

# Capítulo 6

## Localización y ubicación del dispositivo de planificación familiar subdérmico mediante la técnica de mamografía<sup>26</sup>

Adriana Irene Chamorro Ruíz<sup>27</sup>

Gerson Gamboa Capacho<sup>28</sup>

Jhon Mario Guaitarilla<sup>29</sup>

Ángel Andrés Villareal Ortega<sup>30</sup>

Paola Andrea Ayala-Burbano<sup>31</sup>

**Cítese como:** Chamorro-Ruíz, A. I., Gamboa-Capacho, G., Guaitarilla, J. M., Villareal-Ortega, A. A. y Ayala-Burbano, P. A. (2024). Localización y ubicación del dispositivo de planificación familiar subdérmico mediante la técnica de mamografía. En P. A. Ayala-Burbano y R. H. Eraso-Angulo (comps.), *Perspectivas actuales en investigación e innovación en salud desde un enfoque multidisciplinar* (pp. 93-107). Editorial UNIMAR. <https://doi.org/10.31948/editorialunimar.185.c281>

---

<sup>26</sup> Capítulo resultado de la investigación titulada *La mamografía, una nueva técnica de imagen diagnóstica para la localización y ubicación del dispositivo de planificación familiar subdérmico*, desarrollada en 2022.

<sup>27</sup> Magíster en Epidemiología. Instrumentadora Quirúrgica. Profesora investigadora de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radiografía, Universidad Mariana

<sup>28</sup> Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia. Profesor de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radiografía, Universidad Mariana.

<sup>29</sup> Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana

<sup>30</sup> Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia, Universidad Mariana.

<sup>31</sup> Doctora en Ciencias. Magíster en Genética Evolutiva y Biología Molecular. Bióloga. Profesora investigadora de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radiografía, Universidad Mariana.

## Introducción

Los anticonceptivos subdérmicos reversibles de acción prolongada son un método moderno de anticoncepción que consiste en una o dos barras cortas de aproximadamente 4 cm de largo, los cuales se colocan subdérmicamente a lo largo de la parte superior del brazo medial (Profamilia,2023); estos dispositivos liberan formas sintéticas de acción similar a la progesterona natural producida por el organismo de la mujer como progestágeno, levonogestrel o etonogestrel (Gómez et al., 2021). Internacionalmente, se ha comercializado cuatro tipos de implantes: Jadelle®, Implanon®, Norplant®, Sinoplast®. En Colombia, específicamente, los implantes Jadelle® e Implanon® están disponibles en la Asociación Probienestar de la Familia Colombiana o, Profamilia.

La inserción del implante se realiza mediante un aplicador simple; los médicos generalmente realizan la extracción de manera ambulatoria (Odom et al., 2017). Para efectuar este procedimiento es necesario que el profesional que realiza la extracción tenga un debido entrenamiento, tanto para la inserción como para la extracción de estos dispositivos, evitando complicaciones que, aunque raras, ya han sido reportadas (migración o embolización de implantes) (Blumenthal et al., 2008; Darney et al., 2009; Gómez et al., 2021). Cuando se hace una inserción adecuada, el implante se posiciona bajo la piel, en el espacio entre los músculos bíceps y tríceps. La eliminación del implante subcutáneo resulta sencilla y no precisa de ninguna ayuda de imágenes; tan solo se lleva a cabo una pequeña incisión de 2 mm cerca del extremo de la varilla. En consecuencia, una correcta inserción permite que tanto el médico como el paciente puedan sentir el implante al tocarlo, mientras que, en caso contrario, un dispositivo que no se pueda percibir al tacto, podría resultar complicado de ubicar y retirar (Walling, 2005).

Por otra parte, cuando los implantes no son palpables, son clasificados como implantes profundos, puesto que se ubican debajo de la fascia y, en ocasiones en el músculo, dificultando su ubicación y posterior extracción. Algunos estudios incluso han reportado casos en donde fue necesaria una cirugía especializada para extraer los implantes de la extremidad superior, logrando minimizar los riesgos adicionales para el paciente (Walling, 2005; Biskamp y Kauffman, 2016).

