



# Valor promedio de hormona antimülleriana por edad en mujeres mexicanas. Valores de referencia basados en población

## The average anti-Müllerian hormone value by age in Mexican women. Population based reference values.

Jorge Rodríguez Purata,<sup>1,2</sup> Julian Gingold,<sup>3</sup> Clara Corona de Lau,<sup>4</sup> Ricardo Olvera Calderón,<sup>5</sup> Emma Alicia Arana Grimaldo,<sup>4</sup> Alicia Cruz Hernández<sup>4</sup>

### Resumen

**OBJETIVO:** Establecer límites de referencia de concentraciones de hormona antimülleriana por edad en una muestra amplia de mujeres mexicanas.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio observacional, retrospectivo, que incluyó todas las mediciones de concentraciones de hormona antimülleriana efectuadas de enero del 2017 a diciembre del 2018 en una red de 21 laboratorios clínicos de la Ciudad de México. Se analizaron muestras de mujeres entre 20 y 50 años. Las determinaciones se hicieron mediante métodos ELISA o Cobas. Ambos métodos se compararon por edad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

**RESULTADOS:** Se identificaron y analizaron 6444 mediciones de concentraciones de hormona antimülleriana en mujeres entre 20 y 50 años. En la mayoría de los grupos etarios los valores de la hormona mostraron una distribución normal. En el grupo de 20 a 30 años, el 11.4% (63/554) tuvo concentraciones menores de 1.0 ng/mL; entre 30 y 35 años fue el 18.6% (276/1484); entre 35 y 40 años el 35.8% (830/2319); y entre 40 y 50 años el 58.0% (1120/1932). La caída acelerada en las concentraciones de la hormona ocurrió después de los 40 años. La proporción de mujeres con concentraciones menores de 1.0 ng/mL aumentó de 11.4% (20 a 30 años) a 58.0% (40 a 50 años).

**CONCLUSIONES:** Los valores de la muestra pueden utilizarse en medicina de la reproducción como guía para la interpretación individual de las concentraciones de hormona antimülleriana con aplicación clínica directa en la consejería reproductiva.

**PALABRAS CLAVE:** Hormona antimülleriana; reserva ovárica; valores de referencia; edad; fertilidad femenina.

### Abstract

**OBJECTIVE:** To establish reference limits for anti-Müllerian hormone (AMH) concentrations by age in a large sample of Mexican women.

**METHODS AND MATERIALS:** This observational, retrospective study included all anti-Müllerian hormone concentration measurements taken from January 2017 to December 2018 in a network of 21 clinical laboratories in Mexico City. Samples from women between 20 and 50 years of age were analyzed. Measurements were taken using ELISA or Cobas methods. The two methods were then compared by age using the Kolmogorov-Smirnov test.

**RESULTS:** A total of 6,444 anti-Müllerian hormone concentration measurements from women between 20 and 50 years of age were identified and analyzed. In most age

<sup>1</sup> Clínica de Reproducción Asistida, Centro Médico ABC Santa Fe, Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México 05370.

<sup>2</sup> RADfertility - A CCRM Fertility Center, Newark, USA.

<sup>3</sup> Biomédica de Referencia, Ciudad de México.

<sup>4</sup> Grupo Diagnóstico Aries, Ciudad de México.

### ORCID

<https://orcid.org/0000-0001-5432-0884>

### Recibido:

**Aceptado:** noviembre 2025

### Correspondencia

Jorge Rodríguez-Purata  
jorge@ovulsans.com

**Este artículo debe citarse como:** Rodríguez-Purata J, Gingold J, Corona de Lau C, Olvera-Calderón R, Arana-Grimaldo EA, Cruz-Hernández A. Valor promedio de hormona antimülleriana por edad en mujeres mexicanas. Valores de referencia basados en población. Reproducción (México) 2025; 16: 1-7.

groups, hormone values showed a normal distribution. Among 20 to 30 year-olds, 11.4% (63 out of 554) had concentrations below 1.0 ng/mL. Among 30- to 35-year-olds, the figure was 18.6% (276 out of 1,484). Among 35 to 40 year-olds, it was 35.8% (830 out of 2,319). Among 40 to 50 year-olds, it was 58.0% (1,120 out of 1,932). An accelerated decline in hormone concentrations occurred after age 40. The proportion of women with concentrations below 1.0 ng/mL increased from 11.4% in the 20-30 age group to 58.0% in the 40-50 age group.

