

**CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA ESPERMARQUIA DE UNA
POBLACIÓN DE ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS ASOCIADAS AL
PRIMER AÑO POST OIGARQUIA, JULIO DE 2009 - JULIO DE 2010.
BARRANQUILLA, COLOMBIA.**

ZENEN CARMONA MEZA

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
FACULTAD DE MEDICINA
MAESTRIA EN CIENCIAS BASICAS BIOMEDICAS
2011**



**CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA ESPERMARQUIA DE UNA
POBLACIÓN DE ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS ASOCIADAS AL
PRIMER AÑO POST OIGARQUIA, JULIO DE 2009 - JULIO DE 2010.
BARRANQUILLA, COLOMBIA.**

ZENEN CARMONA MEZA

Director

**FERNANDO VASQUEZ RENGIFO. MD, MsC, PhD
Director Científico**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
DIVISION SALUD
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
MAESTRIA EN CIENCIAS BASICAS BIOMÉDICAS
BARRANQUILLA- COLOMBIA
2011**

Nota de aceptación

Jurado Alvaro Goelkel Andrade

Jurado Kenny Yelena del Toro Camargo

Barranquilla (día, mes, año)

A mi mamá y profesores por brindarme el apoyo y constante momentos de dedicación..... que sin ello hubiera sido imposible culminar esta meta.

A Dios por la sabiduría y la fuerza para culminar este trabajo y a todas las personas que de una u otra forma brindaron sus conocimientos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
PALABRAS CLAVES	11
ABSTRACT.....	12
1. INTRODUCCION.....	14
2. MARCO TEÓRICO.....	15
3. OBJETIVOS.....	23
3.1. Objetivo General	23
3.2. Objetivos Específicos.....	23
4. MATERIALES Y METODOS.....	24
4.1. Metodología.....	24
4.2. Materiales y Métodos	24
4.3. Instrumentos.....	25
4.4. Tipo De Estudio	25
4.5. Población De Referencia.....	25
4.6. Unidad De Análisis.....	25
4.7. Tamaño de la Muestra	26
4.8. Etapas Previas a la Realización del Estudio	26
4.9. Análisis de la Información.....	28
5. RESULTADOS	29
Tabla No 1. Distribución Porcentual de edad de la Oigarquia en Adolescentes.....	29
Grafica No 1. Distribución Porcentual de la edad de la oigarquia de Adolescentes.....	29
Tabla No 2. Distribución del Volumen del plasma seminal de los adolescentes, durante el primer año postoiigarquia.....	30
Grafica No 2. Distribución del Volumen del plasma seminal de los adolescentes, durante el primer año postoiigarquia	31
Tabla No 3. Distribución del pH del plasma seminal de los adolescentes durante el primer año postoiigarquia.....	32
Grafica No3. Distribución por pH del liquido seminal en adolescentes durante el primer año postoiigarquia.....	32
Tabla No 4. Distribución del primer recuento total de espermatozoides según edad de los adolescentes.....	33
Grafica No 4. Distribución del primer recuento total de espermatozoides según edad de los adolescentes.....	34
Tabla No 5. Distribución Porcentual del recuento total de espermatozoides es en el primer año postoiigarquia.....	34
Tabla No 6. Distribución del recuento total de espermatozoides durante el segundo control según la edad.....	35
Grafica No 6. Distribución del recuento total de espermatozoides durante el segundo control según la edad.....	36
Tabla No 7. Distribución Porcentual del recuento total de espermatozoides es en el segundo control de los Adolescentes.....	37
Tabla No 8. Distribución del recuento total de espermatozoides al noveno mes postoiigarquia según la edad	38
Grafica No 8. Distribución del recuento total de espermatozoides al noveno mes postoiigarquia según la edad.....	39
Tabla No 9. Distribución Porcentual del recuento total de espermatozoides en el tercer control de los adolescentes.....	40
Tabla No 10. Correlación no paramétrica entre los tres recuentos espermáticos.....	41

Tabla No 11. Distribución del porcentaje de espermatozoides móviles durante el primer año postoiarquia	42
Grafica 11. Distribución del porcentaje de espermatozoides móviles durante el primer año postoiarquia.....	43
Tabla No 12. Distribución del porcentaje de formas normales de espermatozoides a los tres meses postoiarquia.	44
Grafica 12. Distribución del porcentaje de formas normales de espermatozoides a los tres meses postoiarquia	45
Tabla No 13. Distribución porcentual de espermatozoides con formas normales a los nueve meses postoiarquia.	46
Gráfica No 13. Distribución porcentual de espermatozoides con formas normales a los nueve meses postoiarquia.....	47
Tabla No 14. Distribución porcentual por morfologías anormales cabeza en el primer control en los varones.....	48
Grafica No 14. Distribución porcentual por morfologías anormales cabeza en el primer control.....	49
Tabla No 15. Distribución porcentual por morfologías anormales cabeza en el Tercer control.....	50
Gráfica No 15. Distribución porcentual por morfologías anormales cabeza en el Tercer control.....	51
Tabla No 16. Distribución por promedios de las variables del espermograma el primer año postoiarquia.....	52
Tabla No 17. Distribución Porcentual de Estadios Tanner a los tres meses postoiarquia.	53
Fuente: Historia clínica.....	53
Grafica No 17. Distribución Porcentual de Estadios Tanner al Primer Control en los Adolescentes	53
Tabla No 18. Distribución Porcentual por Resultados de Tanner a los seis meses postoiarquia.....	54
Grafica No 18. Distribución Porcentual por Resultados de Tanner en el Segundo Control	54
Tabla No 19. Distribución Porcentual de Estadios Tanner a los nueve meses postoiarquia.....	55
Grafica No 19. Distribución Porcentual de Estadios Tanner a los nueve meses postoiarquia.....	55
Tabla No 20. Distribución por promedios de volúmenes testiculares de los adolescentes durante el primer año postoiarquia.....	56
Grafica No 20. Distribución por promedios de volúmenes testiculares de los adolescentes varones.....	57
Tabla No 21. Distribución porcentual de las talla a los tres meses posoiarquia.....	58
Tabla No 22. Distribución porcentual de las talla a los nueve meses posoiarquia.....	59
Tabla No 23. Distribución porcentual del peso de los sujetos de estudio a los tres meses posoiarquia.	60
Tabla No 24. Distribución porcentual del peso de los sujetos de estudio a los nueve meses posoiarquia.	61
Tabla No 25. Distribución porcentual por presencia de varicocele en los adolescentes.	62
Gráfica No 25. Distribución porcentual por presencia de varicocele en los adolescente	62
Tabla No 26. Recuento total de espermatozoides a los tres meses postoiarquia según presencia o ausencia de varicocele.	63
Grafica No 26. Recuento total de espermatozoides en el primer control según presencia o ausencia de varicocele.	64
Tabla No 27. Recuento total de espermatozoides a los seis meses postoiarquia según presencia o ausencia de varicocele	65

Gráfica No 27. Recuento total de espermatozoides a los seis meses postoiarquía según presencia o ausencia de varicocele.	66
Tabla No 28. Recuento total de espermatozoides en el tercer control según presencia o ausencia de varicocele.	67
Gráfica No 28. Recuento total de espermatozoides a los nueve meses postoiarquía según presencia o ausencia de varicocele.	68
Tabla No 29. Distribución del porcentaje de movilidad (a+b) según presencia o ausencia de varicocele durante el primer año postoiarquía.	69
Tabla No 30. Distribución de los promedios del recuento total y movilidad de los espermatozoides durante el primer año postoiarquía según presencia o ausencia de varicocele.	70
Tabla No 31. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele durante los primeros tres meses postoiarquía.	71
Grafica No 31. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele durante los primeros tres meses postoiarquía.	71
Tabla No 32. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los seis meses postoiarquía.	72
Grafica No 32. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los seis meses postoiarquía.	72
Tabla No 33. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los nueve meses postoiarquía.	73
Grafica No 33. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los nueve meses postoiarquía.	74
6. DISCUSION DE RESULTADOS	75
7. CONCLUSIONES	83
8. RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFIA	85
ANEXOS	91

RESUMEN

INTRODUCCIÓN:

La información sobre la presencia o ausencia de espermatozoides en el líquido 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 en el hombre ha sido un problema poco estudiado, por lo que evaluar estos cambios en nuestra población resulta de interés para el área biomédica y equipos de salud encargados de la atención integral del adolescente

OBJETIVO: Determinar las características biológicas de la espermarquia de una población de adolescentes escolarizados asociadas al primer año post oigarquia, durante el periodo de Julio de 2009 a Julio de 2010 en Atlántico, Colombia.

METODOLOGIA: Estudio descriptivo, prospectivo, longitudinal que permitió caracterizar una cohorte de 21 adolescentes mediante la realización de una historia clínica, un examen médico, doppler testicular y tres espermogramas (el primero a un tiempo máximo de tres meses de la primera eyaculación, el segundo a los tres meses siguientes y el tercero a los 6 meses del primero. Se aplicaron los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el análisis del espermograma y se solicitó asentimiento y consentimiento informado a cada uno de los participantes. La tabulación de datos y el análisis estadístico fue realizado mediante el programa SPSS 19.0 versión en español.

RESULTADOS: 21 Adolescentes participaron en el estudio. La edad promedio de la oigarquia es de 12.8 años con una desviación estándar de 0.981. La edad de mayor frecuencia es 12 años (38%) y la de menor a los 11 años.

Las edades de 13 y 14 años presentan la mayor producción de espermatozoides y a los nueve meses postoiigarquia se aprecia un incremento del volumen de líquido seminal y el recuento total de espermatozoides. Durante el primer año postoiigarquia, hay un porcentaje de movilidad semejante al del adulto pero de predominio lento no existiendo un incremento importante durante el primer año; las formas normales se encuentran por debajo del 7% en los tres controles y el promedio de anomalías predominantemente de cabeza son mayores al 50%

En el tercer control se observa que el 61.9% están en Tanner 4, el 38.1% en Tanner 3 no encontrándose ningún individuo en Tanner 2. De los 21 adolescentes estudiados el 62 % (13) presento varicocele y un 38% (8) que no lo presentaron, los promedios del recuento total de espermatozoides y los porcentajes de movilidad son mayores en el grupo sin varicocele durante el primer año postoiigarquia.

CONCLUSIÓN: La oigarquia se presenta en promedio en estadios tempranos de maduración sexual (tanner 2 y 3), se tiene que el 57.1% de los individuos tienen en promedio un número de espermatozoides iguales o superiores al valor mínimo promedio de un adulto fértil, lo cual sugiere que la mayoría de los adolescentes del estudio tienen al año de su oigarquia un potencial de fertilidad alto y en la mayoría de los adolescentes estudiados existe la presencia de varicocele lo cual podría estar relacionado con una alteración temprana de la espermatogenesis en términos del recuento y movilidad de los espermatozoide.

PALABRAS CLAVES

Oigarquia, espermarquia, adolescentes varones, varicocele adolescente, espermograma adolescente, tanner.

ABSTRACT

INTRODUCTION

The information on the presence or absence of sperms in the seminal fluid in the first ejaculation, the biological characteristics of sperm maturation during the reproductive process and the time required to achieve spermatogenesis in men is a problema that has been rarely studied. Thus assessing such changes in our population results of a great interest to the biomedical area and health team responsible for providing an integral health to the adolescents.

OBJECTIVE

To determine the biological characteristics of spermarche in an adolescent student population associated with the first year post oligarchy during the period between July 2009 and July 2010 in Atlántico, Colombia.

METHODOLOGY

A descriptive, prospective, longitudinal study allowed the characterization of a cohort of 21 adolescents by conducting a medical history, physical examination, testicular ultrasound and three spermograms (the first time was taken three months after the first ejaculation, the second was taken three months later and the third 6 months later than the first sample) . We applied the criteria of the World Health Organization (WHO) for semen analysis and required an informed assent and consent which was applied to each of the participants. Tabulation and statistical analysis was performed using SPSS 19.0 in Spanish version.

RESULTS

21 adolescents participated in the study. The average age of oigarchy is 12.8 years with a standard deviation of 0.981. The most frequent age is 12 years (38%) and the less frequent is 11 years. The ages of 13 and 14 have the highest sperm production. An increase in the volume of seminal fluid and total sperm count is observed at the ninth month post oigarchy. During the first year post oigarchy, a percentage of sperm mobility similar to the adult is observed, however of a slow predominance and a non significant increase in number during the first year; the normal forms are below 7% in the three controls studied and the average of abnormalities predominantly in the head of the sperms are greater than 50%. It is observed in the third control that 61.9% were in Tanner 4, 38.1% in Tanner 3 and no individual was found in Tanner 2. 62% of the 21 adolescents studied, (13) presented varicocele whereas 38% (8) did not present it, and the average of the total sperm count and mobility rates are higher in the group without varicocele in the first year post oigarchy.

CONCLUSION

The average of oligarchy occurrence is in the early stages of sexual maturation (Tanner 2 and 3). We find that 57.1% of the individuals studied have an average sperm counts equal or superior the minimum average value of a fertile adult, suggesting that most adolescents studied will have a potential fertility one year after their oligarchy and most of them have varicocele which may be associated with an early impaired spermatogenesis early in terms of count and sperm mobility.

Keywords:

Oligarchy, spermarche, adolescent males, adolescent varicocele, adolescent sperm gram, tanner

1. INTRODUCCION

Los cambios que ocurren en la pubertad, tanto morfológicos, como fisiológicos han constituido un área de notable interés biomédico que han permitido una mejor comprensión de algunos procesos de maduración reproductiva. Sin embargo, a diferencia de la mujer, en quien el inicio de su etapa reproductiva está bien definido por la aparición de la menarquia, en el varón es difícil conocer el inicio de su capacidad reproductiva, así como su relación con otros fenómenos que ocurren durante esta importante etapa ontogénica.(1,2)

La información sobre la presencia o ausencia de espermatozoides en el líquido 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 en el hombre ha sido un problema poco estudiado. (1-3)

La oigarquia definida como la primera eyaculación consiente (1), es un fenómeno que expresa el desarrollo endocrino de las glándulas sexuales accesorias. La aparición de los primeros espermatozoides en el semen es un fenómeno conocido como espermarquia y al parecer es posterior e inmediato a la oigarquia. Según lo reportado por Vásquez F (4), la aparición de los espermatozoides hasta alcanzar los promedios de varones adultos es un proceso de tres a cuatro años de duración a partir de la oigarquia. (4) Evaluar los cambios del espermograma durante el primer año posterior a la oigarquia es el objetivo principal de esta investigación.

2. MARCO TEÓRICO

1. Adolescencia

El término adolescencia viene del latín *adolescere*, que significa crecer y generalmente se refiere al periodo entre el comienzo de las características sexuales secundarias y la terminación de la maduración física; se estima que en la actual población mundial existen 1.200 millones de personas (una de cada cinco) adolescentes. (5)

La adolescencia representa la transición de la niñez a la edad adulta y se caracteriza por la maduración física y el logro de la fertilidad manifestada por la espermatogénesis en el varón y la ovulación en la mujer. (6,7). La adolescencia involucra los cambios biológicos, psicológicos y sociales que se producen paralelamente durante varios años. (7-9). Una amplia gama de factores contribuyen a las variaciones observadas en los procesos de desarrollo de la adolescencia y que pueden favorecer la aparición de trastornos del desarrollo puberal, que tiene importantes consecuencias psicológicas y médicas. (10)

Etapas de la adolescencia masculina

Adrenarquia

La adrenarquia se define como el inicio de los cambios en el patrón de secreción suprarrenal de esteroides sexuales, lo que produce un aumento en la síntesis de los andrógenos suprarrenales: androstenediona, dehidroepiandrosterona (DHEA) y el Sulfato dehidroepiandrosterona (DHEA-S), un 17 cetosteroide predominante en la circulación sanguínea y un marcador biológico de la adrenarquia (11). Este evento ocurre más tarde en el hombre en relación a la mujer y la edad en el hombre es de los 7 a 8 años y precede a la Gonadarquia (inicio de la síntesis y liberación de Gonadotropinas). Cuando sucede antes de esta edad se puede considerar prematura.

Clínicamente se manifiesta por un cambio en el olor del sudor, que adquiere las características propias del adulto, y menos habitualmente por la aparición de vello púbico y axilar (13). El mecanismo de producción de la adrenarquia no se conoce; se especula que existe un factor liberador de andrógenos suprarrenales independiente de la ACTH. (14,15,16). Estudios clínicos sugieren que la insulina, el IGF-1 y la Hormona de Crecimiento

tienen influencia en la edad de la adrenarquia (17). La adrenarquia tiene relación temporal con la gonadarquia, son eventos independientes y regulados por mecanismos diferentes. Puede existir gonadarquia en ausencia de adrenarquia como sucede en niños con insuficiencia adrenal y en niños con pubertad precoz idiopática (13,14). Los andrógenos suprarrenales son precursores de la testosterona y la dehidrotestosterona y no tienen acción sobre los receptores de la testosterona. (15).