La difícil localización por palpación y las complicaciones asociadas a la incerteza de la ubicación del dispositivo pueden ser resueltas mediante estudios de imágenes diagnósticas con el fin de establecer las estrategias de localización y posterior extracción de implantes no palpables. Si bien la ecografía o resonancia magnética son estudios de imágenes ampliamente disponibles que pueden contribuir en la localización de los dispositivos no palpables, difícilmente puede detectar la migración a distancia. Además, la medición de la profundidad del implante con ultrasonografía tiende a subestimarse como resultado de la compresión del tejido (Kim et al., 2019). La radiografía bidimensional puede ser útil para confirmar

la presencia del implante e identificar el área donde se encuentra (Rivera y Bianciotto, 2020). Sin embargo, la dosis de radiación emitida por este método es superior, comparada por ejemplo con la mamografía. En consecuencia, un examen mamográfico puede ser empleado de manera complementaria para ubicar dispositivos subdérmicos que hayan migrado hacia una región más alejada de la zona de inserción. Este tipo de estudio implica niveles reducidos de radiación en comparación con otras técnicas y representa una alternativa económica y ampliamente disponible.

En este contexto, el objetivo de esta investigación fue describir el uso de la técnica de exploración mamográfica para la localización y posterior extracción de implantes subdérmicos no palpables, basado en un protocolo de adquisición de imágenes, relacionando las proyecciones adecuadas y las técnicas de kilovoltaje y miliamperaje.

### **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio observacional-transversal con la finalidad de determinar la utilidad de la mamografía para la localización del dispositivo subdérmico. Inicialmente, fue analizada la base de datos proporcionada por la institución Palermo Imagen Ltda., en el área de mamografía, la cual estuvo constituida por un total de 1.427 historias clínicas de pacientes que visitaron esta área en 2021. Después de examinar la base de datos, se eligió diez pacientes cuyas edades oscilaron entre los 21 y los 43 años, quienes habían acudido a la institución con el propósito de someterse a una prueba de diagnóstico en la que se utilizó el equipo de mamografía para localizar y determinar la posición del dispositivo de planificación debido a su difícil localización mediante palpación.

La información colectada comprendió variables sociodemográficas, fecha de ingreso al estudio, visualización del dispositivo subdérmico en la imagen mamográfica, cantidad de imágenes por paciente, tipo de dispositivo, cantidad de imagen con marca de referencia y sin marca de referencia, cantidad de imagen con medida de referencia y sin medida de referencia, cantidad de imagen con medidas de referencia dispositivo-hueso, cantidad de imagen con medidas de referencia dispositivo-piel, medidas de distancia dispositivo-hueso 1 o 2 varillas, medidas de distancia dispositivo-piel 1 o dos varillas, medidas de distancia dispositivo piel 1 o 2 varillas según cantidad de imágenes, medidas de distancia dispositivo marca de referencia.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del programa de Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana. Además, se solicitó a las participantes la firma del consentimiento informado y, los datos personales fueron tratados de forma confidencial para promover su confidencialidad.

## Resultados

La edad de las pacientes osciló entre 21 y 43 años con una media de  $29,0 \pm 6,2$  años. Los datos relacionados con la ubicación del dispositivo mostraron que el 66,7 % estaba entre los 21 y los 27 años; tenían el implante de planificación familiar subdérmico ubicado en el brazo derecho, mientras entre los 28 y 34 años, el 50 % tenía el dispositivo ubicado en el brazo izquierdo (Tabla 1). Con relación al tipo de implante, entre las pacientes más jóvenes predominó el de una varilla (57,1 %), mientras que los dispositivos de dos varillas predominaron entre las de 21 y 27 años (50 %) y, entre los 35 y 43 años (50 %) (Tabla 1).

En cuanto a las imágenes mamográficas, estas facilitaron la detección y localización precisa de los implantes subdérmicos en las diez pacientes que asistieron a la institución, debido a las dificultades durante el proceso de extracción del dispositivo. En consecuencia, las imágenes diagnósticas obtenidas a través del mamógrafo posibilitaron una determinación más exacta de la lateralidad y las mediciones de distancia con relación al dispositivo-hueso, dispositivo-piel y dispositivo a marca de referencia radiopaca (Figura 1).