**CONCLUSIONS:** Sample values can be used in reproductive medicine to guide the interpretation of anti-Müllerian hormone concentrations for direct clinical application in reproductive counseling.

**KEYWORDS:** Anti-Müllerian hormone; Ovarian reserve; Reference intervals; Age; Fertility.

## ANTECEDENTES

La hormona antimülleriana es una glicoproteína dimerizada, miembro de la familia del factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ), que secretan las células de la granulosa de los folículos antrales tempranos y preantrales.<sup>1</sup> Sus concentraciones son un marcador confiable y reproducible de la reserva ovárica porque reflejan la cantidad de folículos en crecimiento dentro del ovario.<sup>2</sup> A diferencia de otras hormonas, como la FSH o el estradiol, la hormona antimülleriana tiene poca variabilidad a lo largo del ciclo menstrual, lo que convierte a su medición en un método práctico y estable para la evaluación endocrina.<sup>3</sup> A pesar de ellos, en México no se había publicado, hasta ahora, un estudio de gran escala que estableciera límites normales de hormona antimülleriana por edad en mujeres.

La medición de las concentraciones de hormona antimülleriana se ha incorporado, ampliamente, a la práctica clínica para el tratamiento de pacientes con infertilidad y para la planificación de la preservación de fertilidad, el diagnóstico de síndrome de ovario poliquístico, la trascen-

dencia de ciertas enfermedades en el futuro reproductivo<sup>4</sup> y la evaluación de la transición a la menopausia.<sup>2</sup> Sin embargo, para interpretar de manera adecuada sus concentraciones es fundamental contar con valores de referencia establecidos conforme a la edad y ajustados a las características de la población local.

Los estudios previos han documentado variaciones significativas en las concentraciones de hormona antimülleriana entre distintas etnias y regiones geográficas.<sup>5</sup> Investigaciones llevadas a cabo en Europa, Asia y África han reportado curvas de referencia poblacionales que han permitido una mejor contextualización de los resultados en sus respectivas poblaciones.<sup>5-9</sup> La carencia de estudios con base poblacional en mujeres mexicanas representa una limitación sustancial para establecer parámetros diagnósticos ajustados al contexto clínico nacional.

Esta investigación tiene como objetivo principal establecer valores de referencia de las concentraciones de hormona antimülleriana específicas por edad en una muestra amplia de mujeres mexicanas que acudieron a una red de labora-



torios clínicos en la Ciudad de México, con el fin de proporcionar métodos más precisos para la evaluación de la reserva ovárica en contextos clínicos y de salud pública.

Por lo anterior, el objetivo del estudio fue: establecer límites de referencia de concentraciones de hormona antimülleriana por edad en una muestra amplia de mujeres mexicanas que permita mejorar la precisión diagnóstica en la evaluación de la reserva ovárica y guiar el asesoramiento reproductivo individualizado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, retrospectivo, con datos de la vida real, que incluyó todas las mediciones de concentraciones de hormona antimülleriana efectuadas de enero del 2017 a diciembre del 2018 en una red de 21 laboratorios clínicos (Biomédica de Referencia®) en la Ciudad de México. Se analizaron muestras de mujeres entre 20 y 50 años. El periodo de dos años se seleccionó para asegurar la consistencia temporal en las mediciones y minimizar el sesgo por cambios metodológicos o demográficos.

Las concentraciones de hormona antimülleriana se cuantificaron mediante dos métodos: ELISA (Immunotech–Beckman Coulter, Brea, CA, USA) y el inmunoensayo automatizado Cobas Elecsys® (Roche Diagnostics, USA) para los valores reportados originalmente en pmol/L; se aplicó la conversión estándar a ng/mL ( $1 \text{ ng/mL} = 7.14 \text{ pmol/L}$ ).

Las muestras se recolectaron conforme a los protocolos de rutina de los laboratorios participantes. No se requirió ayuno, y las extracciones se efectuaron en horario matutino. Las muestras se procesaron en las siguientes cuatro horas posteriores a la recolección y se almacenaron en condiciones controladas de temperatura hasta su análisis.

