996). Semen analysis in young men with varicocele: preliminary study. *J Urol*. Aug;156(2 Pt 2):788-790.

Paris, E., Menchetti, A., De Lázaro, L., Marrocco, M., Unzo, C., Radicioni, A.(1998). Lo spermogramma nell'adolescenza. *Minerva Pediatr* 50:303.

Richardson, D.W. and Short, R.V.(1978).Time of Onset of Sperm Production in Boys. *J. Biosoc Sci Suppl*. 5:15-25.

Sefeir R.F., Wazzan, W.(1994).Spermatic vein Doppler examination: use and abuse. *J Med Liban* 42(2):59-62.

Schaefer, F., Marr, J., Seidel, C., Tilgen, W., Shaerner, K.(1990). Assessment of gonadal maturation by evaluation of spermaturia. Arch. Dis. Child. Nov; 65(11):1205-1207.

Silber, S.J. (2001).The varicocele dilemma. Hum Reprod Update. Jan-Feb;7(1):70-7.

Sniffen, R.C. (1950). The Testis, I. The Normal Testis. Arch Path. 50, 259.

Tanner, J.M. (1962). Growth at Adolescence. 2nd Ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

World Health Organization (1986). Multicenter study on menstrual and ovulatory patterns in adolescent girls. I. A multicenter cross-sectional study of menarche. World Health Organization Task Force on Adolescent Reproductive Health. J Adolesc Health Care. Jul;7(4):229-35

World Health Organization (1992). The influence of varicocele on parameter of fertility in a large group of men presenting to infertility clinics. Fertil Steril 57: 1289 – 1293

World Health Organization (1992).Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Semen-Cervical Mucus Interaction. 3rd edn. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

ANEXOS.

ANEXO 1
ACTA COMITÉ DE ÉTICA MÉDICA

COMITE DE ETICA MEDICA



ACTA No 4.

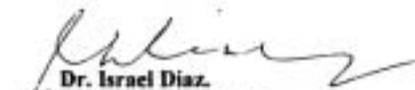
En Barranquilla, noviembre 19 de mil novecientos noventa y seis, siendo las 11:00 am, se reunieron los miembros del Comité de Ética Médica, en la Decanatura de la División Ciencias de la Salud, para analizar el concepto acerca del proyecto titulado : **"CARACTERISTICAS DEL ESPERMOGRAMA Y DETERMINACION DE LOS NIVELES SERICOS DE GONADOTROFINAS AL INICIO DE LA ESPERMATOGENESIS HUMANA EN UNA POBLACION DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE BARRANQUILLA, EN EL PERIODO 1997 - 1998"**, del cual es investigador principal el **Dr. Fernando Vásquez Rengifo**.

Después de un amplio debate sobre el cumplimiento de las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, en su resolución No 008430 de 1993, y luego de discutir profundamente los aspectos éticos característicos de esta investigación , como son el de trabajar con menores de edad, la toma de muestra de semen por autoestimulo, los beneficios y riesgos que se presentan, la reserva absoluta de identidad y el compromiso de ingreso y retiro voluntario cuando el paciente lo decida, se acordó **APROBAR** el proyecto en referencia. Se hace constar la salvedad del voto del representante de la Curia en relación a la toma de muestra de semen.

No existiendo nada más que tratar se dió por terminada la reunión siendo las 12:15 pm. Para constancia se firma por los asistentes a la reunión.


Dr. Carlos Malabet S.
Decano División Ciencias de la Salud.


Dr. Humberto Espinosa T.
Director Programa de Medicina.


Dr. Israel Diaz.
Representante de la Comunidad.


Rdo. Padre Edgardo Gómez
Representante de la Curia.