3.2.- Gonadarquia

Se define como la reactivación de la secreción de la Hormona Folículo Estimulante (FSH) y la Hormona Luteinizante (LH), predominando esta última a nivel de la adenohipofisis gracias a un cambio en la amplitud y liberación pulsátil del factor hipotalámico GNRH. (19) Esta liberación pulsátil permite un aumento en la síntesis de tanto en FSH y LH con predominio de LH y en la frecuencia y amplitud de su liberación. Estas gonadotrofinas tienen sus receptores en el testículo, en las células de Sertoli y Leydig respectivamente. Clínicamente la gonadarquia se caracteriza por un crecimiento longitudinal y volumétrico de los testículos que pasan de un tamaño infantil (4<) a volúmenes superiores. (18,20) Otro signo de la gonadarquia es el cambio en el color y la textura de la piel del escroto, el cual se torna inicialmente más delgado, liso de un color claro. (18) Al madurar el eje hipotálamo-hipófisis-testículo se establece una regulación de retroalimentación positiva y negativa, donde la testosterona se convierte en el principal regulador del eje . A menores niveles de testosterona hay mayor liberación de gonadotrofinas y viceversa. (19)

Intratesticularmente estos cambios hormonales inducen la maduración de las células de Sertoli, de los túbulos seminíferos, el desarrollo de la espermatogénesis, de las células de Leydig y la Barrera Hematotesticular. La producción de andrógenos testiculares induce el crecimiento y el desarrollo de los órganos genitales internos tales como las glándulas seminales, la próstata, el epidídimo, los conductos eyaculadores al igual que el crecimiento y desarrollo de los órganos genitales externos como el pene (19,20) Además de estos cambios, la testosterona es co responsable del crecimiento de vello a nivel del pubis, las axilas, el rostro y las otras partes del cuerpo. Los andrógenos tienen una acción anabólica sobre el sistema muscular, aumenta la masa muscular. A nivel de la laringe tiene una acción sobre su musculatura siendo responsable del cambio del tono de voz. (19,20)

3.3.- Pubarquia

Se entiende por pubarquia el momento en que se da la aparición del vello púbico. Son los andrógenos suprarrenales y testiculares los responsables de esta acción. (21, 22). Inicialmente el vello es escaso, de color claro y delgado. Cuando aumenta la síntesis de andrógenos el vello es más numeroso, su color se oscurece y se convierte en un vello grueso y enroscado. (23,24,25) Su cantidad y distribución se utilizan como parámetros clínicos del crecimiento y desarrollo del varón adolescente según clasificación de Tanner (18, 21).

3.5.- Oigarquia

La primera eyaculación consciente en el hombre fue definida por Laron Z en 1980 (1) como la Oigarquia; propuso 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. (26) 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. (19) 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 (1).

La edad de la oigarquia varía entre los 10 a 15 años según diferentes estudios publicados. Laron (1) reporta en adolescentes israelitas que 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 (26) reportan la edad promedio de la oigarquia en adolescentes belgas a los 13 años 2 meses; García-Baltasar J. (27) en adolescentes mexicanos en 1994 reporta la espermarquia a los 14 años y Ji CY, Ohsawa S. (28) en el 2000 en una población urbana de adolescentes chinos reporta la oigarquia a la edad promedio 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. En Colombia Vásquez (4) en el 2004 reporta un promedio de 12.8 ± 1.0 años con un rango de edad de 10 a 15 años; en este estudio antes de los 15 años el 97,5% de la población habían tenido su oigarquia.

Este evento se presenta generalmente en estadio de Tanner 3 y 4 (18) lo que significa que aún tienen rostro de niño cuando ocurre el desarrollo. Las diferencias en los promedios de edad de la oigarquia de estos estudios pueden ser explicados entre otras causas por tratarse de poblaciones con razas diferentes, diferencias genéticas, nivel socioeconómico, estado nutricional y la influencia del medio ambiente. (4,26) No existen estudios que indiquen si la edad de la primera eyaculación se está presentando más temprano que en las décadas anteriores. El momento a partir del cual aparecen espermatozoides en el semen se conoce como:

Espermarquia

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 que momento se producen espermatozoides en el adolescente. La aparición de los primeros espermatozoides ha sido estudiada a través de su presencia en la orina (espermatúria), por estudios de biopsias testiculares y por un estudio de espermograma (29). En 1928, Baldwin (30) basado en la observación de que los espermatozoides pueden ser encontrados en la orina después de la eyaculación, realiza un estudio en 1136 muestras de orina de 123 individuos entre los 9 y 17 años, encontrando espermatozoides en 29 muestras de orina. En 1950, Sniffen (31) examinando biopsias testiculares concluye que la espermatogénesis se establece gradualmente entre los 12 y 16 años, Charny (20) en 1952, encuentra que un incremento del diámetro del túbulo seminífero acompaña la maduración de la espermatogénesis entre los 11 y 15 años. En 1978 Richarson y Short (32), 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 espermatúria en un 2% a la edad de 11 años, 15% entre 12 y 13 años y 24% a los 14 años.

En 1979 Hirsh (33) reporta que la espermarquia, estudiada en 429 jóvenes israelitas entre 11 y 16 años acontecía entre los 13.8 y 15 años. En 1986 Nielsen (34), publica 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 (35) estudia 26 jóvenes Norteamericanos con un rango de edad de 10.3 y 17.5 años y en su grupo la edad promedio fue de 14 años. Shaefer (36), analizando 1160 muestras de orina de 129 jóvenes

entre los 10.1 y 17.8 años, encontraron que la espermarquia promedio es a los 14.1 años.

El análisis de la capacidad reproductiva del hombre a través de la presencia de espermatozoides en la orina y los estudios histológicos del testículo 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 es el análisis del semen (espermograma) la forma de valorar la fertilidad del varón. (37, 38)

Según los resultados de Vásquez (4) utilizando el espermograma como método de estudio, en una población de adolescentes colombianos la producción de espermatozoides se incrementa con la edad y con el tiempo postoigarquia. Su producción se da en forma gradual y lenta. En el estudio se reportan aparición de espermatozoides en adolescentes con 11 y 12 años. El 66.7% de los jóvenes estudiados tienen más de 20 millones de espermatozoides por ml antes de un año postoigarquia (4), A los dos años postoigarquia hay un 87.7% de jóvenes que ya tiene los valores mínimos normales del adulto. El promedio de espermatozoides por mililitro de los 161 adolescentes fue 54.1 ± 50.9 millones; se reportaron azoospermias y oligozoospermias severas en la población estudiada (4). El promedio de espermatozoides es mayor al reportado por E. Paris en 1998 (42.8 ± 24.3 millones) en 25 adolescentes italianos de 14 a 17 años y de Kliesch (40) en 1996 en una población de 12 adolescentes alemanes de 14 a 17 años, con cáncer a quienes se les crió preservó semen. (44 ± 21 millones). (37) Esto indicaría que los adolescentes tienen un potencial reproductivo alto, coincidiendo con lo reportado por Janczewski Z en 1985 (38), y Bablock L en 1992 (39) en una población de adolescentes polacos.

VARICOCELE

La palabra varicocele viene del latín *varicem* que significa várice, dilatación permanente de una vena y del griego *KELE* que significa tumor. Es un síndrome anatomoclínico caracterizado por la dilatación del plexo venoso y clínicamente por el reflujo venoso espermático hacia las venas del plexo pampiniforme que drenan la sangre de los testículos. (40) La presencia de estas várices testiculares se han relacionado con la infertilidad masculina, más específicamente con disminución en el número de espermatozoides, de su movilidad, morfología y capacidad de fecundación. Aunque el varicocele suele aparecer durante la adolescencia, la mayoría de los estudios se han realizado en el adulto. (41,42)

En la población general, la incidencia de varicocele clínico se reporta entre el 10% y el 15%; En la infancia es muy baja la frecuencia y tiene su mayor

prevalencia durante la adolescencia, donde se reportan resultados entre el 21% al 54% (43,44). El varicocele subclínico en la adolescencia se reporta entre 16% al 28% (45,46) y en varones de tercera edad la incidencia es del 42% al 75%. (47)

Etiología del Varicocele

No se conoce una etiología definitiva y única de varicocele, se cree que es una patología multifactorial; sin embargo, a raíz de que el 90% de los varicoceles son izquierdos, y correlacionando esto con el particular drenaje venoso del testículo izquierdo, se han formulado varias hipótesis.(40,41). La primera se refiere a la ausencia de válvulas venosas en la vena testicular izquierda; esto permitiría un reflujo venoso que formarían las varices, sin embargo se ha observado la presencia de válvulas venosas normales en pacientes con varicocele, así como la ausencia de válvulas venosas en pacientes sin varicocele (40,41). Una segunda teoría se refiere a la longitud de la vena testicular izquierda; ésta, al desembocar más arriba, en la vena renal izquierda, es más larga y por lo tanto tiene mayor presión hidrostática, lo que podría desencadenar el varicocele, sin embargo esta no puede ser la única causa, ya que todos los hombres tendrían varicocele (40,41). Una tercera teoría se refiere al llamado efecto “nutcracker”, que fue descrito por Schepper (48) en 1972, que consiste en la compresión de la vena testicular izquierda por la arteria mesentérica superior y la aorta abdominal. Una cuarta teoría sugiere, que al aumentar el flujo sanguíneo a los testículos durante la pubertad, el drenaje venoso es insuficiente por lo que aumenta la presión hidrostática y se forma el varicocele; esto estaría respaldado por la alta prevalencia del varicocele en la pubertad. (48)

Efecto del varicocele sobre la espermatogénesis

Se han descrito varias hipótesis para explicar las alteraciones de la espermatogénesis en pacientes con varicocele:

Varicocele e hipertermia: Los testículos del hombre, como en la mayoría de los mamíferos, se encuentran en el escroto, en lugar de estar en el interior del cuerpo como los ovarios de la mujer; esta ubicación al parecer es necesaria para el desarrollo normal de la espermatogénesis, la cual requiere de una temperatura aproximada de 33° C, menor a los 37° C corporales (40,41). La elevación de la temperatura testicular se ha asociado a una disminución en el número de espermatogonias, y a un incremento en la apoptosis de las células del epitelio germinal (49, 50, 51).

Hipoxia y reflujo renal El reflujo de sangre de la vena renal izquierda hacia los testículos ha sido demostrado, por lo que se cree, que metabolitos

tóxicos adrenales como las catecolaminas podrían llegar al testículo y causar alteraciones como una vasoconstricción llevando a la hipoxia y daño testicular (40,41).

Presión venosa aumentada: La presión venosa aumentada en la vena testicular de pacientes con varicocele, podría afectar el suministro sanguíneo a la microvasculatura testicular, por una regulación a la baja del flujo arterial para mantener una regulación en la presión intratesticular. (41,42) Esta vasoconstricción sostenida podría alterar no solo el suministro de oxígeno, sino también el suministro de nutrientes y el transporte de hormonas, lo que afectaría la espermatogénesis. (43,53) En un estudio clínico, en un 88% de los pacientes a los que se les realizó una varicocelectomía, se encontró disminución en la presión venosa testicular y en un 77% se encontraron mejorías en los parámetros del semen (53).

Alteraciones endocrinas: Se ha encontrado que pacientes con varicocele presentan un menor nivel de testosterona, por lo que se cree, esta patología podría causar de alguna forma, daño sobre las células de Leydig que son las células productoras de testosterona en el testículo.(40,41) En pacientes con varicocele se encuentra una respuesta exagerada a la GnRH en cuanto a la liberación de Hormona Luteinizante (LH) y Hormona Folículo-Estimulante (FSH), lo que prueba una alteración en la función de las células de Leydig. (41,54) Es precisamente en estos pacientes que se han demostrado mejores resultados en cuanto a los parámetros seminales después de una varicocelectomía (53).

Estrés oxidativo: Se ha reportado un aumento de radicales libres en el 77% de pacientes con varicocele y solo en un 20% en el grupo de donantes de semen (55). Es posible que en estos pacientes no sólo estén alterados los niveles de radicales libres, sino también que estén disminuidos los niveles de antioxidantes. El estrés oxidativo está relacionado con el aumento de las alteraciones del DNA del espermatozoide. (44,45)

DIAGNÓSTICO

Síntomas

El varicocele suele ser una patología asintomática. Es por esto que la mayoría de varicoceles se diagnostican en exámenes físicos de rutina como hallazgos incidentales. No obstante, el varicocele puede cursar con algunos síntomas como dolor testicular, sensación de masa o peso en la región escrotal. El signo más frecuente es la disminución del volumen testicular que puede llegar a la atrofia. (44,54) Al ser una patología asintomática en la mayoría de los casos y ante la cultura del varón de no consultar

preventivamente al médico, la mayoría de los hombres con varicocele pueden nunca conocer de su presencia a no ser que tengan, como es probable en muchos casos, dificultades para embarazar. (54) Es por esto que es importante la educación a los jóvenes, para que se realicen periódicamente el auto examen y la consulta médica con el especialista.

Exploración física:

El varicocele clínico se diagnóstica mediante la exploración física. Lo primero es la observación en busca de dilataciones evidentes a simple vista. Luego es necesaria una minuciosa exploración manual testicular bilateral en decúbito supino, en bipedestación y con aumento de la presión abdominal, mediante la maniobra de Valsalva o indicándole al paciente que tosa. (54,55) Si luego de realizar este examen no hay evidencia de un varicocele clínico se hace necesario la búsqueda del varicocele subclínico mediante el doppler, la venografía y la termografía entre otros. (56) El doppler y la venografía son las pruebas mas fidedignas para el diagnostico del varicocele subclínico (57.58.59).

Varicocele en adolescentes

Existen pocos estudios que evalúen el impacto del varicocele sobre la espermatogénesis del adolescente. Si esta patología afecta o no su fertilidad requieren de una exhaustiva investigación. En el estudio de Vásquez (4) donde se reporta por primera vez una asociación negativa entre su presencia y las alteraciones del espermograma: los parámetros seminales se encuentran disminuidos en adolescentes con varicocele cuando se comparan con adolescentes sin varicocele.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Determinar las características biológicas de la espermarquia de una población de adolescentes escolarizados asociadas al primer año post oigarquia, durante el periodo de Julio de 2009 a Julio de 2010 en Atlántico, Colombia.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la edad de la Oigarquia.
- Describir los cambios en el espermograma de la población estudiada a los 3, 6 y 9 meses post oigarquia
- Establecer la correlación de parámetros del espermograma con talla, peso y tanner.
- Determinar los cambios en el espermograma y su relación con la presencia o no de varicocele.
- Identificar la prevalencia de varicocele en adolescente.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Metodología

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, longitudinal que permitió caracterizar una cohorte de 21 adolescentes mediante la realización de una historia clínica, un examen médico, un doppler testicular, tres espermogramas y determinación Tanner a los tres, seis y nueve meses.

4.2. Materiales y Métodos

Criterios de Inclusión

- Adolescente sano
- Estar matriculado en las escuelas incluidas en el proyecto
- Ingreso voluntario.
- Consentimiento informado escrito de los participantes y padres de familia y/o Acudientes
- Haber presentado la oigarquia tres meses antes o tres meses después de iniciado el estudio independientemente de su edad cronológica
- Haber tenido eyaculación por auto estímulo antes del ingreso al estudio
- Haber asistido al 80% de los talleres de sensibilización sobre adolescencia masculina programados por la coordinadora de educación sexual del plantel y el grupo de investigadores.

Criterios de Retiro

- Por decisión voluntaria del adolescente.
- Por decisión del equipo de investigadores

- Adolescentes que en el transcurso de la investigación presenten alguna enfermedad.

4.3. Instrumentos

- Historia clínica: se realizó el diligenciamiento de una historia clínica con anamnesis completa y determinación de antecedentes personales y familiares, función sexual, examen físico general haciendo énfasis en órganos genitales.
 - Espermograma: se tomó muestra de liquido seminal en cada uno de los sujetos en los tres controles respectivos, dicha muestra fue recolectada en un recipiente limpio boca ancha, con previa de instrucciones de recolección al sujeto, el cual contenía los siguientes aspectos: hora mínima de llegada al laboratorio (máximo 1hra después del eyaculado), días de abstinencia, obtención por masturbación (auto estimulo), previo aseo de genitales.
 - Doppler:
- 4.4. Tanner: se determinó los estadios de maduración sexual con la utilización de la escala de medición de Tanner, que tiene cinco estadios y que utiliza como criterios de clasificación la presencia de vello púbico, el volumen testicular y el desarrollo del pene y los cambios del escroto. Los cinco estadios sony los criterios
- 4.5. Tipo De Estudio

Descriptivo Prospectivo longitudinal

4.6. Población De Referencia

La población de referencia estuvo constituida por estudiantes de 6º a 11º matriculados en colegios oficiales del distrito de Barranquilla, durante el periodo de Julio de 2009 a Julio de 2010.

4.7. Unidad De Análisis

Estudiantes de colegios oficiales de secundaria del distrito de Barranquilla.

4.8. Tamaño de la Muestra

Dada las características de la población objeto de estudio y la naturaleza del evento a investigar (oigarquia- espermarquia), ingresaron al estudio 80 adolescentes seleccionados por conveniencia de los cuales dadas las condiciones de reclutamiento voluntario solo se pudo finalizar con una muestra de 21 sujetos.