Se construyó una base de datos en Excel™ y los análisis se procesaron en el programa R (v4.2.2). Se calcularon los percentiles 2.5, 10, 25, 50, 75, 90 y 97.5 para cada edad en años completos. Para evaluar si existían diferencias significativas en la distribución de las concentraciones de hormona antimülleriana entre los métodos Cobas y ELISA por edad se consideró con significación estadística un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Se identificaron y analizaron 6444 mediciones de concentraciones de hormona antimülleriana en mujeres entre 20 y 50 años (**Cuadro 1**). Se generaron curvas de percentiles según edad (2.5, 10, 25, 50, 75, 90, 97.5) y se observó un patrón de declive progresivo con la edad, con una aceleración notable posterior a los 40 años. **Figura 1**

Los valores de hormona antimülleriana mostraron una distribución normal en la mayoría de los grupos etarios (**Figura 2**). En el grupo de 20 a 30 años, el 11.4% (63/554) tuvo concentraciones de hormona antimülleriana menores de 1.0 ng/mL; entre 30 y 35 años fue el 18.6% (276/1484); entre 35 y 40 años el 35.8% (830/2319); y entre 40 y 50 años el 58.0% (1120/1932). **Figura 3**

En la mayoría de las edades, el análisis por método de determinación no demostró diferencias estadísticamente significativas, según la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

## DISCUSIÓN

Este estudio representa el primer esfuerzo sistemático por establecer valores de referencia empíricos de las concentraciones de la hormona antimülleriana por edad en una población femenina mexicana. A partir del análisis de 6444 mediciones provenientes de una red extensa de laboratorios en la Ciudad de México, se construyeron curvas percentilares que reflejan,

**Cuadro 1.** Distribución de pacientes en cada año de edad, media y desviación estandar de concentraciones de hormona antimülleriana

Edad	n	Media	Desviación Estándar
20	36	6.15	7.82
21	66	4.45	3.73
22	60	4.73	6.69
23	63	5.22	4.51
24	84	4.12	3.17
25	164	4.49	4.65
26	169	4.16	3.15
27	186	4.52	3.74
28	288	3.93	4.14
29	300	4.06	4.13
30	427	4.37	6.47
31	520	3.93	3.99
32	544	3.94	4.29
33	680	3.24	4.45
34	796	3.03	3.97
35	874	2.9	4.02
36	947	2.51	3.17
37	910	2.24	3.25
38	894	1.92	2.07
39	1012	2.04	3.12
40	890	1.93	2.89
41	776	1.76	2.46
42	676	1.33	1.99
43	438	1.36	2.14
44	324	0.97	1.27
45	270	0.92	1.39
46	166	0.92	1.56
47	118	0.77	1.78
48	98	0.47	0.5
49	62	0.66	1.52
50	44	0.21	0.39

de forma representativa, la distribución de sus concentraciones en mujeres entre 20 y 50 años.

Los resultados obtenidos son consistentes con lo descrito en la bibliografía internacional, donde se documenta una disminución progresiva en

las concentraciones de hormona antimülleriana con la edad, acelerada a partir de los 40 años. Este patrón fisiológico de declive se ha confirmado en estudios efectuados en poblaciones egipcia, iraní, irlandesa y norteamericana, con metodologías similares y criterios de selección comparables.<sup>5-9</sup> La similitud observada en las trayectorias de los percentiles entre estudios refuerza la validez biológica del comportamiento de la hormona antimülleriana como biomarcador de envejecimiento ovárico.

Una fortaleza de este estudio radica en la inclusión de una población general no seleccionada por diagnóstico de infertilidad, lo que permite aproximarse a una descripción poblacional más real de la reserva ovárica. También se asumió la capacidad de comparación de métodos analíticos (Cobas y ELISA) mediante pruebas de Kolmogorov-Smirnov y se observó que en la mayoría de los grupos de edad, no hubo diferencias significativas entre uno y otro, lo que valida la posibilidad de consolidar resultados en un solo conjunto de referencia.

Las implicaciones clínicas de este trabajo son amplias. En primer lugar, los ginecólogos y especialistas en fertilidad cuentan ahora con una guía local para contextualizar las concentraciones de hormona antimülleriana en mujeres mexicanas (**Figura 4**). En segundo, estos valores podrán utilizarse para informar estrategias de preservación de fertilidad, evaluación de la insuficiencia ovárica temprana, o para interpretar la respuesta potencial a la estimulación ovárica en tratamientos de reproducción asistida.<sup>10,11</sup>

A pesar de ello, el estudio tiene limitaciones importantes. El carácter transversal impide hacer inferencias de la evolución longitudinal de las concentraciones de hormona antimülleriana en cada paciente, y no se dispone de información clínica detallada que permita distinguir entre mujeres sanas de aquellas con afecciones reproductivas. Además, al tratarse de pacientes

