



Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia

ISSN: 2304-5124

spog@terra.com.pe

Sociedad Peruana de Obstetricia y
Ginecología
Perú

Arce, Miguel; Loayza, Érika; Marroquín, Paul; Carvallo, Flor
Conteo de folículos antrales como predictor de respuesta ovárica y de resultados de FIV/ICSI.

Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia, vol. 55, núm. 1, 2009, pp. 37-42

Sociedad Peruana de Obstetricia y Ginecología
San Isidro, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323428191009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



CONTEO DE FOLÍCULOS ANTRALES COMO PREDICTOR DE RESPUESTA OVÁRICA Y DE RESULTADOS DE FIV/ICSI.

Resumen

Objetivo: Evaluar la capacidad predictiva del conteo de folículos antrales en la predicción de respuesta ovárica y resultados de FIV/ICSI, en comparación con la edad de la mujer, FSH y estradiol basales. **Diseño:** Estudio retrospectivo. **Institución:** Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé. **Participantes:** Pacientes sometidas a reproducción asistida. **Intervenciones:** Estudio de todos los ciclos iniciados de fertilización asistida de alta complejidad (FIV/ICSI), entre enero de 2007 y diciembre de 2008. Se revisó las historias clínicas, la base de datos del programa de reproducción asistida y la base de datos de la unidad de ecografía. Se incluyó 49 ciclos, registrándose la edad, valores de FSH y estradiol basales, conteo de folículos antrales, número de ovocitos aspirados y maduros, tasa de embarazo clínico y en curso. Para el análisis estadístico de la capacidad predictiva de respuesta ovárica, se utilizó coeficiente de regresión y coeficiente de correlación y la prueba C4H² para comparar las tasas de embarazo clínico y en curso. **Principales medidas de resultados:** Correlación entre el número de ovocitos aspirados y maduros, la edad y valores de FSH, y el conteo de folículos antrales. **Resultados:** La edad de las pacientes fue $35,8 \pm 4,6$. Se encontró correlación positiva significativa entre el número de ovocitos aspirados y maduros y el conteo de folículos antrales, mientras que con la edad y FSH hubo correlación negativa significativa, siendo mayor la significancia para el conteo de folículos antrales en ambos casos. Ninguno de los marcadores de respuesta ovárica evaluados tuvo asociación con las tasas de embarazo. **Conclusiones:** La determinación del conteo de folículos antrales al inicio del tratamiento es un método no invasivo sencillo y con el mejor poder predictivo de respuesta ovárica, en comparación con la edad, FSH y estradiol basales, pero sin poder predictivo de embarazo.

Palabras clave: Conteo de folículos antrales, respuesta ovárica, resultados FIV/ICSI.

Antral follicles count as predictor of ovarian response and FIV/ICSI results

ABSTRACT

Objective: To determine antral follicles count capacity in ovarian response and FIV/ICSI results prediction compared with women's age and basal FSH and estradiol. **Design:** Retrospective study. **Setting:** Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé. **Participants:** Patients who had assisted reproduction techniques. **Interventions:** Study of all high complexity assisted fertilizations (FIV/ICSI) between January 2007 and December 2008. We reviewed all clinical charts, and both assisted reproduction and ultrasound unit databases. We included 49 cycles where we registered age, basal FSH and estradiol values, antral follicles count, number of aspirated and mature follicles, clinical and ongoing pregnancies rates. For ovarian response predictive capacity statistical analysis we used regression and correlation coefficients

and C4H² test in order to compare clinical and ongoing pregnancies rates. **Main outcome measures:** Correlation between number of aspirated and mature oocytes, age and FSH values, and count of antral follicles.

Results: Main patients age was $35,8 \pm 4,6$. We found significant positive correlation between aspirated and mature oocytes and antral follicles count, significant negative correlation with age and FSH, significance being higher for antral follicles count in both cases. No ovarian response marker was associated with pregnancy rates. **Conclusions:** Antral follicle count at the beginning of treatment is a simple non invasive method and with best predictive power of ovarian response compared with age, basal FSH and estradiol, but without predictive power for pregnancy.