4.9. Etapas Previas a la Realización del Estudio

- Consideraciones Éticas

Para dar cumplimiento a lo dispuesto por el ministerio de salud en la resolución 008430 de 1993, el proyecto fue aprobado por el comité de ética en investigación en el área de la salud de la Universidad del norte según acta No 40 del 23 de Septiembre de 2009, se anexa acta de aprobación del mismo

- Autorización Escrita de los Padres

Para dar cumplimiento a la resolución 008430 y la LEY 84 de 1989 del Ministerio de Salud por medio de la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, los adolescentes sujetos de estudio contaron con la firma del consentimiento y asentimiento informado por parte de los padres de familia y/o representantes legales del menor al igual que la firma del mismo adolescente

- ❖ Entrevista con Directivos del Colegio y Miembros de la Asociación de Padres de Familia

Teniendo en cuenta el papel decisivo de los directivos y su aporte fundamental para el cabal desarrollo de esta investigación el grupo de investigadores concertó con los mismos, los procesos logísticos y operativos dando a conocer de forma pormenorizada las fases del proyecto objetivos, propósito y la metodología que en se emplearía durante el

desarrollo. Se hizo especial énfasis en el carácter voluntario de los participantes, privacidad de los resultados, los beneficios individuales y comunitarios.

Los colegios participantes fueron:

1. Instituto Técnico Industrial del Atlántico (ITIDA)
2. Instituto Nacional de Enseñanza Media Diversificada (INEM) "Miguel A. Caro"
3. Institución Educativa INOBASOL
4. Colegio Francisco José de Caldas

- Información del Proyecto a la Comunidad Educativa

Se explicó los aspectos relacionados con el desarrollo sexual, la oigarquia, espermarquia, prevención de embarazos no deseados e ITS/VIH/SIDA y el significado trascendental de estos en su proyecto de vida. Se realizaron un total de 20 sesiones de talleres, convocatorias y conferencias a los grupos de 6 a 11 grados, dirigidos por el equipo de investigadores. La población cubierta fue de aproximadamente 1000 adolescentes varones

En Estas actividades se les dio a conocer los objetivos, requisitos, importancia y exámenes que contemplaba el proyecto.

- Selección de Participantes

Culminada la fase de divulgación y sensibilización de la población se procedió a identificar y seleccionar los adolescentes participantes del estudio teniendo presente los criterios de inclusión y retiro previamente definidos.

❖ Exámenes Médicos y Paraclínicos

A todos los seleccionados se les practicó la valoración médica (historia clínica) y los exámenes complementarios (espermograma, doppler testicular, medición estadio Tanner, peso y talla) cada tres meses durante un año con excepción del doppler testicular que se realizó solo al ingreso. El primer espermograma se realizó a un tiempo máximo de 3 meses de la primera eyaculación, el segundo a los tres meses siguientes y el tercero a los seis meses del primero. Las pruebas de laboratorio (espermograma) se

efectuaron bajo las normas de la organización mundial de la salud (OMS), con previa entrega de instructivo de recolección de la muestra y recipiente a cada individuo.

4.10. Análisis de la Información

Para el cumplimiento de los objetivos en su orden se llevó a cabo un análisis descriptivos de acuerdo a la naturaleza de las variables, se utilizaron promedios, desviaciones estándar, porcentajes, correlación de Pearson para dos variables cuantitativas y chi-cuadrado.

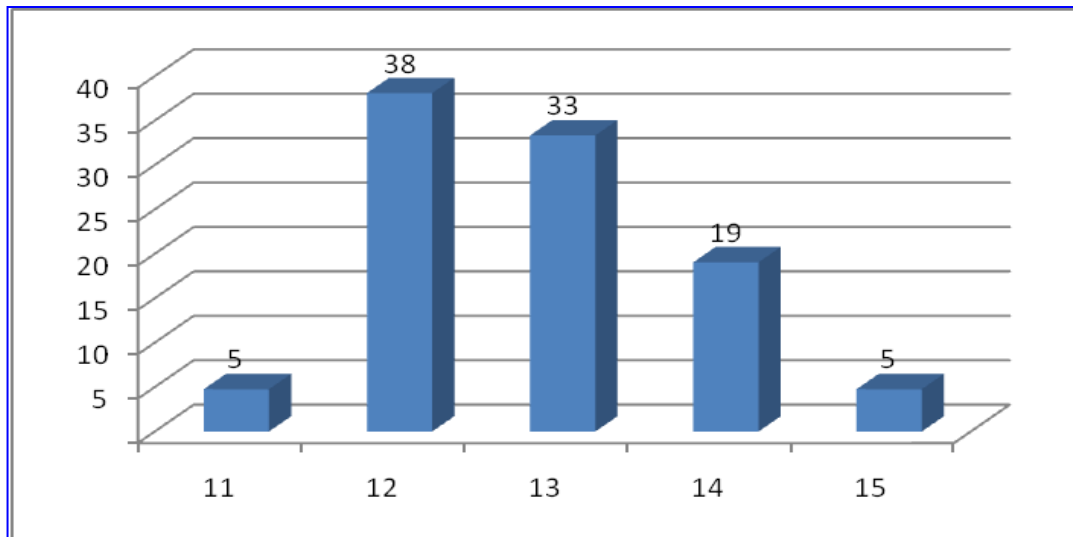
5. RESULTADOS

Tabla No 1. Distribución Porcentual de edad de la Oigarquia en Adolescentes.

EDAD DEL ADOLESCENTE	No Individuos	PORCENTAJE %
11	1	5
12	8	38
13	7	33
14	4	19
15	1	5
Total	21	100
Promedio de Edad	$X=12,81$ $DE\pm 0.981$	

Fuente: Historias Clínicas

Grafica No 1. Distribución Porcentual de la edad de la oigarquia de Adolescentes



La edad promedio de la oigarquia es de 12.8 años con una desviación estándar de 0.981. La edad de mayor frecuencia es 12 años (38%) y la de menor a los 11 años.

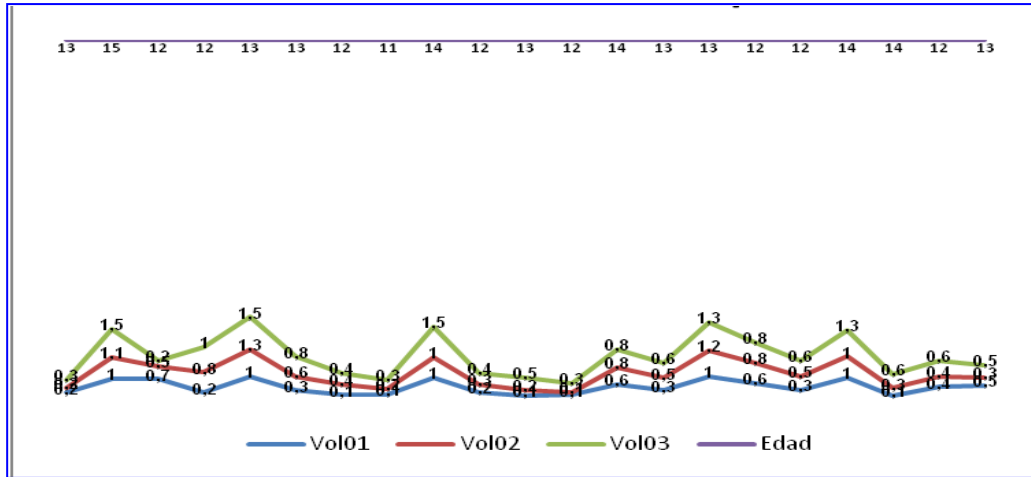
ESPERMOGRAMA

Tabla No 2. Distribución del Volumen del plasma seminal de los adolescentes, durante el primer año postoiqarquia.

SUJETO	TRES MESES	SEIS MESES	NUEVE MESES
1	0,2	0,2	0,3
2	1	1,1	1,5
3	0,7	0,5	0,2
4	0,2	0,8	1
5	1	1,3	1,5
6	0,3	0,6	0,8
7	0,1	0,4	0,4
8	0,1	0,2	0,3
9	1	1	1,5
10	0,2	0,3	0,4
11	0,1	0,2	0,5
12	0,1	0,1	0,3
13	0,6	0,8	0,8
14	0,3	0,5	0,6
15	1	1,2	1,3
16	0,6	0,8	0,8
17	0,3	0,5	0,6
18	1	1	1,3
19	0,1	0,3	0,6
20	0,4	0,4	0,6
21	0,5	0,3	0,5
Promedio	0,5	0,6	0,8

Fuente: Reporte espermograma

Grafica No 2. Distribución del Volumen del plasma seminal de los adolescentes, durante el primer año postoiqarquia



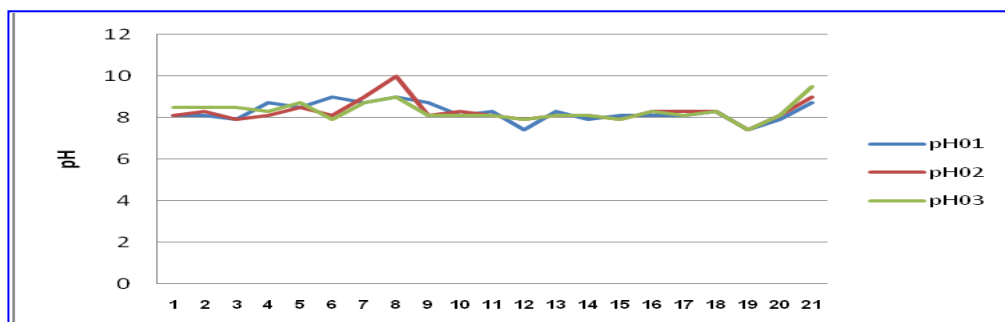
Con respecto al análisis del volumen seminal al primer control se obtuvo un promedio de 0.5 cc, posteriormente a los tres meses se presenta un promedio de volumen de 0.6 cc y al último control se registra un volumen promedio de producción espermática de 0.8 cc evidenciándose un proceso de incremento en la producción del fluido a lo largo del tiempo

Tabla No 3. Distribución del pH del plasma seminal de los adolescentes durante el primer año postoiarquía.

Sujeto	pH01 (tres meses)	pH02 (seis meses)	pH03 (nueve meses)
1	8,1	8,1	8,5
2	8,1	8,3	8,5
3	7,9	7,9	8,5
4	8,7	8,1	8,3
5	8,5	8,5	8,7
6	9	8,1	7,9
7	8,7	9	8,7
8	9	10	9
9	8,7	8,1	8,1
10	8,1	8,3	8,1
11	8,3	8,1	8,1
12	7,4	7,9	7,9
13	8,3	8,1	8,1
14	7,9	8,1	8,1
15	8,1	7,9	7,9
16	8,1	8,3	8,3
17	8,1	8,3	8,1
18	8,3	8,3	8,3
19	7,4	7,4	7,4
20	7,9	8,1	8,1
21	8,7	9	9,5
Promedio	8,3	8,3	8,3

Fuente: Reporte espermograma

Grafica No3. Distribución por pH del liquido seminal en adolescentes durante el primer año postoiarquía



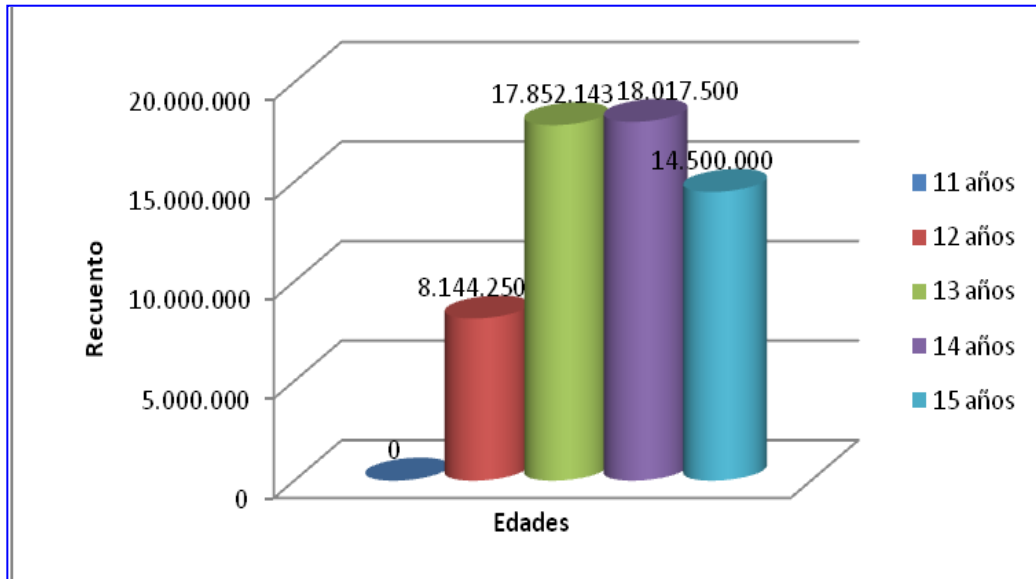
En lo concerniente a los valores de pH se observa que a los largo de los tres controles el promedio de este parámetro es de 8.3 , lo que indica que no hubo variantes en el comportamiento de los datos durante el tiempo; de igual forma se tiene que el mayor valor registrado fue 10 y el menor 8.1

Tabla No 4. Distribución del primer recuento total de espermatozoides según edad de los adolescentes.

	EDAD DEL ADOLESCENTE VARÓN					Total
	11	12	13	14	15	
	0					1
		0				1
		200.000				1
			1.275.000			1
			1.530.000			1
		3.412.000				1
		4.900.000				1
			5.100.000			1
				7.920.000		1
		9.092.000				1
				9.400.000		1
		12.660.000				1
				12.750.000		1
		14.100.000				1
					14.500.000	1
			17.190.000			1
		20.790.000				1
			24.320.000			1
			29.750.000			1
						1
				42.000.000		1
			45.800.000			1
Promedio	0	8.144.250	17.852.143	18.017.500	14.500.000	
Total	1	8	7	4	1	21

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

Grafica No 4. Distribución del primer recuento total de espermatozoides según edad de los adolescentes.



Las edades de 13 y 14 años presentan la mayor producción de espermatozoides (dos individuos tienen más de 40 millones de espermatozoides). En el grupo de 11 y 12 años hay dos individuos que no tienen espermatozoides.

Tabla No 5. Distribución Porcentual del recuento total de espermatozoides es en el primer año posttoigarquia.

RECuento ESPERMATOZOIDEOS TOTALES PRIMER CONTROL (X 106)	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE
0	2	9.5
0.1 - 10.0	9	42.9
10.1- 40.0	8	38.1
Mayor de 40.1	2	9.5

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

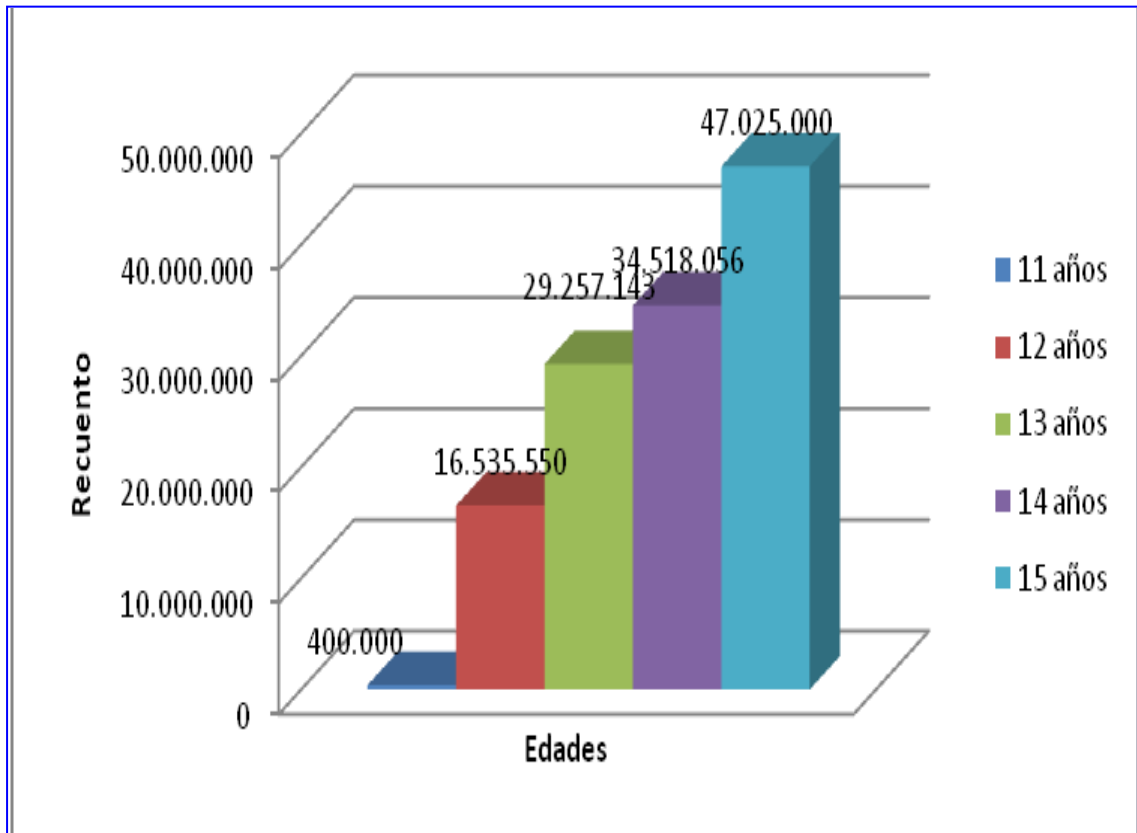
El 90.5% de los adolescentes tienen espermatozoides en el primer control postograquia. Un 9.5% no tienen espermatozoides.

Tabla No 6. Distribución del recuento total de espermatozoides durante el segundo control según la edad.