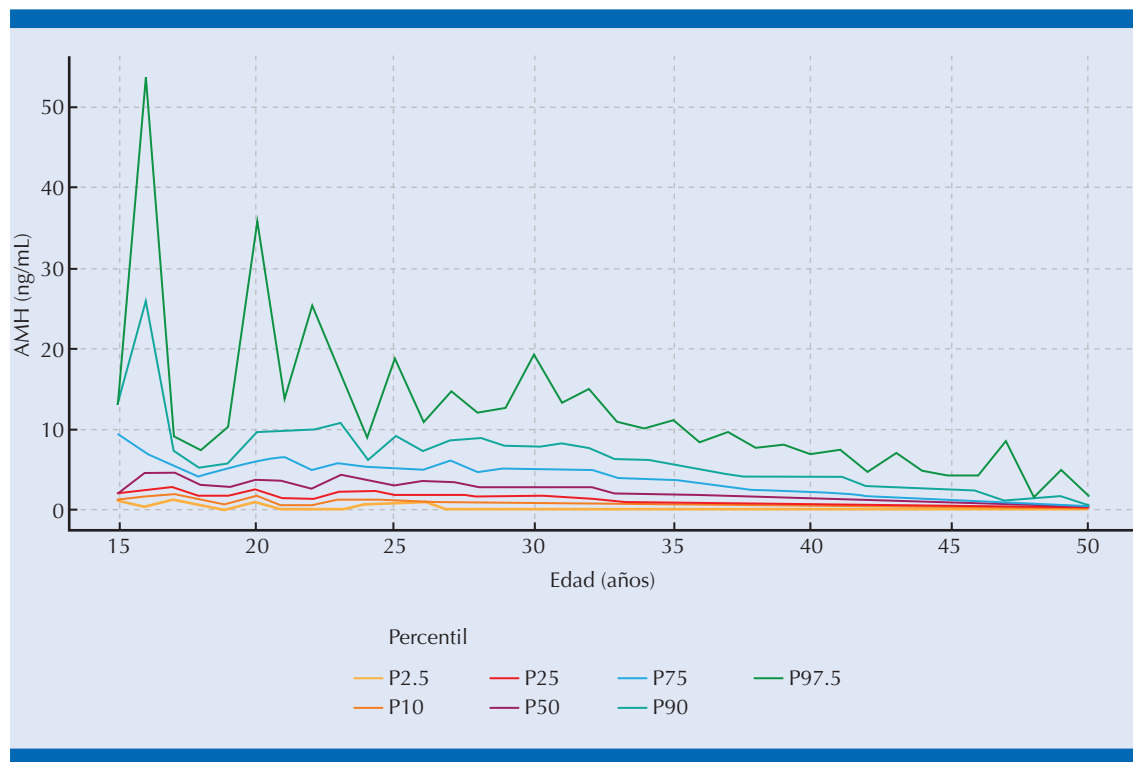


Figura 1. Curvas percentilares de concentraciones de hormona antimülleriana por edad.