Key words: Antral follicle count, ovarian response, FIV/ICSI results.

Miguel Arce*,
Érika Loayza,**
Paul Marroquín,**
Flor Carvallo*.**

Servicio de Reproducción Humana,
 Hospital Nacional Docente Madre Niño
 San Bartolomé, Lima, Perú

* Médico Asistente

** Médicos Residentes del Departamento
 de Ginecología y Obstetricia

*** Médico Jefe

Financiamiento: Recursos propios del autor
Conflictos de intereses: ninguno

Correspondencia:
 Miguel Ángel Arce Benites

Av. General Garzón 942 Dpto 5B. Jesús
 María, Lima, Perú.
 Teléfonos: 3328477 / 997234878

Correos electrónicos:
 mab181075@yahoo.es
 mab@fertilidadperu.com

Trabajo presentado como Tema Libre al
 XVII Congreso Peruano de Obstetricia y
 Ginecología, Lima, febrero de 2009.
 Ganador del Segundo Premio otorgado
 por la Sociedad Peruana de Obstetricia
 y Ginecología a los mejores trabajos de
 investigación.

Rev Per Ginecol Obstet. 2009;55:37-42.

INTRODUCCIÓN

La capacidad del ovario para responder a la estimulación con gonadotropinas exógenas y desarrollar varios folículos dominantes es crucial para el éxito en fertilización



in vitro (FIV). La falla del ovario en responder adecuadamente a la estimulación, frecuentemente con cancelación del ciclo de tratamiento como consecuencia, es un problema común. Esto identifica una condición en la cual las perspectivas de lograr un embarazo pueden ser limitadas. La identificación de pacientes denominadas pobre-respondedoras, antes de que el tratamiento de FIV esté comenzado, permite a los médicos aconsejar a estas pacientes y, si es posible, optimizar el protocolo de estimulación. El hecho de tener conocimiento de que existe un riesgo de respuesta inadecuada al tratamiento de FIV puede ayudar a los médicos así como a los pacientes a decidir no iniciar un tratamiento FIV y buscar otras alternativas, como la donación de ovocitos o la adopción. Para prevenir que las pacientes sean erróneamente asignadas a un grupo de pronóstico pobre, los marcadores que serán usados para la predicción de respuesta inadecuada necesitan ser altamente específicos. Sería tanto clínica como económicamente útil si hubiera métodos precisos para predecir la poca posibilidad de embarazo, antes de entrar a un tratamiento de FIV.

Existen factores predictivos de la reserva ovárica, como son la edad de la paciente, el nivel basal de FSH, estradiol y el conteo de folículos antrales (CFA)¹⁻³.

El envejecimiento reproductivo está asociado con una reducción de la fuente de folículos primordiales y pérdida de la calidad ovocitaria⁴. El número de folículos que salen de la fuente de fo-

lículos en reposo para entrar en la fase de crecimiento hacia el estadio antral de desarrollo disminuye con la edad⁵.

Se acepta que una disminución en la fuente de folículos ováricos se refleja por una caída en la producción de inhibina por las células de la granulosa, lo cual aumentaría los niveles de FSH, acelerando el crecimiento folicular en los folículos disminuidos en cantidad, pero aún con capacidad de respuesta, produciendo así un aumento en la secreción de estradiol. De esta manera, los niveles elevados de FSH y estradiol basales en la fase folicular temprana se correlacionan negativamente con el número de folículos reclutados y el número de ovocitos aspirados⁶⁻⁷.

En un reciente metaanálisis sobre el papel de la FSH basal en la predicción de una respuesta ovárica pobre y el fracaso en lograr el embarazo después de la FIV, se demostró una posible aplicación clínica de la FSH basal referida solo a una minoría de pacientes con niveles de FSH extremadamente altos⁸. Sin embargo, a la fecha, la FSH basal todavía es ampliamente usada en muchos centros de fertilidad.