	EDAD					Total
	11	12	13	14	15	
Segundo Recuento de espermatozoides totales		0				1
	400.000					1
			2.018.000			1
				3.000.000		1
		3.840.000				1
			4.950.000			1
		7.500.000				1
		7.700.000				1
		9.300.000				1
			12.000.000			1
		15.500.000				1
				15.520.000		1
			20.520.000			1
		27.378.400				1
				34.222.223		1
			40.212.000			1
					47.025.000	1
			48.400.000			1
		61.066.000				1
						1
		76.700.000			1	
			85.330.000		1	
Promedio	400.000	16.535.550	29.257.143	34.518.056	47.025.000	
Total	1	8	7	4	1	21

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

Grafica No 6. Distribución del recuento total de espermatozoides durante el segundo control según la edad.



Seis meses postograquia se presenta un aumento en el número total de espermatozoides en todas las edades. Solo un individuo no tiene espermatozoides y otro tiene menos de un millón y seis individuos tienen más de 40 millones de espermatozoides.

Tabla No 7. Distribución Porcentual del recuento total de espermatozoides es en el segundo control de los Adolescentes.

RECuento ESPERMATOZOIDES (X 106)	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE
0	1	4.7
0.1 - 10.0	8	38.3
10.1- 40.0	7	33.3
Mayor de 40.1	5	23.7
TOTAL	21	100.0

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

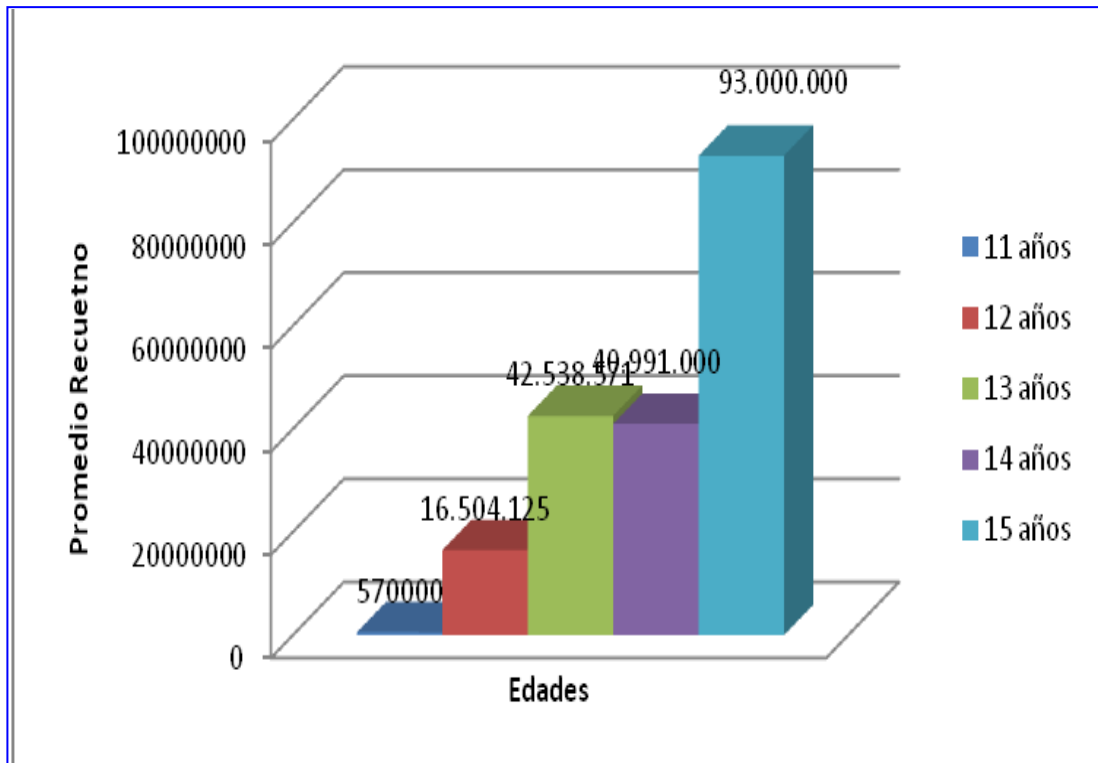
El 23.7% de los sujetos tienen en el segundo control un total de espermatozoides superiores a 40 millones. Hay un sujeto que es azoospermico

Tabla No 8. Distribución del recuento total de espermatozoides al noveno mes postoiarquía según la edad.

	EDAD					Total
	11	12	13	14	15	
Tercer Recuento total de espermatozoides	570.000					1
		2.700.000				1
			4.425.000			1
		6.000.000				1
			6.720.000			1
		12.799.800				1
		13.000.000				1
				19.704.000		1
				19.760.000		1
		22.600.000				1
		23.000.000				1
		23.933.200				1
		28.000.000				1
			31.500.000			1
			43.166.000			1
			47.320.000			1
			54.134.000			1
				58.500.000		1
				66.000.000		1
					93.000.000	1
		110.505.000			1	
Promedio	570000	16.504.125	42.538.571	40.991.000	93.000.000	
Total	1	8	7	4	1	21

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

Grafica No 8. Distribución del recuento total de espermatozoides al noveno mes postoiqarquia según la edad.



A los nueve meses postoiqarquia el 100% de los individuos tienen espermatozoides pero hay un individuo con menos de un millón. Hay un aumento en la producción total de espermatozoides en el 100% de los individuos. Hay 7 individuos con valores superiores a 40 millones.

Tabla No 9. Distribución Porcentual del recuento total de espermatozoides en el tercer control de los adolescentes.

RECuento ESPERMATOZOIDES (X 106)	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE
0	0	0
0.1 - 10.0	5	23.7
10.1- 40.0	9	43.0
Mayor de 40.1	7	33.3
TOTAL	21	100.0

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

El 33.3% de los sujetos tiene valores promedios de espermatozoides totales mayores a 40 millones. El 100% tiene espermatozoides.

Tabla No 10. Correlación no paramétrica entre los tres recuentos espermáticos.

PRUEBA WILCOXON PARA LOS RECuentOS EN LOS TRES CONTROLES				
		N	Media	Suma de valores
Recuento de espermatozoides totales 2do control - Recuento de espermatozoides totales 1er control	valores menores a 40 millones	4 ^a	9,50	38,00
	valores mayores a 40 millones	16 ^b	10,75	172,00
	Iguales	1 ^c		
	Total	21		
Recuento de espermatozoides totales 3er control - Recuento de espermatozoides totales 1er control	valores menores	0 ^d	,00	,00
	valores mayor	21 ^e	11,00	231,00
	Iguales	0 ^f		
	Total	21		
Recuento de espermatozoides totales 3er control - recuento de espermatozoides totales 2do control	valores menores	2 ^g	18,50	37,00
	valores mayor	19 ^h	10,21	194,00
	Iguales	0 ⁱ		
	Total	21		

- a. recuento de espermatozoides totales 2 < Recuento de espermatozoides totales 1
 b. recuento de espermatozoides totales 2 > Recuento de espermatozoides totales 1
 c. recuento de espermatozoides totales 2 = Recuento de espermatozoides totales 1
 d. recuento de espermatozoides totales 3 < Recuento de espermatozoides totales 1
 e. recuento de espermatozoides totales 3 > Recuento de espermatozoides totales 1
 f. recuento de espermatozoides totales 3 = Recuento de espermatozoides totales 1
 g. recuento de espermatozoides totales 3 < recuento de espermatozoides totales 2
 h. recuento de espermatozoides totales 3 > recuento de espermatozoides totales 2
 i. recuento de espermatozoides totales 3 = recuento de espermatozoides totales 2

De acuerdo a los resultados arrojados por la prueba Wilcoxon para determinar la correlación de valores en los tres recuentos de espermatozoides, se puede inferir lo siguiente:

Al comparar el segundo recuento de espermatozoides totales con el primer recuento se encontró que más del 76% de los valores son mayores en el segundo recuento.

Al comparar el tercer recuento de espermatozoides con el primer recuento se encontró que el 100% de los valores eran mayores a los del primer recuento.

Y por ultimo al comparar el tercer recuento de espermatozoides con el segundo recuento más del 90% de los valores son mayores a los del segundo recuento.

Por lo cual se puede inferir que a mayor tiempo postoiarquía el número de espermatozoides es mayor

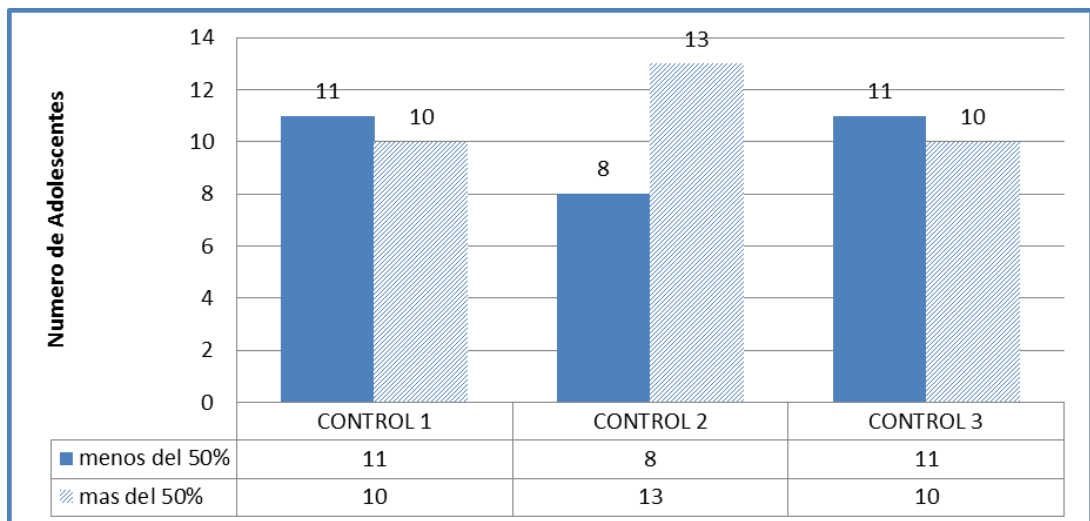
Tabla No 11. Distribución del porcentaje de espermatozoides móviles durante el primer año postoiarquía

PORCENTAJE DE MOVILIDAD TOTAL PRIMER CONTROL	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE
menos del 50%	11	52,4
mas del 50%	10	47,6
Total	21	100,0

PORCENTAJE DE MOVILIDAD TOTAL SEGUNDO CONTROL	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE
menos del 50%	8	38,1
mas del 50%	13	61,9
Total	21	100,0

PORCENTAJE MOVILIDAD TOTAL TERCER CONTROL	No INDIVIDUOS	PORCENTAJE
menos del 50%	11	52,4
mas del 50%	10	47,6
Total	21	100,0

Grafica 11. Distribución del porcentaje de espermatozoides móviles durante el primer año postoiagarquia.



Alrededor del 50% de la población tiene una movilidad promedio superior al 50% en los tres controles. No se observa un aumento del porcentaje de movilidad con el tiempo.

Tabla No 12. Distribución del porcentaje de formas normales de espermatozoides a los tres meses postoiqarquia.

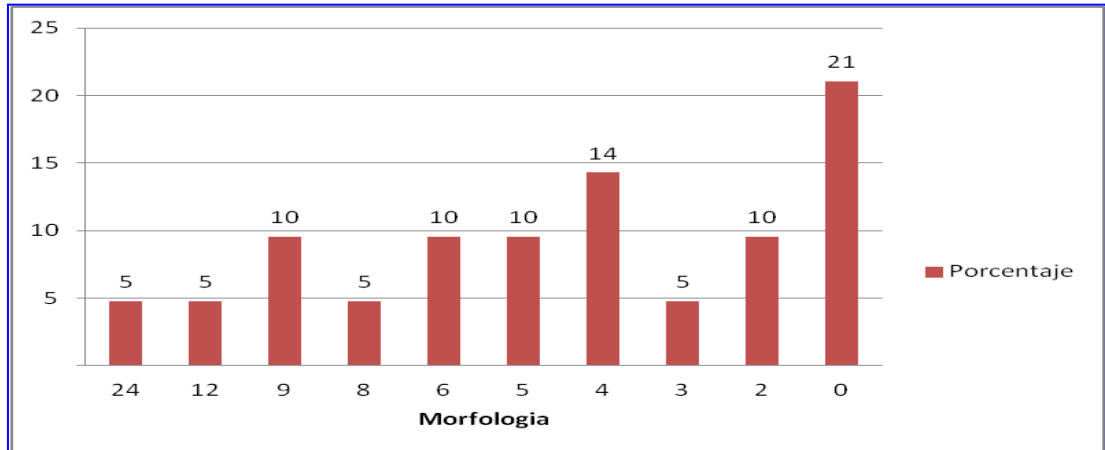
% FORMAS NORMALES EN EL PRIMER CONTROL	No Individuos	PORCENTAJE
24	1	5
12	1	5
9	2	10
8	1	5
6	2	10
5	2	10
4	3	14
3	1	5
2	2	10
0	4	21
Total	19	100

Fuente: Reporte espermograma

Promedio	Desviación
5,42	5,64

Ningún sujeto tuvo 100% de formas normales en sus espermatozoides mientras un 21% tuvieron 0% de formas normales

Grafica 12. Distribución del porcentaje de formas normales de espermatozoides a los tres meses postoiqarquia



En el primer control se observa que el 95 % de los adolescentes tienen valores de formas normales de espermatozoides menores al 12% y solo un individuo registra valores superiores. 9 de 19 individuos tienen valores superiores a 4% de formas normales. El 21 % de los sujetos muestran 0% de formas normales.

Tabla No 13. Distribución porcentual de espermatozoides con formas normales a los nueve meses posttoigarquia.

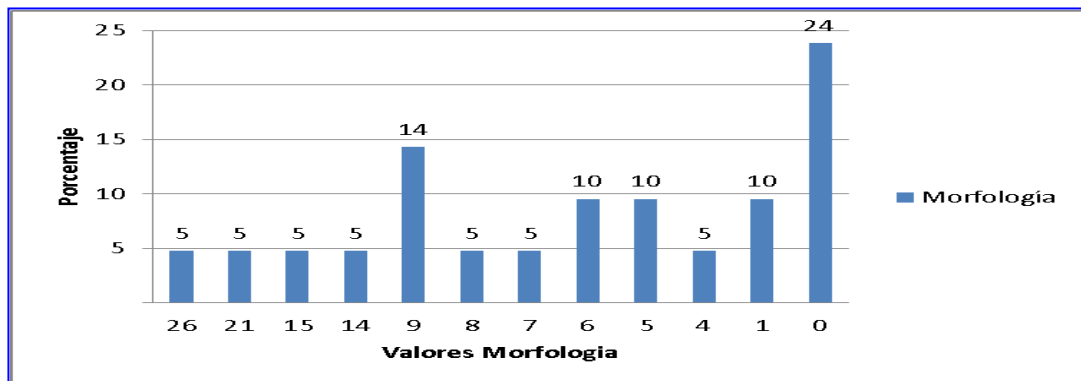
PORCENTAJES FORMAS NORMALES EN EL TERCER CONTROL	No Individuos	PORCENTAJE
26	1	5
21	1	5
15	1	5
14	1	5
9	3	14
8	1	5
7	1	5
6	2	10
5	2	10
4	1	5
1	2	10
0	5	24
Total	21	100

Fuente: Reporte espermograma

Promedio	Desviación
6,95	7,13

El promedio de los porcentajes de las formas normales a los nueve meses es 6,95, DE± 7,13.

Gráfica No 13. Distribución porcentual de espermatozoides con formas normales a los nueve meses postoiqarquia.



En el tercer control 13 de 21 individuos tienen valores superiores a 4%; el 24 % tiene 0% de formas normales, un 20% tienen valores superiores al 14%. El 66% está en rangos de 1% al 13%

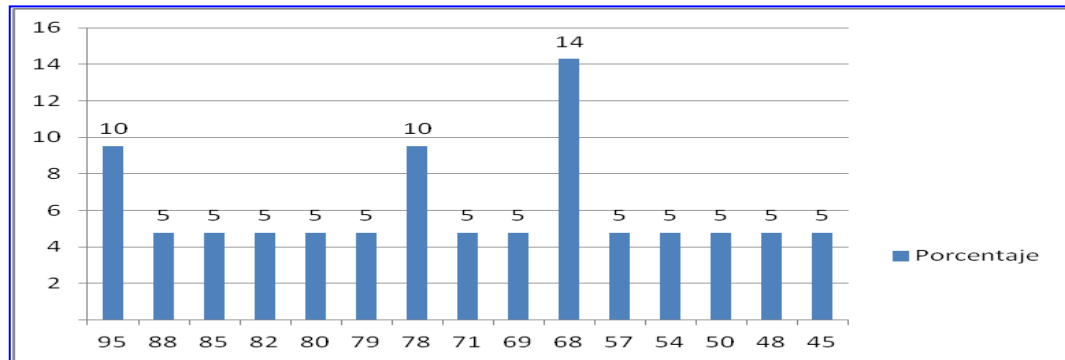
Tabla No 14. Distribución porcentual por morfologías anormales cabeza en el primer control en los varones.

% MORFOLOGÍA ANORMAL CABEZA PRIMER CONTROL	No Individuos	PORCENTAJE
95	2	10
88	1	5
85	1	5
82	1	5
80	1	5
79	1	5
78	2	10
71	1	5
69	1	5
68	3	14
57	1	5
54	1	5
50	1	5
48	1	5
45	1	5
Total	19	100

Promedio	Desviación
64,67	15,2

El promedio de lo morfología anormal de cabeza a los tres meses es de 64,67, DE± 15,2.