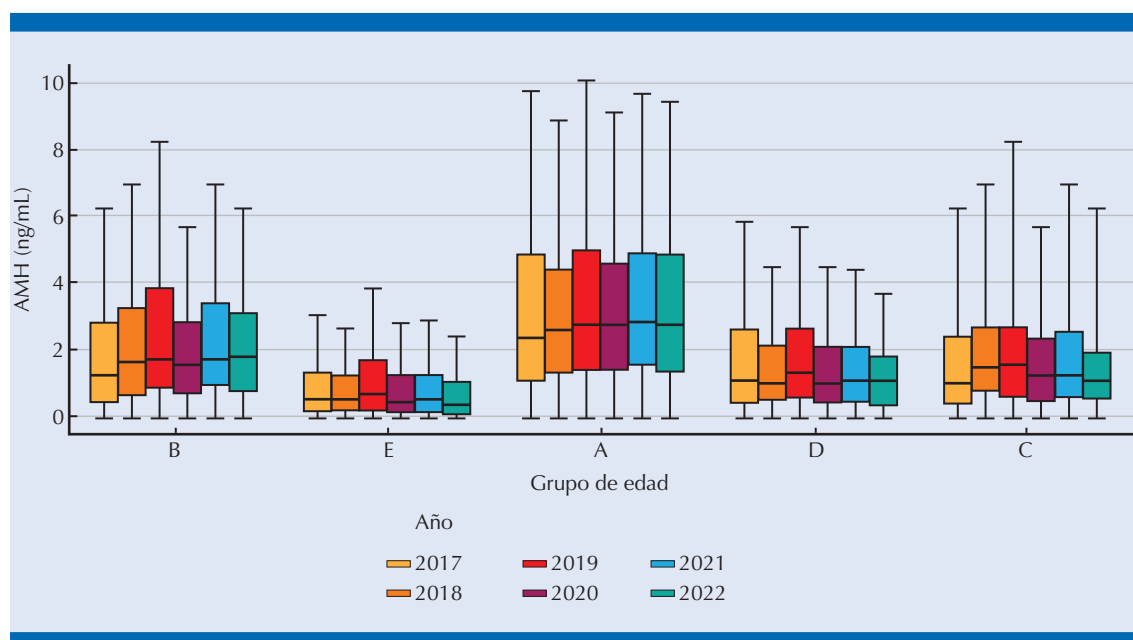
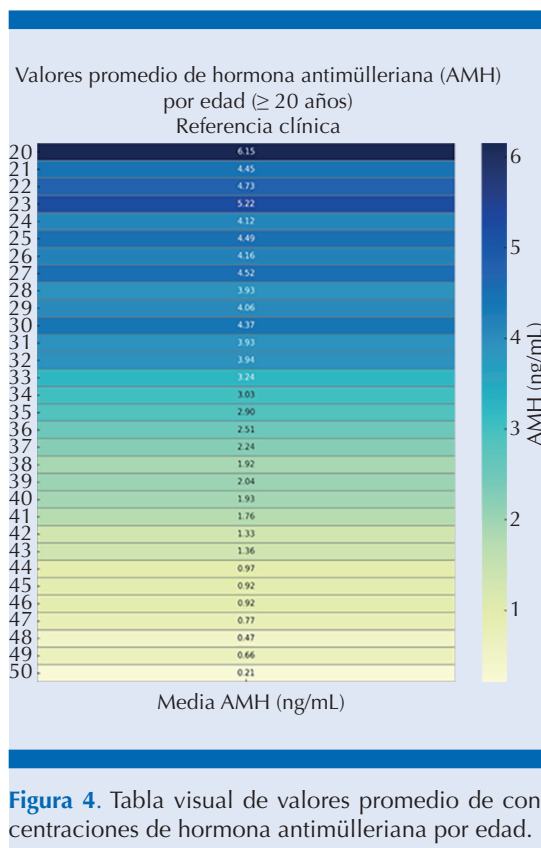
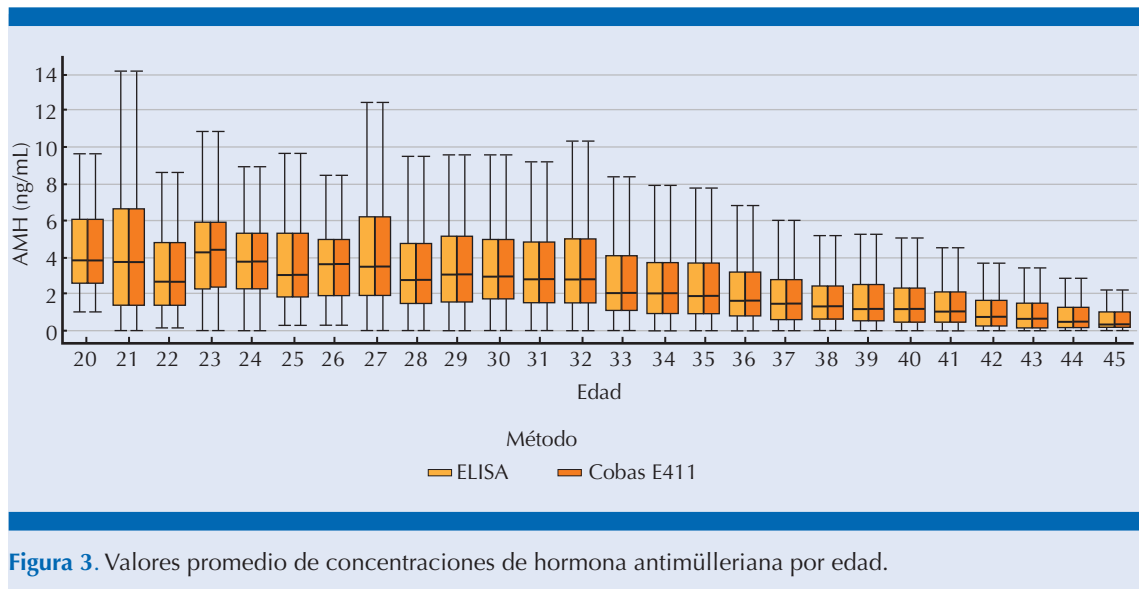