Rosenwaks y Davis clasificaron a sus pacientes sometidas a FIV en tres grupos, según el estradiol basal fuera, respectivamente, <30, 30 a 75 o >75 pg/mL; los porcentajes de embarazo fueron respectivamente 23,18,5 y 10,2%. Igualmente, la implantación por embrión fue 13,9, 12,4 y 6,3, respectivamente⁹. Existe una relación directa entre la edad avanzada de una mujer y niveles

basales elevados de estradiol, lo que indica que la reserva funcional ovárica se encuentra comprometida¹⁰. Unos valores basales de estradiol superiores a 80 pg/mL se asocian a una peor respuesta ovulatoria¹¹.

Otras pruebas endocrinas de reserva ovárica han sido propuestas como predictores de reserva ovárica, en la década pasada¹². En el campo de la ultrasonografía, también se ha informado sobre pruebas para evaluar la reserva ovárica. Después de las comunicaciones iniciales de Reuss y col¹³ y Scheffer y col¹⁴ de que el ultrasonido transvaginal podría detectar una disminución en el conteo de los folículos relacionada a la edad, Tomas y col¹⁵ y Chang y col¹⁶ introdujeron el conteo de folículos antrales (CFA) como un método no invasivo y fácil de realizar, que provee información esencial sobre la respuesta ovárica antes de iniciar la estimulación a gonadotropinas en la FIV. Un número pequeño de folículos antrales está asociado con una respuesta ovárica disminuida durante la hiperestimulación ovárica controlada para la FIV, apoyando el concepto de que un número reducido de folículos primordiales brinda una cohorte pequeña de folículos antrales¹⁷.

En el metaanálisis de Hendriks y col, se comunica que el conteo de folículos antrales es la prueba de primera elección en la evaluación de reserva ovárica disminuida, pero que en la predicción de no lograr un embarazo, su utilidad es pobre¹⁸.



El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad predictiva del conteo de folículos antrales en la predicción de la respuesta ovárica y de los resultados de FIV/ICSI, en comparación con la edad de la mujer, FSH y estradiol basales.

MÉTODOS

Se estudió en forma retrospectiva todos los ciclos iniciados de fertilización asistida de alta complejidad (FIV/ICSI), en el Servicio de Reproducción Humana del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, durante el periodo comprendido entre enero de 2007 y diciembre de 2008, excluyendo aquellas con pruebas de laboratorio y/o ecografías transvaginales realizadas en otro centro y aquellas con síndrome de ovario poliquístico. La aspiración folicular, procedimiento de FIV/ICSI y la transferencia embrionaria fueron realizadas en el Laboratorio de Reproducción Asistida del Grupo Pranor. En el periodo de estudio, se inició 54 ciclos, de los cuales solo se incluyó 49, porque se presentó 1 caso síndrome de ovario poliquístico y 4 pacientes tenían pruebas hormonales realizadas en otro centro. La media de la edad de las pacientes fue $35,8 \pm 4,6$, oscilando en un rango de 24 a 44 años.

Los factores de infertilidad diagnosticados fueron, en orden de frecuencia, factores múltiples, en 30,6% (15 ciclos), el factor femenino no tubárico, con 28,6% (14 ciclos), el factor femenino tubárico, en 24,5% (12 ciclos),

factor masculino en 14,3% (7 ciclos) e idiomático, en 2% (1 ciclo).

Se formó tres categorías de marcadores de respuesta ovárica, según la edad, menor o igual a 34 años, de 35 a 39 años y mayor de 40 años.

El día 3 del ciclo se realizó a todas las pacientes la determinación de FSH y estradiol basales. Considerando el valor de FSH, se formó dos categorías, aquella con reserva ovárica normal con un valor de $FSH \leq 10$ UI/L y aquella con FSH elevada con un valor de $FSH > 10$ UI/L (reserva ovárica disminuida). Igualmente, se formó 2 categorías, según el valor de estradiol, teniendo como punto de corte 80 pg/mL.