Grafica No 14. Distribución porcentual por morfologías anormales cabeza en el primer control.



En el primer control se observa que la mayor parte de los sujetos presentan cabezas de espermatozoides anormales en un porcentaje superior al 50%.

Tabla No 15. Distribución porcentual por morfologías anormales de cabeza en el Tercer control.

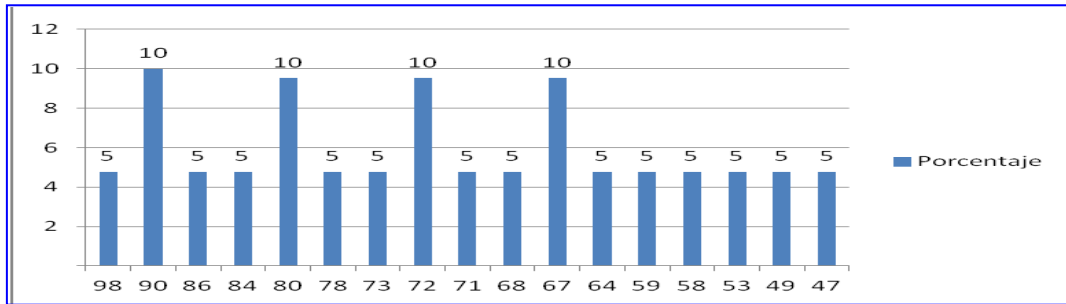
% MORFOLOGÍA ANORMAL CABEZA TERCER CONTROL	No Individuos	PORCENTAJE
98	1	5
90	2	10
86	1	5
84	1	5
80	2	10
78	1	5
73	1	5
72	2	10
71	1	5
68	1	5
67	2	10
64	1	5
59	1	5
58	1	5
53	1	5
49	1	5
47	1	5
Total	21	100

Fuente: Reporte espermograma

Promedio	Desviación
67,43	13,85

El total de la población (21 sujetos) presento porcentajes de formas anormales de cabeza por encima del 47%, siendo las anomalías de cabeza las mayormente encontradas

Gráfica No 15. Distribución porcentual por morfologías anormales cabeza en el Tercer control.



Para el tercer control la tendencia de las anomalías de cabeza de espermatozoides son superiores al 50%.

Tabla No 16. Distribución por promedios de las variables del espermograma el primer año postoiarquía.

FACTOR	MESES POSTOIGARQUIA		
	TRES	SEIS	NUEVE
Volumen Seminal(ml)	0,5	0,6	0,8
Ph	8,3	8,3	8,3
Recuento Total de espermatozoides	13.175.667	24.884.839	32.730.333
%Movilidad Total (a+b)*	38,71	48,24	46,86
% Morfología Normal	4,90	5,81	6,95
% Morfología Anormal de Cabeza	64,67	63,52	67,43

Fuente: Reporte de espermograma.

En la tabla se aprecia que el volumen de liquido seminal y el recuento total de espermatozoides se incrementa durante el primer año postoiarquía, la movilidad no alcanza un incremento en los valores promedios; las formas normales se encuentran por debajo del 7% en los tres controles y el promedio de anormalidades predominantemente de cabeza se hallan por encima del 50%.

*(a+b) porcentaje de rápidos mas porcentaje de lentos.

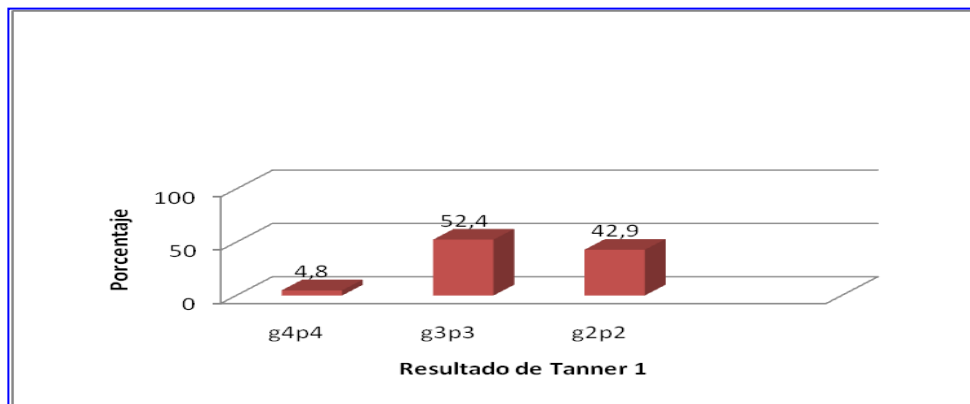
TANNER

Tabla No 17. Distribución Porcentual de Estadios Tanner a los tres meses postoiqarqia

ESTADIO TANNER	No Individuos	PORCENTAJE
g4p4	1	4,8
g3p3	11	52,4
g2p2	9	42,9
Total	21	100,0

Fuente: Historia clínica

Grafica No 17. Distribución Porcentual de Estadios Tanner al Primer Control en los Adolescentes



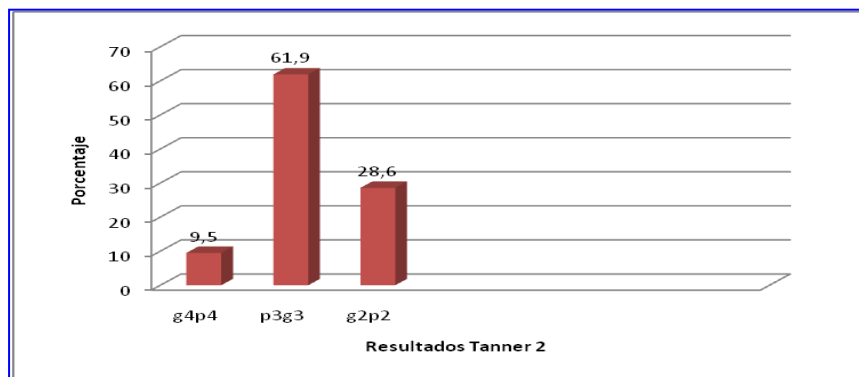
En el primer control el 95.2% de los adolescentes estaban en un estadio de Tanner 2 y 3.

Tabla No 18. Distribución Porcentual por Resultados de Tanner a los seis meses postoiqarqia.

ESTADIO TANNER	NO INDIVIDUOS	PORCENTAJE
g4p4	2	9,5
p3g3	13	61,9
g2p2	6	28,6
Total	21	100,0

Fuente: Historia clínica

Grafica No 18. Distribución Porcentual por Resultados de Tanner en el Segundo Control



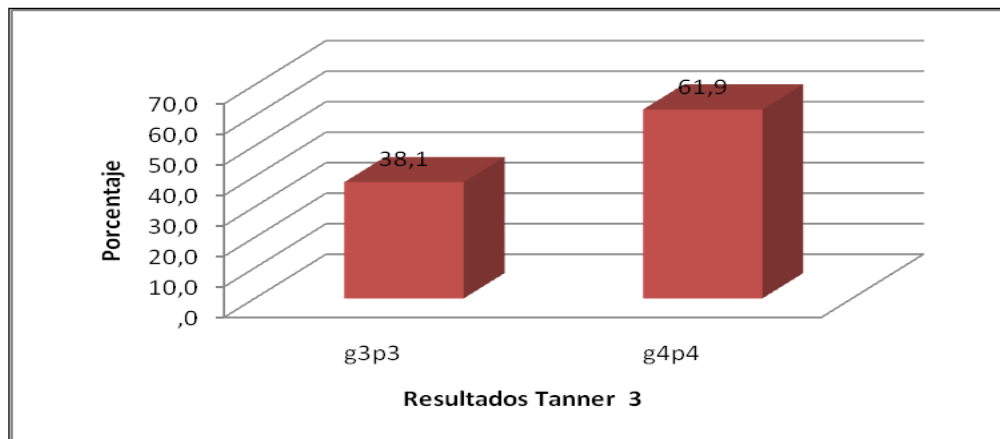
A los seis meses el porcentaje de sujetos en estadio tanner tres y cuatro aumentaron

Tabla No 19. Distribución Porcentual de Estadios Tanner a los nueve meses postogarquía.

ESTADIO TANNER	NO INDIVIDUOS	PORCENTAJE
g3p3	8	38,1
g4p4	13	61,9
Total	21	100,0

Fuente: Historia clínica

Grafica No 19. Distribución Porcentual de Estadios Tanner a los nueve meses postogarquía.



En el tercer control se observa que el 61.9% están en Tanner 4, el 38.1% en Tanner 3 no encontrándose ningún individuo en Tanner 2.

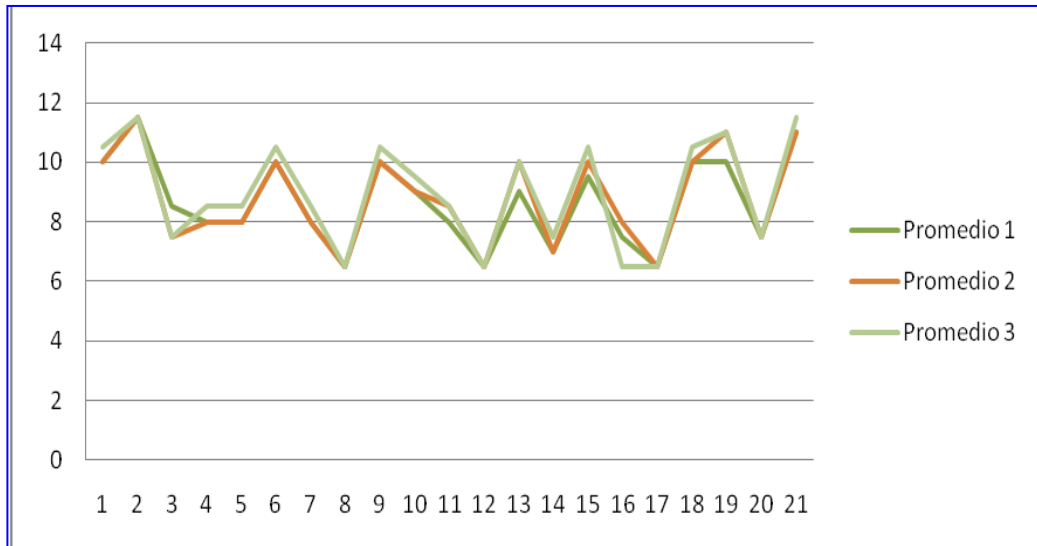
VOLUMEN TESTICULAR

Tabla No 20. Distribución por promedios de volúmenes testiculares de los adolescentes durante el primer año postogiarquia

PROMEDIO DE VOLUMEN TESTICULAR								
Tres meses			Seis meses			Nueve meses		
Derecho	Izquierdo	Promedio	Derecho	Izquierdo	Promedio	Derecho	Izquierdo	Promedio
10	10	10	10	10	10	10	11	10,5
12	11	11,5	12	11	11,5	11	12	11,5
9	8	8,5	8	7	7,5	7	8	7,5
8	8	8	8	8	8	8	9	8,5
8	8	8	8	8	8	8	9	8,5
10	10	10	10	10	10	10	11	10,5
8	8	8	8	8	8	8	9	8,5
7	6	6,5	7	6	6,5	6	7	6,5
10	10	10	10	10	10	10	11	10,5
9	9	9	9	9	9	9	10	9,5
9	7	8	9	8	8,5	8	9	8,5
7	6	6,5	7	6	6,5	6	7	6,5
9	9	9	10	10	10	10	10	10
7	7	7	7	7	7	7	8	7,5
9	10	9,5	10	10	10	10	11	10,5
8	7	7,5	8	8	8	8	5	6,5
7	6	6,5	7	6	6,5	6	7	6,5
10	10	10	10	10	10	10	11	10,5
10	10	10	11	11	11	11	11	11
8	7	7,5	8	7	7,5	7	8	7,5
11	11	11	11	11	11	11	12	11,5
promedio	8,66666, DE±1,494		8,78571 DE±1,593			8,9761, DE±1,756		

Fuente: Historia Clínica

Grafica No 20. Distribución por promedios de volúmenes testiculares de los adolescentes varones.



En la tabla y grafico de distribución de volumen testicular se puede observar una leve tendencia al aumento del volumen testicular; para el tercer control se tiene un sujeto con un volumen mínimo de 6.5 ml y uno máximo de 11.5. El 61.2% aumento el promedio del volumen testicular.

Tabla No 21. Distribución porcentual de las talla a los tres meses postoiigarquia.

Talla	No Individuos	Porcentaje
1,43	1	4,8
1,53	1	4,8
1,58	1	4,8
1,6	1	4,8
1,61	1	4,8
1,69	1	4,8
1,78	1	4,8
1,45	2	9,5
1,48	2	9,5
1,51	2	9,5
1,52	2	9,5
1,67	2	9,5
1,57	4	19,0
Total	21	100.0

El promedio de las tallas de los individuos es de 1,56 DE \pm 0,0887 a los tres meses de iniciada su oigarquia

Tabla No 22. Distribución porcentual de las talla a los nueve meses posoigarquia.

Talla	No Individuos	Porcentaje
1,48	1	4,8
1,53	1	4,8
1,54	1	4,8
1,55	1	4,8
1,56	1	4,8
1,57	1	4,8
1,58	1	4,8
1,59	1	4,8
1,6	1	4,8
1,66	1	4,8
1,68	1	4,8
1,7	1	4,8
1,72	1	4,8
1,8	1	4,8
1,51	2	9,5
1,62	2	9,5
1,63	3	14,3
Total	21	100,0

El promedio de las tallas de los individuos es de 1,605 DE± 0,078, lo que muestra un leve incremento en el proceso de crecimiento de los sujetos estudiados

Tabla No 23. Distribución porcentual del peso de los sujetos de estudio a los tres meses posoigarquia.

Peso	No Individuos	Porcentaje
35	1	4,8
39	1	4,8
40	1	4,8
43	1	4,8
44	1	4,8
46	1	4,8
48	1	4,8
49	1	4,8
50	1	4,8
53	1	4,8
54	1	4,8
58	1	4,8
59	1	4,8
45	2	9,5
66	2	9,5
38	4	19,0
Total	21	100,0

El promedio del peso de los individuos es de 47,23 DE \pm 9,21 a los tres meses de iniciada su oigarquia

Tabla No 24. Distribución porcentual del peso de los sujetos de estudio a los nueve meses posoigarquia.

Peso	No Individuos	Porcentaje
40	1	4,8
42	1	4,8
45	1	4,8
46	1	4,8
50	1	4,8
51	1	4,8
53	1	4,8
55	1	4,8
64	1	4,8
65	1	4,8
68	1	4,8
71	1	4,8
43	2	9,5
44	2	9,5
57	2	9,5
49	3	14,3
Total	21	100,0

El promedio del peso de los individuos es de 51,66 DE± 9,051, reflejando el procesos de de ganancia gradual propio de esta etapa del ciclo vital de vida

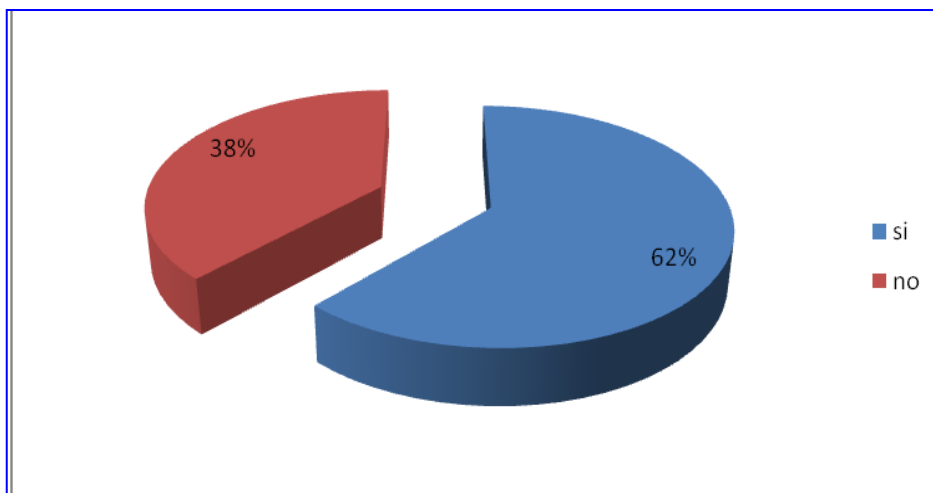
VARICOCELE

Tabla No 25. Distribución porcentual por presencia de varicocele en los adolescentes.