Figura 2. Distribución de las concentraciones de hormona antimülleriana por grupo etario y año.



que acudieron por propia iniciativa a practicarse la prueba, podría existir un sesgo de selección vinculado con el interés por la fertilidad o por antecedentes ginecológicos.

Los estudios futuros podrán complementar lo aquí analizado mediante el seguimiento longitudinal de cohortes, la inclusión de poblaciones de otras regiones del país y la vinculación con datos clínicos y reproductivos que permitan estimar mejor la utilidad pronóstica de la hormona antimülleriana en diferentes contextos.

### CONCLUSIONES

Se establecieron, por primera vez, los valores de referencia empíricos de hormona antimülleriana por edad en mujeres de la Ciudad de México. Estos valores pueden utilizarse en medicina de la reproducción como guía para la interpretación individual de las concentraciones de hormona antimülleriana con aplicación clínica directa en la consejería reproductiva. Las investigaciones futuras podrán validar estos hallazgos en otras



regiones del país y explorar su correlación con los resultados clínicos.

### Financiamiento

Este estudio no necesitó de financiamiento de ningún tipo, sin embargo, se realizó bajo el auspicio de los autores y de Biomédica de Referencia®.

### REFERENCIAS

1. Cate RL, Mattaliano RJ, Hession C, et al. Isolation of the bovine and human genes for müllerian inhibiting substance and expression of the human gene in animal cells. *Cell* 1986; 45 (5): 685-98. [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(86\)90783-x](https://doi.org/10.1016/0092-8674(86)90783-x)
2. La Marca A, Sighinolfi G, Radi D, et al. Anti-Mullerian hormone (AMH) as a predictive marker in assisted reproductive technology (ART). *Hum Reprod Update* 2010; 16 (2): 113-30. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmp036>
3. La Marca A, Giulini S, Tirelli A, et al. AMH measurement on any day of the menstrual cycle strongly predicts ovarian response. *Hum Reprod* 2007; 22 (3): 766-71. <https://doi.org/10.1093/humrep/del421>
4. Rodríguez-Purata, et al. Cuál es el verdadero papel de la cirugía en la infertilidad asociada con endometriosis. *Ginecol Obstet Mex* 2016; 84 (1): 37-45. <https://ginecologiay-obstetricia.org.mx/articulo/cual-es-el-verdadero-papel-de-la-cirugia-en-la-infertilidad-asociada-con-endometriosis>
5. Seifer DB, Golub ET, Lambert-Messerlian G, et al. Variations in serum müllerian inhibiting substance between white, black, and Hispanic women. *Fertil Steril* 2009; 92 (5): 1674-78. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.08.110>
6. Tehrani FR, Mansournia MA, Solaymani-Dodaran M, et al. Age-specific serum anti-Müllerian hormone levels: estimates from a population-based sample. *Climacteric* 2014; 17 (5): 591-97. <https://doi.org/10.3109/13697137.2014.912262>
7. El-Attar EA, Hosny TA, Ichihara K, et al. Nomogram of age-specific anti-Müllerian hormone levels in healthy Egyptian females. *PLOS ONE* 2021; 16 (7): e0254858. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254858>
8. Naasan MN, Harrity C, Pentony L, et al. Anti-Mullerian hormone normogram in an Irish subfertile population. *Ir J Med Sci* 2015; 184 (1): 213-8. <https://doi.org/10.1007/s11845-014-1089-0>
9. Almog B, Shehata F, Suissa S, et al. Age-related normograms of serum AMH in infertile women: a multicenter study. *Fertil Steril* 2011; 95 (7): 2359-63.e1. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2011.02.057>
10. Iliodromiti S, Kelsey TW, Wu O, et al. The predictive accuracy of AMH for live birth: meta-analysis. *Hum Reprod Update* 2014; 20 (4): 560-70. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmu003>
11. La Marca A, Sunkara SK. Individualization of controlled ovarian stimulation using ovarian reserve markers. *Hum Reprod Update* 2014; 20 (1): 124-40. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmt037>