Así mismo, el día 2 o 3 del ciclo se hizo una ecografía transvaginal, para el conteo de folículos antrales (CFA), el cual se define como el total de folículos entre 2 y 9 mm de diámetro. Las ecografías transvaginales fueron realizadas por ginecólogos de la Unidad de Ecografía del Hospital San Bartolomé, con mínimo 5 años de experiencia en ultrasonido, usando 2 equipos de ultrasonido marca Toshiba, modelo Ecocee y Phillips, modelo HD11, con transductor transvaginal de 7,5-9 MHz. Se consideró reserva ovárica normal cuando se encontraba ≥ 10 folículos.

Los ciclos fueron estimulados con gonadotropinas, con agonista de GnRH en 75,5% de los casos (37 ciclos) y gonadotropinas con antagonista en 24,5% (12 ciclos). Todos los ciclos usaron FSH recombinante, gonadotropina

menopáusica humana (hMG) o ambas. El agonista de GnRH utilizado fue el acetato de leuprolida, en protocolo largo. El antagonista de GnRH utilizado fue el Ganirelix, 0,25 mg SC diarios, una vez que al menos un folículo alcanzó un diámetro ≥ 14 mm.

Independientemente del tipo de hiperestimulación ovárica controlada, la estimulación con gonadotropinas comenzó el día 2 del ciclo. La dosis fue adaptada de acuerdo a la respuesta al tratamiento luego de 5 días de estímulo. Se utilizó 10 000 UI de hCG o 250 mcg de hCG recombinante, vía IM, para la inducción de ovulación, cuando se tuvo al menos 2 folículos ≥ 18 mm de diámetro. La aspiración folicular fue realizada 35 a 36 horas después de la administración de hCG mediante punción transvaginal guiada por ultrasonido. En todos los casos se registró el número de ovocitos aspirados, detallando el número de ovocitos maduros. La inseminación fue realizada mediante FIV o ICSI, según fuera el caso. Se transfirió máximo 2 embriones de buena calidad.

Para evaluar el valor predictivo de respuesta ovárica del conteo de folículos antrales, se analizó su correlación con el número de ovocitos aspirados y ovocitos maduros, en comparación con la edad, FSH y estradiol basales. Para evaluar los resultados de FIV/ICSI, se analizó las tasas de embarazo clínico y embarazo en curso.

Se definió tasa de embarazo clínico como el porcentaje



de pacientes sometidas a transferencia embrío-naria y que tuvieron detección de saco gestacional al ultrasonido²⁰. Para este estudio, se define tasa de embarazo en curso como el porcentaje de pacientes sometidas a transferencia embrionaria que tuvieron detección de saco gestacional con embrión con actividad cardíaca presente al ultrasonido a las 6 semanas.

Para el análisis estadístico de la capacidad predictiva de respuesta ovárica del CFA en comparación con los demás marcadores, se analizó coeficiente de regresión (CR) y coeficiente de correlación (CC).

Para el análisis estadístico de resultado de FIV/ICSI, se utilizó la prueba χ^2 , para comparar las tasas de embarazo clínico y en curso. Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Se encontró correlación positiva significativa entre el número de ovocitos aspirados y el CFA, mientras que con la edad y FSH se mostró correlación negativa significativa. Lo mismo se halló al correlacionar el número de ovocitos maduros con el CFA, la edad, FSH y estradiol basales, siendo mayor la significancia para el CFA, en ambos casos (Tabla 1).