### Figura 1

*Implante radiopaco claramente visible utilizando mamógrafo*



*Nota.* (A) Proyección anteroposterior (AP) del miembro superior izquierdo, en donde se visualiza dispositivo anticonceptivo subdérmico. Se puede determinar la lateralidad del dispositivo respecto a la línea media; (B) Proyección lateral (AP) del miembro superior izquierdo, en donde se determina la profundidad con relación implante-piel e implante-hueso.

Para la ubicación del implante, la dosis de radiación utilizada en la adquisición de imágenes con técnica mamográfica correspondió a 28 KiloelectronVoltiospico (KvP) y 80 Miliamperios segundo (mAs). Estas dosis de radiación fueron adecuadas para la adquisición de imágenes con excelente resolución de contraste dado que, permitieron identificar de forma precisa cada uno de los dispositivos en la zona anatómica donde estaban ubicados.

**Tabla 1**

*Características generales de la población según edad, ubicación del dispositivo y tipo de dispositivo*

		Edad estratificada							
		21 a 27 años		28 a 34 años		35 a 43 años		Dosis de radiación	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Fr	%	KvP	mAs
Miembro superior	Derecho	4	66,7	1	16,7	1	16,7	28	80
	Izquierdo	1	25	2	50	1	25		
Tipo de dispositivo	1 varilla	4	57,1	2	28,6	1	14,3		
	2 varillas	1	50	0	0	1	50		

**Tabla 2**

*Medidas de distancia dispositivo-piel según tipo de dispositivo 1 o 2 varillas y, según cantidad de imágenes por cada estudio*

<b>Pacientes</b>	<b>Cantidad de varillas identificadas según tipo de dispositivo</b>	<b>Cantidad de imágenes con medidas distancia dispositivo-piel por paciente</b>	<b>Cantidad de medidas por cada estudio según tipo de dispositivo</b>	<b>Medidas de distancia según cantidad de imágenes y tipo de dispositivo (cm)</b>
<b>P1</b>	2	0	0	0
<b>P2</b>	1	2	2	1(1,76cm); 2(2,70cm)
<b>P3</b>	1	2	2	1(1,02cm); 2(2,83cm)
<b>P4</b>	1	2	2	1(0,82cm); 2(1,04cm)
<b>P5</b>	1	3	3	1(0,56cm); 2(1,40cm) 3(0,73cm)
<b>P6</b>	1	1	1	1(1,50cm)
<b>P7</b>	0	0	0	0
<b>P8</b>	1	2	2	1(3,26cm); 2(0,35cm)
<b>P9</b>	2	2	4	1(1,80cm); (0,97cm) 2(3,00cm); (2,03cm)
<b>P10</b>	1	2	2	1(1,87cm); 2(4,06cm)

**Tabla 3**

*Medidas de distancia dispositivo-hueso según tipo de dispositivo 1 o 2 varillas y según cantidad de imágenes por cada estudio*

<b>Pacientes</b>	<b>Cantidad de varillas identificadas según tipo de dispositivo</b>	<b>Cantidad de imágenes con medidas distancia dispositivo-hueso por paciente</b>	<b>Cantidad de medidas por cada estudio según tipo de dispositivo</b>	<b>Medidas de distancia según cantidad de imágenes y tipo de dispositivo (cm)</b>
<b>P1</b>	2	0	0	0
<b>P2</b>	1	1	1	1 (2.81 cm)
<b>P3</b>	1	0	0	0
<b>P4</b>	1	2	2	1(3.59 cm); 2(3.59cm)
<b>P5</b>	1	0	0	0
<b>P6</b>	1	0	0	0
<b>P7</b>	0	0	0	0
<b>P8</b>	1	0	0	0
<b>P9</b>	2	0	0	0
<b>P10</b>	1	0	0	0

**Tabla 4**

*Medidas de distancia dispositivo-marca de referencia según tipo de dispositivo 1 o 2 varillas y según cantidad de imágenes por cada estudio*