**ANEXO 2. AUTORIZACION PARA LA PARTICIPACION EN EL
PROTOCOLO DE ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DEL
ESPERMOGRAMA Y DETERMINACION DE LOS NIVELES SERICOS DE
GONADOTROFINAS AL INICIO DE LA ESPERMATOGENESIS HUMANA
EN UNA POBLACION DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE
BARRANQUILLA EN EL PERIODO 1999-2000**

Barranquilla ____ de _____ de 199

Mediante el presente documento el Sr. _____
identificado con la cédula de ciudadanía No _____ expedida en la
ciudad de _____ y la Sra.

identificada con la cédula de ciudadanía No _____ expedida en
la ciudad de _____ quienes ostentan la calidad de

del menor _____
identificado con la tarjeta de identidad No _____ expedida
en la ciudad de _____ en ejercicio de su representación legal,
manifiestan libre de toda coacción y apremio que han recibido la información
adecuada por parte del grupo de investigadores sobre los objetivos, justificaciones,
riesgos y molestias, beneficios, procedimientos utilizados en la investigación y demás
aspectos inherentes a ella.

Por lo tanto, manifiestan de manera libre y voluntaria su consentimiento para la
participación de su representado en el estudio mencionado y para que se le realicen
los siguientes procedimientos médicos:

1. Examen médico general.
2. Examen de sangre hormonal.
3. Toma de muestra de semen.

Firmas :

1. (Padres)

2. (Investigador)

3. (Paciente)

ANEXO 3.
INFORMACION BASICA DEL PROYECTO.

CARACTERISTICAS DEL ESPERMOGRAMA Y DETERMINACION DE LOS NIVELES SERICOS DE GONADOTROFINAS AL INICIO DE LA ESPERMATOGENESIS HUMANA EN UNA POBLACION DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE BARRANQUILLA EN EL PERIODO DE 1999-2000

OBJETIVOS GENERALES:

- Estudiar el inicio de la espermatogénesis y por lo tanto la función reproductiva del adolescente en una población de jóvenes escolares de la ciudad de Barranquilla, durante el período comprendido entre 1999 y 2000

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar el espermograma del adolescente entre 12 y 18 años de edad.
- Determinar los niveles de hormonas sexuales (FSH, LH y testosterona)
- Correlacionar los antecedentes clínicos y los niveles hormonales con los parámetros seminales.
- Generar procesos motivacionales y sensibilización al interior de las escuelas en torno al tema de investigación.
- Construir espacios de reflexión y confrontación acerca del mundo interno (Gustos, sueños, intereses) y a aspectos sociales (Relaciones interpersonales, pertinencia, el amor, la sexualidad, amistad, masturbación)
- Propiciar cambios de actitud con relación a la sexualidad libre y responsable del adolescente varón.

PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN:

En el desarrollo de la investigación a cada uno de los pacientes se les realizará una historia clínica médica que incluye un cuestionario de antecedentes clínicos y un examen físico general.

Para la determinación de las hormonas sexuales se obtendrá una muestra mediante punción venosa con material estéril y desechable, el cual será procesado en el laboratorio.

El análisis de semen se realizará mediante el espermograma, para lo cual se requiere de la toma de muestra de semen por autoestimulo en las condiciones que se indica en el Anexo 4, p 101. denominado “ Instrucciones para la toma de muestra de

espermograma”

MOLESTIAS O RIESGOS PROBABLES :

1. Los procedimientos y técnicas ha realizar en cada paciente implican un riesgo mínimo para su salud, según lo dispuesto por el Ministerio de Salud mediante Resolución 8430 de 1993, lo que permite un grado de seguridad física en el paciente.
2. Se espera que exista una pérdida de dos días de escolaridad entre el procedimiento de entrevistas, exámenes, entrega y análisis de resultados.

BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1. Los pacientes y los padres de familia recibirán información general y especializada sobre aspectos médicos, psicológicos y sociales de la adolescencia masculina.
2. Recibirán atención personalizada por parte de especialistas a cerca de su crecimiento y desarrollo físico y reproductivo, lo que permitirá realizar un control médico sin costos económicos para el paciente sobre su desarrollo en la adolescencia.

LIBERTAD DEL CONSENTIMIENTO:

El ingreso a la investigación se realizará mediante el consentimiento proferido por el paciente de manera libre y voluntaria.