Tabla 1. Correlación entre número de ovocitos aspirados y ovocitos maduros y la edad, FSH y estradiol

		Edad	FSH	E2	CFA	Ovocitos aspirados	Ovocito maduro
Spearman's rho	EDAD	Coeficiente de correlación	1,000	,271	,161	-,445(**)	-,405(**)
		Sig. (2-tailed)	.	,060	,268	,001	,004
		N	49	49	49	49	49
	FSH	Coeficiente de correlación	,271	1,000	-,005	-,276	-,353(*)
		Sig. (2-tailed)	,060	.	,974	,055	,013
		N	49	49	49	49	49
	E2	Coeficiente de correlación	,161	-,005	1,000	-,173	-,198
		Sig. (2-tailed)	,268	,974	.	,235	,172
		N	49	49	49	49	49
	CFA	Coeficiente de correlación	-,445(**)	-,276	-,173	1,000	,685(**)
		Sig. (2-tailed)	,001	,055	,235	.	,000
		N	49	49	49	49	49
	Ovocitos aspirados	Coeficiente de correlación	-,405(**)	-,353(*)	-,198	,685(**)	1,000
		Sig. (2-tailed)	,004	,013	,172	,000	.
		N	49	49	49	49	49
	Ovocito maduro	Coeficiente de correlación	-,406(**)	-,355(*)	-,172	,676(**)	,995(**)
		Sig. (2-tailed)	,004	,012	,237	,000	.
		N	49	49	49	49	49

** Correlación es significativa a un nivel de 0,01 (2-tailed).

* Correlación es significativa a un nivel de 0,05 (2-tailed).



El CFA mostró una relación lineal significativa con el total de ovocitos aspirados ($CR= 0,49$) (Gráfico 1) y con el número de ovocitos maduros ($CR= 0,42$) (Gráfico 2). El CFA tuvo una correlación negativa significativa con la edad (Gráfico 3).

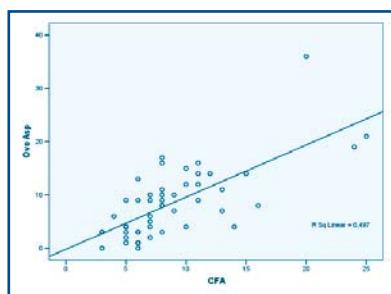


Gráfico 1. Análisis de correlación entre el CFA y el número de ovocitos aspirados

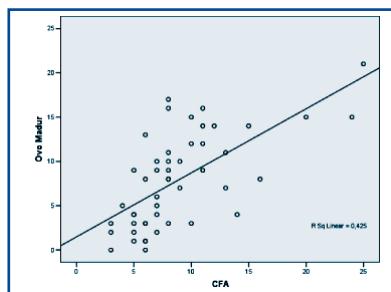


Gráfico 2. Análisis de correlación entre el CFA y el número de ovocitos maduros

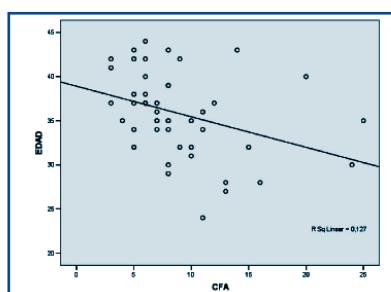


Gráfico 3. Análisis de correlación entre CFA y la edad

Ninguno de los marcadores de respuesta ovárica evaluados, incluido el CFA, tuvo asociación con la tasas de embarazo en

estudio (Tabla 2). Ninguna de las pacientes con CFA menor de 5 logró embarazo alguno.

DISCUSIÓN

El proceso actual de envejecimiento ovárico considera que el declive de la fuente de folículos ováricos está directamente relacionado a la reserva de folículos primordiales, el cual es establecido durante la vida fetal. Scheffer y col demostraron que el número de folículos primordiales en el ovario se correlaciona con el número de folículos en crecimiento, contados con ultrasonido transvaginal en la fase folicular temprana. De esta manera, una evaluación precisa del número de folículos antrales puede reflejar el estado reproductivo de una mujer. Nuestros resultados concuerdan con lo que se encuentra en la literatura, como en el estudio de Lima y col¹⁹, en el que al igual que nosotros encontró que el CFA es el que mejor se correlacionó con el número de ovocitos aspirados, en comparación con la edad, FSH y estradiol basales.