VARICOCELE	NO INDIVIDUOS	PORCENTAJE
Si	13	62
No	8	38
Total	21	100,0

Fuente: Reporte Doppler Testicular

Gráfica No 25. Distribución porcentual por presencia de varicocele en los adolescente



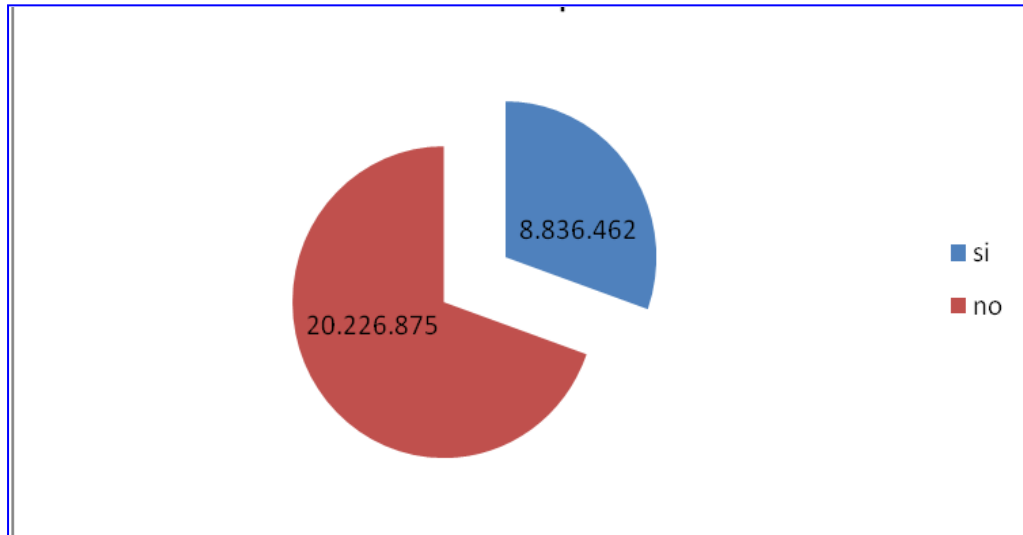
De los 21 adolescentes estudiados el 62 % (13) presento varicocele y un 38% (8) que no lo presentaron.

Tabla No 26. Recuento total de espermatozoides a los tres meses posttoigarquia según presencia o ausencia de varicocele.

	VARICOCELE		TOTAL
	Si	No	
Primer Recuento de espermatozoides totales	0		1
	0		1
	200.000		1
		1.275.000	1
		1.530.000	1
	3.412.000		1
	4.900.000		1
	5.100.000		1
		7.920.000	1
	9.092.000		1
	9.400.000		1
	12.660.000		1
		12.750.000	1
	14.100.000		1
	14.500.000		1
	17.190.000		1
		20.790.000	1
	24.320.000		1
		29.750.000	1
			1
		42.000.000	1
	45.800.000	1	
		1	
		1	
Promedio	8.836.462	20.226.875	
Total individuos	13	8	21

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

Grafica No 26. Recuento total de espermatozoides en el primer control según presencia o ausencia de varicocele.



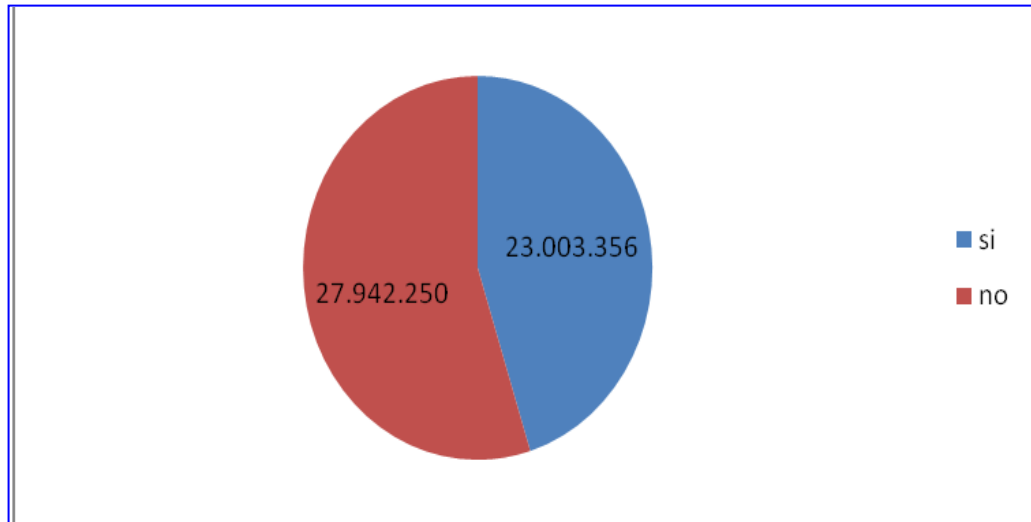
Hay una producción menor de espermatozoides en el grupo con varicocele. Los dos individuos que no tienen espermatozoides son del grupo con varicocele.

Tabla No 27. Recuento total de espermatozoides a los seis meses postovigamia según presencia o ausencia de varicocele

	VARICOCELE		TOTAL
	Si	No	
Recuento de espermatozoides totales	0		1
	400.000		1
		2.018.000	1
		3.000.000	1
	3.840.000		1
		4.950.000	1
	7.500.000		1
	7.700.000		1
	9.300.000		1
	12.000.000		1
		15.500.000	1
		15.520.000	1
		20.520.000	1
	27.378.400		1
	34.222.223		1
	40.212.000		1
	47.025.000		1
	48.400.000		1
	61.066.000		1
			1
		76.700.000	1
	85.330.000	1	
Promedio	23.003.356	27.942.250	
TOTAL	13	8	21

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

Gráfica No 27. Recuento total de espermatozoides a los seis meses postoiqarquia según presencia o ausencia de varicocele.



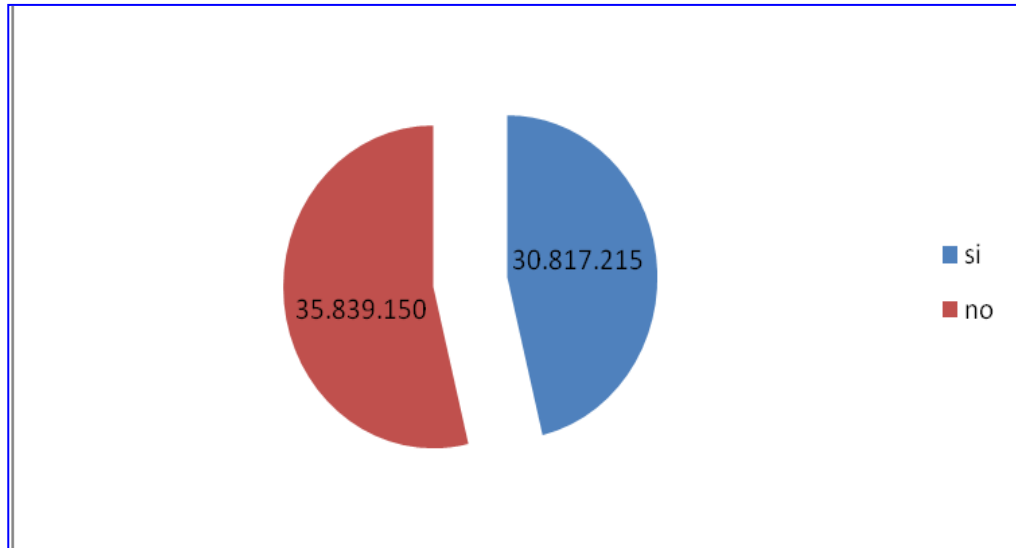
En el grupo con varicocele hay un individuo que no tiene espermatozoides. Aunque todos aumentaron la producción de espermatozoides en el grupo sin varicocele están los individuos con mayor número de espermatozoides lo cual no presenta diferencias estadísticamente significativas.

Tabla No 28. Recuento total de espermatozoides en el tercer control según presencia o ausencia de varicocele.

	VARICOCELE		TOTAL
	Si	No	Si
Recuento de espermatozoides totales	570.000		1
	2.700.000		1
		4.425.000	1
	6.000.000		1
		6.720.000	1
	12.799.800		1
	13.000.000		1
		19.704.000	1
		19.760.000	1
	22.600.000		1
	23.000.000		1
		23.933.200	1
	28.000.000		1
	31.500.000		1
		43.166.000	1
	47.320.000		1
	54.134.000		1
		58.500.000	1
	66.000.000		1
	93.000.000		1
		110.505.000	1
		1	
		1	
		1	
Promedio	30.817.215	35.839.150	
TOTAL	13	8	21

Fuente: Datos recolectados por los investigadores

Gráfica No 28. Recuento total de espermatozoides a los nueve meses postoiqarquia según presencia o ausencia de varicocele.



En el tercer control se observa una leve diferencia entre los dos grupos siendo mayor el número de espermatozoides en el grupo sin varicocele. El individuo con menor recuento está en el grupo con varicocele y el de mayor recuento en el grupo sin varicocele.

Tabla No 29. Distribución del porcentaje de movilidad (a+b) según presencia o ausencia de varicocele durante el primer año postoiarquia

Primer control Movilidad (a+b)	VARICOCELE				Total
	Si	%	no	%	
menos del 50%	9	69	2	25	11
mas del 50%	4	31	6	75	10
Total	13	100	8	100	21
Segundo control movilidad (a+b)	VARICOCELE				Total
	Si	%	no	%	
menos del 50%	6	46	2	25	8
mas del 50%	7	54	6	75	13
Total	13	100	8	100	21
Tercer control movilidad (a+b)	VARICOCELE				Total
	Si	%	No	%	
menos del 50%	9	69	2	25	11
mas del 50%	4	31	6	75	10
Total	13	100	8	100	21

En el grupo sin varicocele se observa un porcentaje mayor de espermatozoides móviles durante el primer año postoiarquia en relación a la población con varicocele.

Tabla No 30. Distribución de los promedios del recuento total y movilidad de los espermatozoides durante el primer año postoiqarquia según presencia o ausencia de varicocele.

Variables del espermograma	VARICOCELE	
	SI	NO
Recuento total a los tres meses control	8.836.462	20.226.875
Recuento a los seis meses	23.003.356	27.942.250
Recuento a los nueve meses	30.817.215	35.839.150
% Movilidad superior al 50% a los tres meses	33,08	47,9
% Movilidad superior al 50% a los seis meses	42,9	56,9
% Movilidad superior al 50% a los nueve meses c	39,5	58,9

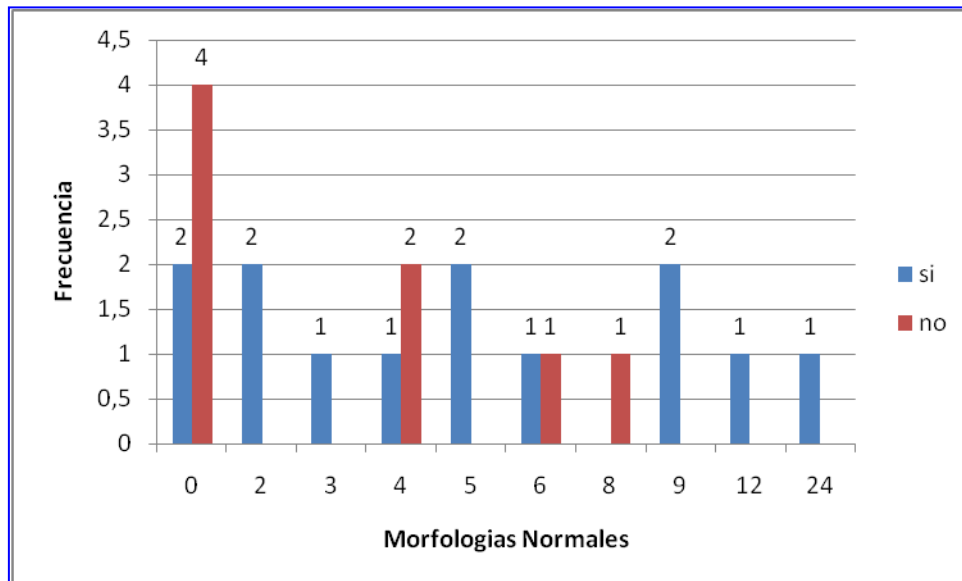
Se observa que los promedios del recuento total de espermatozoides y los porcentajes de movilidad son mayores en el grupo sin varicocele durante el primer año postoiqarquia.

MORFOLOGIA

Tabla No 31. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele durante los primeros tres meses postoiqarquia.

% MORFOLOGÍA NORMAL (TRES MESES)	VARICOCELE	
	SI	NO
0	2	4
2	2	
3	1	
4	1	2
5	2	
6	1	1
8		1
9	2	
12	1	
24	1	
Total	13	8

Grafica No 31. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele durante los primeros tres meses postoiqarquia.

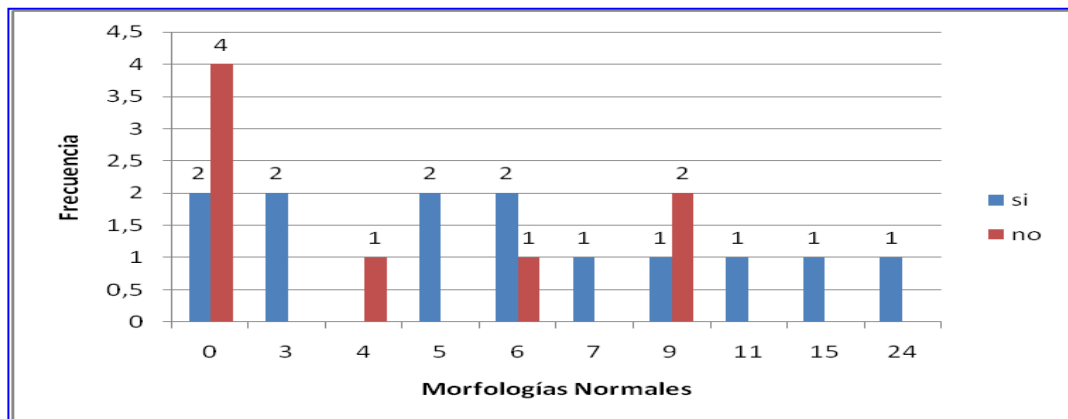


En el grupo con varicocele hay 7 de 13 individuos con morfologías superiores al 4 %. En el grupo sin varicocele hay 2 de 8.

Tabla No 32. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los seis meses postoiqarquia

%MORFOLOGÍA NORMAL (SEIS MESES)	VARICOCELE	
	SI	NO
0	2	4
3	2	
4		1
5	2	
6	2	1
7	1	
9	1	2
11	1	
15	1	
24	1	
total	13	8

Grafica No 32. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los seis meses postoiqarquia

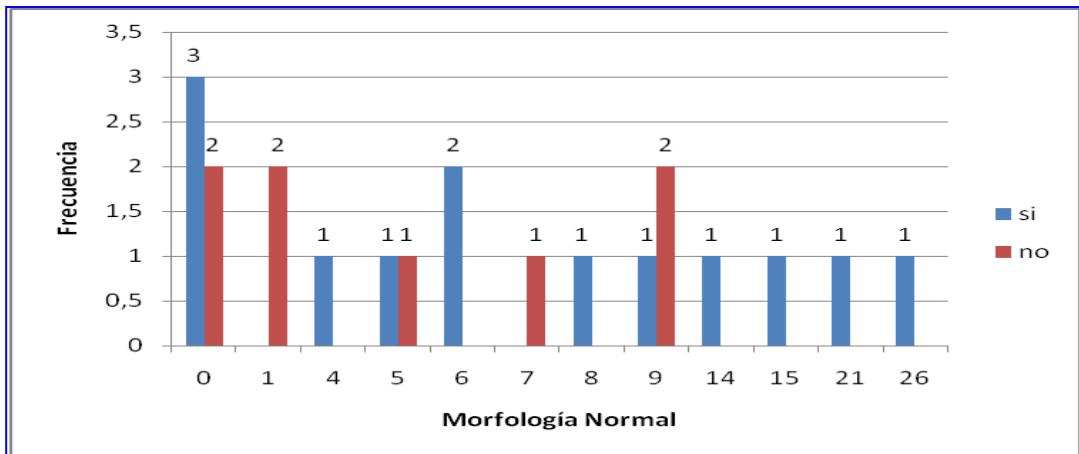


En el grupo con varicocele hay 9 de 13 individuos con morfologías normales superiores al 4% mientras en el grupo sin varicocele hay 3 de 8.

Tabla No 33. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los nueve meses postcoarctación.

%MORFOLOGÍA NORMAL (NUEVE MESES)	SI	NO
0	3	2
1		2
4	1	
5	1	1
6	2	
7		1
8	1	
9	1	2
14	1	
15	1	
21	1	
26	1	
total	13	8

Grafica No 33. Distribución de los individuos con formas normales de espermatozoides según presencia o ausencia de varicocele a los nueve meses postcoarctación.



En el grupo con varicocele hay 9 de 13 individuos con más del 4% de formas normales de espermatozoides mientras en el grupo sin varicocele hay 4 de 8.