ANEXO 4.
INTRUCCIONES PARA TOMA DE MUESTRA DE ESPERMOGRAMA

1. Verifique en la parte exterior del frasco su código, fecha y hora de obtención de la muestra, así como los días de abstinencia.
2. Recoger el semen por masturbación.
3. Recoger TODO el semen, si se pierden algunas gotas o se derrama, no traerlo al Laboratorio. Volver a recogerlo en OTRO frasco y traerlo otro día.
4. Recoger el semen sólo en un frasco estéril suministrado por el Laboratorio. No es válido en preservativo (condón)
5. Traerlo al Laboratorio dentro de la primera hora después de recogerlo.
6. Traer el frasco en posición vertical para no volcar el contenido.
7. Evite el exceso de frío o de calor. Transporte la muestra a una temperatura corporal.
8. No aplicar pomadas, ni jabón quirúrgico en el miembro (Pene), al menos ocho (8), horas antes de recoger el semen.
9. Junto con el semen, entregue la petición de análisis.

Cualquier pregunta adicional, favor consultar con los investigadores

ANEXO 5. VARIABLES

3. ANTECEDENTES PERSONALES.

3.1. DEFINICIÓN.

Son las enfermedades o patologías que el individuo ha padecido desde el momento de su nacimiento al actual, estando o no en tratamiento médico.

3.2. TIPO DE VARIABLE.

Cualitativa

3.3. NIVEL DE MEDICIÓN.

Nominal y /o Intervalo

3.4. ESCALA DE CLASIFICACIÓN.

VARIABLES:

- | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Paperas. | 13. Gastrointestinales. |
| 2. Sarampión. | 14. Hepáticas. |
| 3. Varicela. | 15. Inmunológicas. |
| 4. Paludismo. | 16. Enfermedades Neurológicas. |
| 5. Tuberculosis. | 17. Urinarias. |
| 6. Fiebre amarilla. | 18. Enfermedades de transmisión sexual. |
| 7. Diabetes. | 19. Períodos febriles (últimos seis meses) |
| 8. Tiroides. | 20. Cirugías. |
| 9. Enfermedades crónicas respiratorias | 21. Epididimitis. |
| 10. Enfermedad fibroquística del páncreas. | 22. Patología con posible daño testicular. |
| 11. Alergias. | |
| 12. Sanguínea. | |

Alternativa:

1 a 18: Negativa / Afirmativa / No recuerda

19-22: Negativa / Afirmativa

4. OTROS FACTORES CON POSIBLE INFLUENCIA SOBRE LA FERTILIDAD.

4.1. DEFINICIÓN.

Es la historia de exposición a factores tóxicos, hábitos alimenticios y otros que por diferentes mecanismos pueden producir alteraciones en el sistema reproductivo masculino.

4.2. TIPO DE VARIABLE.

Cualitativa

4.3. NIVEL DE MEDICIÓN.

Nominal y/o Intervalo/Ordinal.

4.4. ESCALA DE CLASIFICACIÓN.

Variables:

1. Consumo de alcohol
2. Hábitos de fumar
3. Consumo de drogas de adicción
4. Drogas anabólicas
5. Radiografías

Alternativa:

1 a 4: Nunca / Ocasional / Mensual / Quincenal / Semanal / Diario
5: No recuerda / Nunca / Una vez / 2-5 / 5 o más

5. FUNCIÓN SEXUAL.

5.1. DEFINICIÓN.

Es la historia de eventos del desarrollo sexual y vida sexual que pueden estar estrechamente vinculados con la capacidad reproductiva.

5.2. TIPO DE VARIABLE.

Cualitativa y /o Cuantitativa

5.3. NIVEL DE MEDICIÓN.

Nominal y Ordinal

5.4. ESCALA DE CLASIFICACIÓN.

Variables:

1. Inicio de relaciones de relaciones sexuales
2. Frecuencia de Embarazo

Alternativa:

1. Negativa/ Positiva
2. Negativa / Positiva

6. EXAMEN FÍSICO GENERAL.

6.1. DEFINICIÓN.

Son los hallazgos encontrados al examen físico de las regiones anatómicas, que están directa o indirectamente relacionadas con la patología reproductiva.