En el trabajo de Bukman y Heineman¹², el conteo de folículos antrales mostró ser un buen predictor del número de ovocitos recuperados. Scheffer y col¹⁴ estudiaron mujeres de diferentes edades, evaluando el nivel basal de FSH y estradiol y el número de folículos antrales, siendo esta última la única variable que mostró diferencias significativas, incluso a edades entre 35 y 40 años.

Chang y col¹⁶, mediante análisis de regresión logística, mostraron que el CFA es un buen predictor

de respuesta ovárica pobre en tratamientos de FIV.

Lorusso y col⁶ encontraron como buenos predictores del número de ovocitos aspirados, a la edad y al CFA, aunque en este estudio la edad tuvo más significancia en comparación al CFA.

En el metaanálisis de Hendriks¹⁷, sobre el papel del CFA en la predicción del resultado de FIV, demostró que el CFA fue más preciso en la predicción de respuesta ovárica pobre con más precisión que la FSH, lo cual concuerda con nuestros hallazgos.

Barreto y col²⁰ en el IVI, encontraron que el CFA es un buen predictor de respuesta ovárica, pero que no puede ser usado para predecir resultados de FIV, hallazgos compatibles con los nuestros.

Es creciente la demanda de pacientes de edad avanzada con FSH elevada y número bajo de folículos antrales, que consultan en los centros de reproducción, y su manejo terapéutico es un desafío. Poder estimar la reserva ovárica es útil, no solo para asesorar sobre las posibilidades de éxito en un tratamiento de fertilización asistida de complejidad alta, sino también para poder aconsejar a una pareja que desea posponer los embarazos. Los indicadores de reserva ovárica no deben ser utilizados para excluir pacientes del tratamiento, sino para, evaluados en conjunto, poder ofrecer asesoramiento a la pareja acerca de las chances de embarazo y poder diseñar el plan e tratamiento.

**Tabla 2.** Tasas de embarazo y marcadores de respuesta ovárica

Parámetros	Edad		FSH		Estradiol		CFA					
	<40 años (n = 38)	≥40 años (n = 11)	<i>p</i> *	≤ 10 UI/L (n = 42)	> 10 UI/L (n = 07)	<i>p</i> *	≤ 80 pg/mL (n = 44)	> 80 pg/mL (n = 05)	<i>p</i> *	< 5 fol (n = 04)	≥ 5 fol (n = 45)	<i>p</i> *
Tasa de embarazo clínico	39,4 %	27,2%	> 0,05	42,8%	0%	> 0,05	34%	60%	> 0,05	00	40%	> 0,05
Tasa de embarazo en curso	31,5%	9%	> 0,05	30,9%	0%	> 0,05	22,7%	60%	> 0,05	00	43,7%	> 0,05