6. DISCUSION DE RESULTADOS

OIGARQUIA

La oigarquia, término que hace referencia a la primera eyaculación consciente en el varón (1) tiene un significado biológico semejante a la menarquía en la mujer pero a diferencia de ella existe una información limitada respecto a su edad de inicio y las características del desarrollo que la acompañan. La oigarquia es un evento fisiológico endocrino relacionado con el desarrollo de las glándulas sexuales anexas (Vesículas seminales y próstata), la cual ocurre como respuesta al estímulo de los andrógenos sintetizados en las células de Leydig por acción de la activación del eje endocrino hipotálamos – hipófisis- testículo. Cabe resaltar que la emisión de semen no es sinónimo de presencia de espermatozoides por lo que se puede considerar la oigarquia como un signo del desarrollo sexual y no del desarrollo de la espermatogénesis.(26,32,34)

La población estudiada tiene un promedio de edad de Oigarquia de 12.81 años \pm 0.981 años y con un rango de edad entre 11 y 15 años; antes de los 14 años un 76% de los individuos estudiados había tenido su oigarquia (Figura No 1). Estos datos indican que existe un número alto de adolescentes con capacidad de producir líquido seminal a muy temprana edad; este promedio es semejante a lo reportado por Vasquez y Obregón en el 2004 (12.8 años \pm 1.0 año) (4). Ambos promedios de edad de poblaciones colombianas son menores a las reportadas por otros estudios. Laron y col. en 1980 (1) encontraron en adolescentes israelitas un promedio de edad ósea de 13.5 años, con un rango de 12.5 a 15.5. años; Carlier y Steeno en 1985 (26) reportan en adolescentes belgas una edad cronológica promedio de 13 años 2 meses; Ji y Ohsawa (28) 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, ambientales, nutricionales y culturales que esto implica. (60) No existen estudios que indiquen si la edad de la primera eyaculación se está presentando más temprano que en las décadas anteriores, tal como ha sucedido con la menarquía de la mujer, respecto a lo cual se ha observado que durante las últimas décadas en los países industrializados hay una tendencia hacia una menarquía 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 (61) 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 (61). En adolescentes norteamericanas la edad promedio es de 12.4 años (62)

OIGARQUIA Y ESTADIOS DE TANNER

El crecimiento y el desarrollo del hombre durante la adolescencia es determinado clínicamente mediante la observación de los criterios del médico pediatra inglés James Tanner (18) los cuales se basan en el crecimiento de los testículos, el pene y el vello púbico. Los resultados medidos a los tres meses de ocurrida la primera eyaculación reportan que ésta ocurre en un 42.9% en el estadio 2 y el 52.4% en el estadio 3. Antes de un año después del primer control un 61.9% de los individuos están en estadio 4 y el 38.1% en estadio 3, lo que indica que el desarrollo de los caracteres sexuales continua posterior a la oigarquia. La velocidad de este desarrollo depende de múltiples factores (genéticos, nutricionales, medio ambiente, etc.) propios de cada individuo. Algunos son más lentos y otros más rápidos en completar el proceso. Estudios anteriores han reportado que la oigarquia se presenta en promedio en los estadios 2 y 3 Vásquez y Bustos (4) y Guízar-Vázquez J y Cols.j,(63) Schaefer F,(36) Nielsen CT(34). lo cual puede sugerir que los adolescentes inician su capacidad eyaculatoria en estadios de desarrollo temprano, cuando aún las características sexuales externas lo pueden estar identificando como un niño.

OIGARQUIA Y VOLUMEN TESTICULAR

El volumen testicular ha sido utilizado como un criterio de maduración sexual Tanner (18) El testículo tiene dos funciones principales: Una reproductiva, que es la producción de espermatozoides y otra endocrina que se refiere principalmente a la producción de testosterona. Durante la infancia los testículos permanecen inactivos para estas dos funciones. Al iniciarse la adolescencia y gracias a la maduración neuroendocrina se inicia el crecimiento testicular. Aparecen receptores para FSH y LH, se forma la barrera hemato testicular, las células de Leydig sintetizan testosterona y los túbulos seminíferos inician la meiosis de las espermatogonias. Este proceso se desarrolla en forma lenta y paulatina. Durante la infancia, el testículo tiene un tamaño promedio de menos de 4ml y sólo cuando inicia la

adolescencia incrementa su tamaño. 10 ml, es el volumen promedio testicular reportado por Carlier y Steeno (26) al momento de la oigarquia. En el presente estudio el promedio de volumen medido mediante el orquidometro de Prader es de 8.6 ml con un rango entre 6 y 11 ml, lo cual indicaría que en esta población el desarrollo de las funciones endocrinas de los testículos permiten la primera eyaculación con tamaños testiculares menores a los reportados por Carlier y Steno (26) y concuerda con lo reportado por Nyson , Pedersen, Jorgensen y col. en 1994 (64). Los resultados obtenidos en este estudio indican un rango de volumen testicular entre 6.5 ml y 11.5 ml al momento de la oigarquia indicando que existen jóvenes con diferentes velocidades de desarrollo testicular, lo cual concuerda con lo reportado en otros estudios. Los promedios de volúmenes testiculares derechos e izquierdos no presentan variaciones significativas importantes entre ellos.

VARIABLES DEL ESPERMOGRAMA

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%) (60). 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. (65) Las glándulas seminales y la próstata son dos órganos necesarios para el transporte y manutención del espermatozoide, que como célula flagelar requiere de una sustancia líquida para su desplazamiento. (65)

El volumen de semen se incrementa significativamente con la edad del adolescente y con el tiempo postoiigarquia, según lo reportado por Janczewski y Bablock en 1985 (38) y Vásquez (4). La cinética de la producción de liquido seminal durante el primer año de ocurrida la oigarquia en la población estudiada indica que las primeras secreciones son de escaso volumen (promedio 0.5 ml con rangos entre 0.2 y 1.0 ml) para llegar, 9 meses después, a un promedio de 0.8 ml con un rango de 0.3 a 1.5 ml. Estos valores bajos correlacionan clínicamente con el estadio de Tanner 2 y 3 en que se encuentra la población al momento de la oigarquia (63). La amplitud de rangos indica que cada individuo tiene una velocidad de desarrollo diferente. Ninguna muestra fue superior a 2 ml que es el mínimo valor lo cual concuerda con lo reportado por Vasquez (4,66)

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 ha sido modificado por la WHO (67) durante la última década; en la actualidad es mayor de 7.2. Valores de pH menores a 7.2 producen mortalidad en los espermatozoides (67)

Los valores de pH seminal de todas las muestras analizadas durante el primer año post oigarquia presentaron pH alcalinos, con un promedio de 8.3 y rangos entre 7.4 y 9.1. Estos valores son semejantes a los del adulto. (74) Ninguna muestra tuvo un pH ácido, lo cual concuerda con lo reportado por Vásquez (4) quien reportó por primera vez que las primeras eyaculaciones son más dependientes de las vesículas seminales que de la próstata.

RECUESTO TOTAL DE ESPERMATOZOIDEOS

Determinar a partir de qué momento y como se producen los primeros espermatozoides en la vida del hombre es un tema de gran interés para la Medicina Reproductiva del varón. Este proceso se inicia en la adolescencia por lo cual es probable que cualquier alteración en este proceso sea una causa de alteración de la fertilidad masculina del adulto. (68)

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. (68)

El análisis de la capacidad reproductiva del varón adulto se realiza mediante el espermograma mientras en el varón adolescente se ha realizado a través de la espermaturia (recuento de espermatozoides en la orina posterior a una eyaculación) (Baldwin; Hirsch, Shemesh, Modan y col. (30,33); Nielsen, Skakkebank, Richardson y col (34) y los estudios

histológicos en Biopsias testiculares (Sniffen, Charny, Conston y Meranze) (20,31). Los resultados de ambas metodologías resultan ser imprecisos para 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.

En la literatura, los estudios de Janczewski y Bablock (38,39) en una población polaca; y Vásquez (4) en adolescentes colombianos, son los primeros reportes de espermogramas en adolescentes. Estos estudios indican que la producción de espermatozoides se incrementa a partir de la oigarquia en forma gradual.

En la población estudiada se encontró durante el primer control de espermograma (3 meses después de la oigarquia) un 9.5% de muestras sin espermatozoides, un 42.8% tenían entre 200.000 y 10 millones de espermatozoides, un 38% entre 10 y 40 millones y un 9.5% reportaban cifras superiores a 40 millones. Estos datos indican que existe un amplio rango en cuanto al número de espermatozoides que aparecen casi que concomitantemente con la oigarquia. La espermarquia (aparición de los primeros espermatozoides en el semen de un adolescente) sería un suceso para algunos paralelo a la oigarquia mientras que para otros un evento posterior inmediato. La gran mayoría tiene una producción menor a 10 millones y llama la atención que un 9.5% de los adolescentes alcanzan un número superior al mínimo del adulto con sus primeras eyaculaciones, lo cual indica una prematura capacidad reproductiva (63,64).

Nueve meses a un año postoiigarquia se observa que el 100% de los adolescentes tienen espermatozoides; que un 38% tienen entre 1 a 40 millones y un 57.1% tienen un número total de espermatozoides superior a 40 millones, que es el mínimo normal del adulto. Durante este control médico el 61.9% de los individuos están en estadio de tanner 4. Estos datos sugieren que al finalizar el primer año postoiigarquia hay un alto porcentaje de adolescentes que tienen una alta capacidad reproductiva cuando aún no han completado su desarrollo según criterios de Tanner.

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. (69) Los resultados presentados indican que desde el inicio más del 50% de los espermatozoides son móviles, aunque son de

predominio lento . Para el adulto se acepta como valor normal una movilidad mayor al 50% pero de predominio rápido. Este proceso se mantiene durante el primer año sin mostrar un aumento significativo en el porcentaje de espermatozoides móviles. De acuerdo a los datos reportados por Vasquez (4) y Janczewski y Bablock (38,39) durante el primer año postoiarquía hay un proceso semejante al encontrado en este estudio que requiere de varios años para completar su movilidad.

MORFOLOGIA

El análisis de la forma de los espermatozoides es uno de los criterios de mayor utilización para definir la capacidad reproductiva del hombre. Durante varias décadas los criterios han sido modificados sugiriendo una disminución en el porcentaje de formas normales en el varón adulto. Un espermatozoide es una célula que tiene tres grandes componentes: Cabeza, cuello y flagelo. Alteraciones en cualquiera de ellas esta relacionada con la infertilidad.(69)

La forma del espermatozoide se desarrolla en un evento conocido como espermiogenesis, el cual se inicia al terminar la meiosis. Según lo reportado por Janczewski y Bablock (38,39) en 1985, y Vásquez en el 2004 (4) se observa que en los primeros eyaculados la mayoría de los espermatozoides son calificados como de formas anormales y con el tiempo post oigarquia se observa un incremento de las formas normales.

Los resultados de este estudio confirman el predominio de las formas anormales (95%) en las muestras examinadas durante el primer año postoiarquía. La mayor parte de las alteraciones son de tamaño, forma de la cabeza, acompañadas o no de alteraciones del cuello y el flagelo. Los hallazgos en esta población indican que al año postoiarquía solo un 19% de la población tiene valores superiores al 14% de formas normales, criterio de normalidad para el adulto según Kruger (69). Un 24% por el contrario tienen 0% de formas normales. Si se aplican los nuevos criterios de normalidad de la OMS en el 2010 (70) para el adulto (valores superiores al 4%), el 61.9% de esta población tendría valores normales al terminar el primer año postoiarquía.

VARICOCELE

Durante la infancia se reporta la presencia del varicocele en algunos pocos casos y es a partir de la adolescencia que su frecuencia aumenta en forma

importante. Como la espermatogenesis se inicia también durante la adolescencia su presencia puede alterar la fertilidad del varón adolescente y el varón adulto. (43)

El varicocele testicular se puede definir como un síndrome anatomoclínico caracterizado por la dilatación del plexo venoso y clínicamente por el reflujo de sangre venosa de la vena espermática hacia el plexo venoso pampiniforme testicular. Es la primera causa asociada a la infertilidad masculina. (40,41)

Se ha visto, que la incidencia de varicocele aumenta a partir de los 10 años, al comenzar la adolescencia, (42,43,44) hasta alcanzar en los jóvenes de 15 años, la misma incidencia que se encuentra en adultos, La mayoría de los estudios sobre varicocele que presentan prevalencias bajas no utilizan el doppler testicular como método diagnóstico por lo cual se presenta un subregistro del varicocele. (44). Los estudios con doppler testicular reportan prevalencias entre el 40% y el 54% (Seffeur, Wazzan (71) 1994, Comoglio 2001 (72), Vásquez 2004 (4).

Existen algunos estudios de espermogramas en adolescentes por Vasquez (4) y Janczewski y Bablock (38,39) que pueden ser utilizados como referencia para interpretar los resultados de un espermograma de adolescentes. No hay un consenso internacional al respecto sobre lo que es o no es normal en esta edad. Vásquez reporta en el 2004 (4) el único estudio que presenta valores de espermograma de adolescentes con y sin varicocele encontrándose que el grupo de adolescentes con varicocele presentan un mayor porcentaje de alteraciones del espermograma comparado con los que no lo tienen.

Los resultados aquí reportados indican que el número promedio de espermatozoides de los adolescentes con varicocele (8.836.462) a los tres meses postcoarctación es inferior al de adolescentes sin varicocele (20.226.875). El 15.4% % de los sujetos del grupo con varicocele eran azoospermicos y ninguno tuvo datos superiores a 40 millones de espermatozoides mientras en el grupo sin varicocele ninguno fue azoospermico y el 25% tenían mas de 40 millones de espermatozoides (cifra que corresponde al mínimo de un adulto). Aunque el número de sujetos del estudio es pequeño para realizar conclusiones pareciera que el inicio de la espermatogenesis es afectada negativamente por la presencia de las varices.

Seis a 12 meses después el promedio de espermatozoides en el grupo con varicocele siguió siendo inferior El 37% del grupo sin varicocele tiene una

cifra superior a 40 millones de espermatozoides mientras el grupo con varicocele tenía solo 30%.

En relación a la morfología se encontró un mayor número de sujetos con formas normales iguales o superiores a 14% en el grupo con varicocele mientras que en los individuos sin varicocele solo 1 de 8 tenía valores superiores al 14 %. Estos hallazgos son semejantes a los reportados en los estudios publicados (4) donde la morfología normal en pacientes con varicocele no es diferente a los individuos sin varicocele. Existe múltiples formas de alterar la forma de los espermatozoides tales como, sobrepeso, cigarrillo, stress, radiaciones, y en general mayor cantidad de radicales libres, por lo cual esta disfunción no es patognomónica de ninguna patología. (4)

En resumen, el desarrollo de la espermatogenesis durante el primer año postpubertaria es un proceso gradual donde rápidamente un porcentaje de adolescentes producen un número de espermatozoides superior al mínimo normal del adulto, de tal forma que ya se tiene un alto riesgo de embarazar en una relación sexual. Este proceso se da en un estadio de Tanner temprano y existe una alta prevalencia de varicocele testicular que tiene según los resultados un impacto negativo sobre el desarrollo normal de la espermatogenesis.

7. CONCLUSIONES

La edad promedio de la oigarquia en esta población es de 12,81 desviación +/- 0.981 años

El promedio de los adolescentes presenta la oigarquia en estadios de Tanner 2 y 3

El promedio del volumen de plasma seminal aumenta durante el primer año postoiarquia. Ningún adolescente alcanzó el valor mínimo normal del adulto

El pH es alcalino desde el inicio y no se modifica su valor promedio durante durante el primer año postoiarquia.

El 57.1% de los adolescentes tienen a los 9 meses postoiarquia un numero promedio de espermatozoides iguales o superiores al valor minimo del adulto (40 millones).

El 47.6% de los adolescentes tienen a los nueve meses de su oigarquia un porcentaje de movilidad igual al minimo del adulto (50% o más)

El promedio de formas normales fue del 7% a los nueve meses de la oigarquia; cinco sujetos tuvieron cero por ciento de formas normales y el máximo valor alcanzado fue de un sujeto con el 26% de formas normales. Las mayores alteraciones se encontraron en la cabeza del espermatozoide.

En la mayoría de los adolescentes estudiados existe la presencia de reflujo venoso espermático. lo cual podría estar relacionado con una mayor circulación sanguínea a nivel testicular propio del crecimiento de estos órganos en la adolescencia y la adaptación del sistema venoso a este mayor flujo sanguíneo.

En resumen, durante el primer año pos oigarquia, en el 100% de los adolescentes estudiados hay presencia de espermatozoides. Un 33% de los adolescentes tiene un total de espermatozoides número y porcentaje de movilidad iguales a los valores mínimos del adulto. En la adolescencia no hay valores de referencia del espermograma por lo cual se necesitan mas estudios que permitan crear estos valores de referencia.

8. RECOMENDACIONES

1. Dada las limitaciones de la consecución de la muestra se hace necesario realizar mas estudios colaborativos y multicentricos que involucren un mayor numero de sujetos de tal manera que se permita la definición numérica y cualitativa de los parámetros de referencia del espermograma en el adolescente .
2. Considerar la base de sujetos estudiados para estudios prospectivos con la finalidad de determinar la evolución a través del tiempo de los parámetros del espermograma y cuantificar el impacto sobre los parámetros seminales del adolescente con varicocele.