6.2. TIPO DE VARIABLE.

Cualitativa y /o Cuantitativa

6.3. NIVEL DE MEDICIÓN.

Nominal y /o Intervalo / Ordinal

6.4. ESCALA DE CLASIFICACIÓN.

Variables:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Presión Arterial | 7. Testículos |
| 2. Talla | 8. Epidídimo |
| 3. Peso | 9. Conducto deferente |
| 4. Signos de virilización | 10. Hinchazón del escroto |
| 5. Ginecomastia | 11. Varicocele |
| 6. Pene | 12. Examen Inguinal |

Alternativa:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. mm Hg | 8. Engrosado / Sensible / Quístico / No palpable |
| 2. cm | 9. Engrosado / No palpable |
| 3. kg | 10. Afirmativo / Negativo |
| 4. Estadíos de Tanner (1-5) | 11. Afirmativo / Negativo |
| 5. Presencia / Ausencia | 12. Clínico / Subclínico |
| 6. Tamaño / curvación | 13. Normal / Anormal |
| 7. Volumen / Ubicación / Consistencia | |

7. EXÁMENES PARACLÍNICOS

7.1. DEFINICIÓN.

Son exámenes especializados que permiten comprobar la sospecha clínica y realizar diagnóstico de las alteraciones del sistema reproductivo.

7.2. TIPO DE VARIABLE.

Cuantitativa y /o Cualitativa

7.3. NIVEL DE MEDICIÓN.

Nominal y de Razón

7.4. ESCALA DE CLASIFICACIÓN.

Variables:

1. Doppler
2. Espermograma
 - 2.1 Análisis de los espermatozoides
 - 2.2 Análisis del plasma seminal
3. Hormonas

Alternativa:

1. Ambos Normales / Varicocele
 - 2.1 Concentración / Motilidad / Morfología /
 - 2.2 Volumen / Viscosidad / Mucolisis / pH / Aspecto
3. FSH / LH / Testosterona

ANEXO 6.
FORMULARIO - HISTORIA CLINICA

1. DATOS GENERALES

Historia No. _____

Fecha de Elaboración de la Historia: Día _____ Mes _____ Año _____

EDAD: _____

Fecha de Nacimiento: Día _____ Mes _____ Año _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Colegio: _____

Curso: _____

3. ANTECEDENTES PERSONALES

Patología(s), o tratamiento(s), relacionado con Infertilidad:

	Alternativa		
	NO	SI	NO RECUERDA
3.1 Paperas	_____	_____	_____
3.2 Sarampión	_____	_____	_____
3.3 Varicela	_____	_____	_____
3.4 Paludismo	_____	_____	_____
3.5 Tuberculosis	_____	_____	_____
3.6 Fiebre amarilla	_____	_____	_____
3.7 Diabetes	_____	_____	_____
3.8 Tiroides	_____	_____	_____
3.9 Enfermedad crónica respiratoria	_____	_____	_____
3.10 Enfermedad fibroquística del páncreas	_____	_____	_____
3.11 Alergias	_____	_____	_____
3.12 Sanguíneas	_____	_____	_____
3.13 Gastrointestinales	_____	_____	_____
3.14 Hepáticas	_____	_____	_____
3.15 Inmunológicas	_____	_____	_____
3.16 Enfermedad Neurológica	_____	_____	_____
3.17 Urinarias	_____	_____	_____
3.18 Enfermedad de transmisión sexual	_____	_____	_____
a. Sífilis _____			

b. Uretritis ____
 c. Otra ____
 3.19 Fiebre alta (últimos 6 meses) _____

Alternativa
NO SI

3.20 Cirugías _____

CUAL: EDAD (realización de cirugía): _____
 Varicocele: _____
 Fijación Testicular: _____
 Otras: _____