* Prueba χ^2

En conclusión, la determinación del CFA al inicio del tratamiento es un método no invasivo, sencillo y con el mejor poder predictivo de respuesta ovárica, en comparación con la edad, FSH y estradiol basales, pero sin poder predictivo de embarazo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración permanente del Licenciado en Estadística Ronald Torres, personal de la Unidad de Docencia e Investigación del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kwee J, Elting M, Schats R, Bezemer PD, Lambalk CB, Schoemaker J. Comparison of endocrine tests with respect to their predictive value on the outcome of ovarian hyperstimulation in IVF treatment: results of a prospective randomized study. *Hum Reprod*. 2003;18:1422-7.
2. Fábregues F, Balasch J, Creus M, Carmona F, Puerto B, Quintó L, Casamitjana R, Vanrell JA. Ovarian reserve test with human menopausal gonadotropin as a predictor of in vitro fertilization outcome. *J Assist Reprod Genet*. 2000;17:13-9.
3. Hansen KR, Morris JL, Thyer AC, Soules MR. Reproductive aging and variability in the ovarian antral follicle count: application in the clinical setting. *Fertil Steril*. 2003;80:577-83.
4. te Velde ER, Pearson PL. The variability of female reproductive aging. *Hum Reprod Update*. 2001;7:581-90.
5. Gougeon A, Ecochard R, Thalabard JC. Age-related changes of the population of human ovarian follicles: increase in the disappearance rate of non-growing and early-growing follicles in aging women. *Biol Reprod*. 1994;50:653-63.
6. Lorusso F, Vicino M, Lamanna G, Trerotoli P, Serio G, Depalo R. Performance of different ovarian reserve markers for predicting the numbers of oocytes retrieved and mature oocytes. *Maturitas*. 2007;56:429-35.
7. Dumesic DA, Damario MA, Session DR, Famuyide A, Lesnick TG, Thornhill AR, McNeilly AS. Ovarian morphology and serum hormone markers as predictors of ovarian follicle recruitment by gonadotropins for in vitro fertilization. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86:2538-43.
8. Bancsi LF, Broekmans FJ, Mol BW, Habbema JD, te Velde ER. Performance of basal follicle-stimulating hormone in the prediction of poor ovarian response and failure to become pregnant after in vitro fertilization: a meta-analysis. *Fertil Steril*. 2003;79:1091-100.
9. Rosenwaks Z, Davis OK. Implantation efficiency and egg donation in women with elevated FSH concentrations and advanced chronological age. *Proceedings VII Reinier de Graaf Symposium*, 1993:49-55.
10. Hansen LM, Batzer FR, Gutmann JN, Corson SL, Kelly MP, Gocial B. Evaluating ovarian reserve: FSH and oestradiol variability during cycle days 2-5. *Hum Reprod*. 1996;11:3486-9.
11. Evers JL, Slaats P, Land JA, Dumoulin JC, Dunselman GA. Elevated levels of basal estradiol predict poor response in patients with normal levels of FSH undergoing in vitro fertilization. *Fertil Steril*. 1998;69(6):1010-4.
12. Buxman A, Heineman MJ. Ovarian reserve testing and the use of prognostic models in patients with subfertility. *Hum Reprod Update*. 2001;7:581-90.
13. Ruess ML, Kline J, Santos R, Levin B, Timor date. 2002;8:141-54.
14. Scheffer GJ, Broekmans FJ, Dorland M, Habbema JD, Loosman CW, te Velde ER. Antral follicle counts by transvaginal ultrasonography are related to age in women with proven natural fertility. *Fertil Steril*. 1999;72:845-51.
15. Tomas C, Nuojua-Huttunen S, Martikainen H. Pretreatment transvaginal ultrasound examination predicts ovarian responsiveness to gonadotrophins in in-vitro fertilization. *Hum Reprod*. 1997;12:220-3.
16. Chang MY, Chiang CH, Hsieh TT, Soong YK, Hsu KH. Use of the antral follicle count to predict the outcome of assisted reproductive technologies. *Fertil Steril*. 1998;69:505-10.
17. Hendriks DJ, Mol BW, Bancsi LF, te Velde ER, Broekmans FJ. Antral follicle count in the prediction of poor ovarian response and pregnancy after in vitro fertilization: a meta-analysis and comparison with basal follicle-stimulating hormone level. *Fertil Steril*. 2005;83:291-301.
18. Hendriks DJ, Kwee, Mol B, te Velde ER, Broekmans FJ. Ultrasonography as a tool for the prediction of outcome in IVF patients: a comparative meta-analysis of ovarian volume and antral follicle count. *Fertil Steril*. 2007;87:764-75.
19. Lima A, Begué L, Miechi H, Casas PF, Mackey ME, Lopez C, Botti G, Morente C. Valor predictivo del número de folículos antrales en la respuesta ovárica en la hiperestimulación ovárica controlada. *Revista On line de la Sociedad Argentina de Medicina Reproductiva (SAMER). Reproducción*. 2008;23:62-7. <http://revista.samer.org.ar>
20. Barreto MA, Garrido N, Alvarez C, Bellver J, Meseguer M, Pellicer A, Remohí J. Antral follicle count (AFC) can be used in the prediction of ovarian response but cannot predict the oocyte/embryo quality or the in vitro fertilization outcome in an egg donation program. *Fertil Steril*. 2008;91:148-56.