BIBLIOGRAFIA

1. Laron, Z., Arad, J., Gurewits, R., Grunebaum, M., Dickrman, Z.(1980). Age at First Conscious Ejaculation: A Milestone in Male Puberty. *HelvPaediat Acta* 35(1): 13-20.
2. Wu FC, Borrow SM, Nicol K, Elton R, Hunter WM. Ontogeny of pulsatile gonadotrophin secretion and pituitary responsiveness in male puberty in man: a mixed longitudinal and cross-sectional study. *J Endocrinol.* 1989;123(2):347-59. Epub 1989/11/01.
3. Dacou-Voutetakis C, Livadas S, Voutetakis A, Dracopoulou M. Adrenarche, Premature. In: Luciano M, editor. *Encyclopedia of Endocrine Diseases*. New York: Elsevier; 2004. p. 99-105.
4. Vásquez F. y Col. Características del espermograma y determinación de los niveles séricos de gonadotrofinas al inicio de la espermatogenesis humana en una población de adolescentes de la ciudad de Barranquilla, Colombia 1999-2000 www.tdx.cesca.es.
5. OMS. Adolescentes. OMS; 2011 [cited 2011 30 de Julio]; Available from:
http://www.who.int/child_adolescent_health/topics/prevention_care/adolescent/es/index.html.
6. Harrison A. Et al. Adolescent health screening practices by physicians in Jamaica. *Rev PanamSaludPublica.* 2011, vol.29, n.4, pp. 252-258.
7. Verdain H. The Adolescent patient. In: Walker H, Hall W, Hurst J, editors. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3 ed. Boston: Butterworths; 1990.
8. Grover SR, Bajpai A. Puberty. In: Kris H, editor. *International Encyclopedia of Public Health*. Oxford: Academic Press; 2008. p. 402-7.
9. Brooks-Gunn J, Graber JA. Puberty as a biological and social event: Implications for research on pharmacology. *Journal of Adolescent Health.* 1994;15(8):663-71.
10. Maduración Biológica en la Adolescencia. Mansillas Canelas G. *Rev.Soc.Bol.Ped.* 2000; 39 (1). 11-15.
11. Rich BH, Rosenfield RL, Lucky AW, Helke JC, Otto P. Adrenarche: changing adrenal response to adrenocorticotropin. *J ClinEndocrinolMetab* 1981; 52: 1129.
12. Idkowiak J, Lavery GG, Dhir V, Barrett TG, Stewart PM, Krone N, Arlt W. Premature adrenarche: novel lessons from early onset androgen excess. *Eur J Endocrinol.* 2011 Aug;165(2):189-207.
13. B. Campbell. Adrenarche and the Evolution of Human Life History. *AMERICAN JOURNAL OF HUMAN BIOLOGY* 18:569–589 (2006)

14. Gell. J. Carr R. B. Et. Adrenarche Results from Development of a 3 β -Hydroxysteroid Dehydrogenase-Deficient Adrenal Reticularis. *JCE & M²*. Vol 83. No 10. 1998.
15. Gordon B Cutler. D. Linn Loreaux. Adrenarchy and its relationship with the onset of puberty. *Fed Proc*. 1980 May 15;39(7):2384-90.
16. Campbell B. Adrenarche in Comparative Perspective. *AMERICAN JOURNAL OF HUMAN BIOLOGY* 23:44–52 (2011) VVC 2010
17. Guercio G., Rivarola M.A, Chaler E, Maceiras M and Belgorosky A. Relationship between the growth hormone/insulin-like growth factor-I axis, insulin sensitivity, and adrenal androgens in normal prepubertal and pubertal girls. *J. Clin. Endocrinol. Metab* 2003; 88, 1389–1393.
18. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child* 1970; 45:13–23.
19. Coffey D, 1988 Androgen action and the accessory tissues in the *Physiology of Reproduction*, chapter 24, edited by E. Knobil and J. Neil et al. Raven Press Ltd, New York.1988
20. Charny WC, Conston AS and Meranze DR. Development of Testis. A Histologic Study from Birth to Maturity with some Notes on Abnormal variation. *FertilSteril* 1952, 3, 461
21. Selma Feldman Witchel. Tony M. Plant. Puberty: Gonadarche and Adrenarche Chapter 17. Strauss J. Babieri. Part II Pathophysiology and Therapie. . Yen & Jaffes reproductive endocrinology. 5th edition. 2006. Pages 389 –427.
22. Wheeler DM. Physical Changes of Puberty. Puberty and its Disorders. *Endocrinology and Metabolism. Clinics of North America*. Philadelphia, WB Saunders Co (ed.) 1991;Vol 20 (1); 1-14.
23. Aranoff G. S. Bell J. Sexual Development, Growth, and Puberty in Children Chapter 2. Section I. *Principles of Gender-Specific Medicine*. Second edition 2010 Pages 18 - 34.
24. Plant T.M. Witchel S.F. Puberty in Nonhuman Primates and Humans. Chapter 40. Knobil and Neill's *Physiology of Reproduction*. D. Neill J. Third Edition. Elsevier. 2006. Pages 2177 – 2213.B.
25. MC. Tembory Molina. Desarrollo puberal normal. Pubertad precoz. *RevPediatr Aten Primaria*. España 2009;11Supl 16:s127-s142.
26. Carlier JG, Steeno OP. Oigarche: The Age at First Ejaculation. *Andrología* 1985 17 (1): 104-106. LECTURA RECOMENDADA.

27. Garcia-Baltazar J. 1994 The reproductive characteristics of adolescents and young adults in Mexico City. *Salud Pública* , Jan-Feb;36(1):125.
28. JiCy, OhsawaS. Onset of the release (spermarche) in Chinese male youth. *Am J Human Biol* 2000 Sept; 12(5):577-587.
29. Mahachoklertwattana P, Suthutvoravut U. Et al. Sexual maturation in Thai boys. *J PediatrEndocrinolMetab.* 2010 Jan-Feb;23(1-2):65-71.
30. Baldwin, BT. The Determination of Sex Maturation in Boys by a Laboratory Method. *J Comp Psychol* 1928; 8: 39-43.
31. Sniffen RC. The Testis, I. The Normal Testis. *Arch Path* 1950, 50, 259
Richardson, DW and Short RV. Time of Onset of Sperm Production in Boys. *J. BiosocSciSuppl* 1978 5:15
32. Hirsch M, Shemesh J, Modan M and Lunenfeld B. Emission of Spermatozoa Age of Onset. *International Journal of Andrology* 1979 2: 289-298
33. Nielsen CT, Skakkebaek NE, Richardson DW. Et Al. 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* 1986. Vol. 62. No. 3 p.p. 532-535.
34. Kulin HE, Frontera MA, Demers LM, Bartholomew MJ, Lloyd TA. The Onset of Sperm Production in Pubertal Boys. *Am J Dis Child.* 1989 Feb;143(2):190-3.
35. Schaefer F, Marr J, Seidel C, Tilgen W, Schäfer K. Assessment of gonadal maturation by evaluation of spermaturia. *Arch Dis Child.* 1990 Nov;65(11):1205-7
36. Paris E, Menchetti A, De Lazzaro L, Marrocco M, Nuzzo C, Radicioni A. Lo spermiogramma nell'adolescenza *Minerva Pediatr* 1998 50:303.
37. Janczewski Z, Bablock L. Semen Characteristics in pubertal boys. IV: Semen quality and the hormonal profile *Archives of andrology* 1985 15: 219-223.
38. Bablok L, Janczewski Z. Development of Biological Value of Sperm in Delayed Puberty. *Pol-Lyg-Lek* 1992 47 (24-26).p.p. 537-539
Pathophysiology of varicoceles in male infertility. *Hum Reprod Update* 2001 Sept Oct;7(5): 473-81.
39. Naughton CK, Nangia AJ, Agarwal A, Varicocele and male infertility: Part II Pathophysiology of varicoceles in male infertility. *Hum Reprod Update* 2001 Sept Oct;7(5): 473-81

40. Mohammed A, Chinegwundoh F. Testicular Varicocele: An Overview. *Ayr. UK UrolInt* 2009; 82:373-379.
41. Oster J. Varicocele in children and adolescents. *Scand J UrolNephrol.* 1971; 5: 27–32.
42. Paduch DA, Niedzielski ,Skoog SJ, Diagnosis, evaluation and treatment of adolescent varicocele. *Med SciMonit.* 1999; 5(6): 1255-1267.
43. Kumanov P, Robeva RN, Tomova A, Adolescent varicocele: Who is at risk? *Pediatrics* 2008 Jan; 121(1):e53-7
44. Berger OG. Varicocele in adolescence. *ClinPediatr.* 1988; 19: 810–811.
45. Pacey A.A. Male fertility and infertility. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine.* Volume 19, Issue 2. UK 2009. Pages 42-47
46. Schepper A. “Nutcracker” phenomenon of the renal vein and venous pathology of the left kidney [in Dutch]. *J BelgeRadiol.* 1972;55(5):507-511.
47. Goldstein M, Eid JF. Elevation of intratesticular and scrotal skin surface temperature in men with varicocele. *J Urol* 1989; 142: 743–745.
48. Zorigniotti AW, MacLeod J: Studies in temperature, human semen quality, and varicocele. *FertilSteril* 1973; 24: 854–863.
49. Agger P. Scrotal and testicular temperature: its relation to sperm count before and after operation for varicocele. *FertilSteril* 1971; 22: 286–297.
50. Jarow J.P. Effects of varicocele on male fertility. *Hum. Reprod. Update.USA.*(2001) 7(1): 59-64
51. Castañeda Vega J.C. Serrano Brambilla. E.A Et Al. Impacto de la varicocelectomia bilateral en el análisis de semen y su efecto en la fertilidad. *BolColegMexUrol* 2005; 20(2): 34-40.
52. Poch M.A Sigman M. Clinical Evaluation and Treatment of Male Factor Infertility. Chapter 23. *Reproductive Endocrinology and Infertility. Integrating Modern Clinical and Laboratory Practice.* Carrell D.T. Peterson M. Springer.2010. Pages 367 – 277.
53. Kliesch S, Behre H, Jurgens H, Nieschlag E. Criopreservation of semen from adolescent patients with malignancies. *Medical and Pediatric Oncology.* 1996 26; 20 – 27.
54. Robinson S.P., Hampton L. Et Al. Treatment Strategy for the Adolescent Varicocele. *Urologic Clinics of North America - May 2010.* Vol. 37, Issue 2, Pages 269-278.
55. Pfeiffer D, Berger J, Schoop C, Tauber R. A Doppler –Based study on the prevalence of varicocele in German children and adolescents. *Andrologia.* 2006 Feb; 38 (1): 9-13.

56. Comhaire F, Monteyne R, Kunnen M. The value of scrotal thermography as compared with selective retrograde venography of the internal spermatic vein for the diagnosis of "subclinical" varicocele. *FertilSteril.* 1976; 27:694–698.
57. Hirsh, A.V, Cameron K.M, Tyler J.P, Simpson J, Pryor J. The Doppler assessment of varicocele and internal spermatic vein reflux in infertility men. *Br. J. Urol.* 1980; 52:50-56
58. H. Verdain Barnes. *The Adolescent Patient.* Chapter 223. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations.* 3rd edition. Walker HK, Hall WD, Hurst JW. Boston. 1990.
59. 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.
60. 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.
61. Guízar-Vázquez JJ, Rosales-López A, Ortiz-Jalomo R, Nava-Delgado SE, Salamanca-Gómez F. Age of onset of spermaturia (spermache) in 669 Mexican children and its relation to secondary sexual characteristics and height. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1992 Jan;49(1):12-7.
62. 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.
63. 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.
64. Vásquez D.E., Díaz C. Carmona Z. Vásquez F. Varicocele testicular en adolescentes. *Salud Uninorte.* Barranquilla (Col.) 2009; 25 (2): 245-257.
65. World Health Organization (1992). *Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Semen-Cervical Mucus Interaction.* 3rdedn. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

66. Esteves, Mónica;E, Salas Antonio; R. Maduración somática durante la adolescencia: Fundamentos y manera de evaluarla. Revista Ecuatoriana de Pediatría 2003, 4 (2) 35-41
67. Kruger TF., Menkveld R., Stander F et al. Sperm morphologic features as a prognostic factor in in vitro fertilization. FertilSteril 1986; 46: 1118-1123.
68. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen - 5th ed. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. World Health Organization 2010.
69. Sefair R.F., Wazzan, W. Spermatic vein Doppler examination: use and abuse. J Med. Liban 42 (2):59-62
70. Comoglio, F.S, Cervellione, R.M., Dipaola, G., Balducci, T., Giacconemello, I., Zana Forestiere. Idiopathic varicocele in children. Epidemiological study an Surgical. Minerva Urol. Nefrol Dec; (2001) 53(4): 189 – 193.

ANEXOS

ANEXO 1. Formulario Historia Clínica



**Características biológicas de la espermarquia de una población de adolescentes escolarizados asociados al primeraños post oigarguia, durante el periodo de Julio de 2009 a Julio de 2010
Atlántico – Colombia**

FORMULARIO – HISTORIA CLINICA

DATOS GENERALES

Historia No. _____

Nombre: _____

Apellido: _____

Edad: _____ Meses: _____

Fecha de nacimiento Día _____ Mes _____ Año _____

Dirección: _____

Teléfono Fijo: _____

Tel Celular: _____

Colegio _____

Curso _____ :

Correo _____ electrónico: _____

ANTECEDENTES PERSONALES

Patología (S), o tratamiento (s), relacionado con infertilidad:

Alternativa

SI

NO

NO

RECUERDA

2.1 Orquitis

Causas: _____

2.2 Alergias

2.3 Sanguineas _____

2.4 Inmunologicas _____

2.5 Infeccion Vias urinaria _____

2.6 enfermedad de trasmision sexual _____

 a. Sifilis _____

 b. Uretritis: _____

 c. Otra _____

2.7 Fiebre Alta (ultimos 6 meses) _____

2.8 Diabetes _____

2.9 Tiroides _____

2.10 Torsion Testicular _____

2.11 Cirugias **Alternativa**
 NO _____ SI _____

¿ CUAL? EDAD (realizacion de cirugia):

Varicocele _____

Fijacion testicular _____

Otras: _____

2.11.1 Historia de Epididimitis **Alternativa**
 NO _____ SI _____

2.11.2 Patologias con posible daño testicular:
Alternativa
 NO _____ SI _____

	EDAD	DER.	IZQ.
a. Orquitis (paperas)	_____	_____	_____
b. Orquitis (otra)	_____	_____	_____
c. Trauma	_____	_____	_____

d. Torsion _____

3. OTROS FACTORES CON POSIBLE INFLUENCIA SOBRE LA FERTILIDAD

Alternativa

Nunca/ Ocasional/ mensual / quincenal/ semanal/ diario

3.1 Consumo alcohol _____/_____/_____/_____/_____/_____

3.2 Habitos fumar _____/_____/_____/_____/_____/_____

3.3 Consumo de drogas de adiccion: _____/_____/_____/_____/_____/_____

No Recuerda / Nunca / Una vez de 2- 5/ 5 o mas

3.4 Toma de radiografias en

Zona _____ abdominal _____ pelvica _____

4. FUNCION SEXUAL:

4.1 Ha tenido relaciones sexuales

Alternativa

Edad: Años _____ Meses: _____ SI _____ NO _____

4.2 Ha embarazado alguna mujer SI _____ NO _____

5. EXAMEN FISICO GENERAL :

5.1 Presion Arterial

Sistole _____ mm Hg

Diastole _____ mg

5.2 Talla: _____ cm

5.3 Peso: _____ Kg

5.4 Indice masa corporal _____

5.5 Signos de Virilizacion:

Etapas o periodos de Tanner:

Vello Pubico: _____

Vol. Testicular: _____

Pene: _____

Tanner Final: _____

Tanner

(I):

Tanner (II):

Tanner (III):

5.6 Ginecomastia: **Alternativa:**
Presente : _____ **Ausente** _____

5.7 Pene:
a. Tamaño : _____ cm
b. Curvacion: SI _____ NO _____
c. Fimosis: SI _____ NO _____

5.8 Testiculo
a. Volumen **Derecho / Izquierdo**
_____ / _____

Normal **Normal**
Derecho/ Izquierdo - Derecho / Izquierdo
b. Ubicación: _____ / _____
c. Consistencia _____ / _____

5.9 Epidídimo: **Ambos Normales:** _____

Derecho / Izquierdo
a. Engrosado: _____ / _____
b. Sensible: _____ / _____
c. Quístico _____ / _____
d. No palpable: _____ / _____

5.10 Conducto Deferente: **Presente:** _____ **Ausente:** _____

5.11 Hidrocele: **SI:** _____ **NO:** _____

5.12.1 Varicocele Clínico **SI:** _____ **NO:** _____

Grados: 0 _____ I _____ II _____ III _____

5.12.2 Varicocele Subclínico **SI:** _____ **NO:** _____

Grados: 0 _____ I _____ II _____ III _____

IZQ: _____ DCHO: _____ AMBOS : _____

5.13 Examen Inguinal **Normal :** _____ **Anormal:** _____

5.14 Hernia Inguinal IZQ _____ DHCO: _____
 SI _____ NO _____
 IZQ _____ DHCO: _____

OBSERVACIONES:

FIRMA DEL FACULTATIVO

ANEXO 2. Formulario Esperrmograma



Nombre:	Fecha:	Numero:
Remite:	Telefono:	Fecha de Nacimiento:
Hora de obtencion:	Días abstinencia:	Modo Obtencion:

ESPERMOGRAMA

EXAMEN FISICO		MORFOLOGIA	
Volumen	ml	Formas	Normales
PH:		%	
Aspecto:		Alteraciones en	
Mucolisis:		Cabeza (tamaño - forma)	
Viscosidad:		%	
Color:		Cuello y pieza intermedia	
Olor		%	
		Flagelo:	%
		Gota citoplasmatica:	
		%	
		Alteraciones	Combinadas

		% Celulas %	Germinales
RECuento: Espermatozoides: ml Espermatozoides totales: Celulas Redondas:		OTROS CELULAS: Leucocitos x campo Celulas epiteliales: Hematies Bacterias: Otras:	
MOVILIDAD: Grado a (rapidos): % Grado b (lentos): % Grado c (Insitu) % Inmoviles: % Concentracion grado 3 (rapidos) ml		ESTUDIO BIOQUIMICO Fructosa: % Acido Citrico: % INTEGRIDAD DE MENBRANA: Formas Inmoviles vivas: % Flagelo Intacto (Hos -) %	

Aglutinacion:
 Diagnostico Seminologico:
 Observaciones:

FIRMA