3.21. Historias de Epididimitis **Alternativa**
NO - SI

3.22. Patologías con posible daño testicular **Alternativa**
NO: ____ Sí: ____
EDAD Der. Izq.
(Años)
 a. Orquitis (paperas) _____
 b. Orquitis (otra) _____
 c. Trauma _____
 d. Torsión _____

4. OTROS FACTORES CON POSIBLE INFLUENCIA SOBRE LA FERTILIDAD

Alternativa
Nunca Ocasional Mensual Quincenal Semanal Diario

4.1 Consumo de Alcohol _____
 4.2 Hábitos de Fumar _____
 4.3 Consumo de Drogas de Adicción: _____
 - Cuál?
 a. Marihuana _____
 b. Bazuco _____
 c. Bóxer _____
 d. Cocaína _____
 e. Otra _____

4.4 Consumo de Anabólicos

No Recuerda Nunca Una vez 2-5 5 o más

4.5 Toma de radiografías en
Zona abdominal pélvica: _____

5. FUNCION SEXUAL:

5.1 Ha tenido relaciones sexuales

Alternativa

Edad : Años: _____ Meses: _____

SI _____ NO _____

5.2. Ha embarazado a alguna mujer:

SI _____ NO _____

6. EXAMEN FISICO GENERAL

6.1 Presión Arterial

Sístole: _____ mm Hg

Diástole: _____ mg

6.2 Talla: _____ cm

6.3 Peso: _____ Kg

6.4 Signos de Virilización:

Etapa o períodos de Tanner:

Vello púbico : ____

Vol. Testicular: ____

Pene : ____

Tanner final : ____

6.5 Ginecomastia:

Alternativa

Presente - Ausente

6.6 Pene:

a. Tamaño _____ cm

b. Curvación: SI: ____ NO: ____

6.7 Testículo

a. Volumen

Derecho Izquierdo

Normal Anormal

Derecho Izquierdo Derecho Izquierdo

b. Ubicación

c. Consistencia

6.8 Epidídimo:

Ambos Normales: _____

Derecho Izquierdo

a. Engrosado

b. Sensible

c. Quístico

d. No palpable

6.9 Conducto Deferente:

Presente

Ausente

Normal

Anormal

6.10 Hidrocele:

SI: _____ NO: _____

6.11 Varicocele:

SI: _____ NO: _____

IZQ.: _____

DCHO.: _____

CLÍNICO: _____

CLÍNICO: _____

SUBCLÍNICO: _____

SUBCLÍNICO: _____

6.12 Examen Inguinal:

Normal

Anormal

IZQ.: _____ DCHO.: _____

ANEXO 7.
EXAMENES PARACLINICOS

7.1. DOPPLER

Fecha: Día / Mes / Año

7.2 ESPERMOGRAMA

Fecha: Día / Mes / Año

Días de Abstinencia: _____

7.2.1 Análisis de los Espermatozoides:

- a. Concentración: (millones /ml) _____
- b. Recuento Total (millones) _____
- c. Motilidad (%)
 - Progresión lineal rápida **(3)** _____
 - Progresión lineal lenta **(2)** _____
 - Motilidad no progresiva **(1)** _____
 - Inmóviles **(0)** _____

- d. Morfología (%)
 - Normal _____
 - Alteración en:
 - Cabeza _____
 - Cuello _____
 - Flagelo _____
 - Gota citoplasmática _____
 - Combinadas _____

7.2.2 Análisis del Plasma Seminal

Fecha: Día / Mes / Año

a. Volumen (ml) _____, _____

- b. Viscosidad: - Normal _____
- Disminuida _____
- Aumentada _____

c. Mucolisis: - Completa _____
- Incompleta _____

d. pH: _____

7.3 Pruebas Endocrinas:

a. FSH mUI/ml _____

b. LH mUI/ml _____

c. Testosterona ng/ml _____