<b>Pacientes</b>	<b>Cantidad de varillas identificadas según tipo de dispositivo</b>	<b>Cantidad de imágenes con medidas distancia dispositivo-marca de referencia</b>	<b>Cantidad de medidas por cada estudio según tipo de dispositivo</b>	<b>Medidas de distancia según cantidad de imágenes y tipo de dispositivo (cm)</b>
<b>P1</b>	2	0	0	0
<b>P2</b>	1	3	2	1(4.01cm)
<b>P3</b>	1	0	0	0
<b>P4</b>	1	0	0	0
<b>P5</b>	1	1	3	3(3.89cm)
<b>P6</b>	1	2	1	0
<b>P7</b>	0	0	0	0
<b>P8</b>	1	0	0	0
<b>P9</b>	2	0	0	0
<b>P10</b>	1	0	0	0

Respecto a la cantidad de imágenes diagnósticas de brazo adquiridas, hubo una variación que evidenció la no existencia de un protocolo establecido para la adquisición de estas imágenes, el cual debería crear la cantidad de proyecciones radiológicas requeridas tanto en estudios de rutina como en estudios complementarios para cada paciente. En este sentido, para seis pacientes fueron tomadas dos imágenes, para una paciente tres y, para otra, únicamente una (Tabla 2). La información referente al tipo de dispositivo indicó que dos pacientes poseían un dispositivo de dos varillas, mientras que siete de ellas contaban con un dispositivo de una sola varilla (Tabla 2).

Por otra parte, las imágenes diagnósticas obtenidas mediante la técnica de mamografía mostraron diferencias en la ubicación de los dispositivos de planificación familiar subcutáneos respecto a la profundidad en la piel, hueso y marca de referencia. En lo concerniente con la profundidad piel-dispositivo, las imágenes mostraron que estos se hallaban a una distancia superior a 4 cm respecto a la piel, como es el caso de la paciente 10 (Tabla 2). Para ella fue necesario incluir la toma de dos imágenes adicionales para el examen del brazo en posiciones de pronación y supinación.

Con respecto a las medidas hueso-dispositivo, nuestros resultados mostraron que, para apenas dos pacientes (P2 y P4) fue incluida esta medida. En este sentido,

las imágenes evidencian que los dispositivos estaban a una profundidad de 3.59 cm respecto al hueso (Tabla 3). La falta de inclusión de este tipo de referencias puede brindar información inconclusa en el diagnóstico de localización y ubicación del dispositivo de planificación familiar subdérmico. Por lo tanto, se considera de gran relevancia incluirlas, con el fin de brindar un diagnóstico eficaz, confiable y con mayor precisión, generando seguridad para el manejo de estos dispositivos.

Por otra parte, la inclusión de una marca de referencia radiopaca en el brazo de las pacientes donde se hizo la inserción de los dispositivos, sirve de guía para hacer medición de distancia entre el dispositivo y la marca, ya que existe la posibilidad de migración a distancia del dispositivo desde su lugar de inserción. Sin embargo, la cantidad total de imágenes con marca de referencia radiopaca en todos los estudios fue seis, las cuales estaban distribuidas apenas en tres de las diez pacientes (Tabla 4), encontrando los dispositivos a una profundidad de 3.89 cm.

## Discusión

Según los protocolos de inserción, los implantes anticonceptivos subdérmicos deben ser ubicados en el lado interno de la parte superior del brazo, aproximadamente a 7 cm por encima del pliegue del codo en el surco entre el bíceps y el tríceps, permitiendo que el médico y la paciente puedan palpar el implante (Pearson et al., 2017; Walling, 2005). Cuando se halla un implante que no puede ser detectado mediante la palpación, el primer paso es lograr su visualización; estos son clasificados como implantes profundos, puesto que se ubican debajo de la fascia y, en ocasiones en el músculo, dificultando su ubicación y posterior extracción (Biskamp y Kauffman, 2016; Walling, 2005). La región axilar es el sitio de migración más frecuente para estos implantes y debe ser el primer lugar en investigarse, si no se puede palpar en la extremidad superior (Diego et al., 2017; Rivera y Bianciotto, 2020).

En situaciones donde los implantes no son detectables al tacto, como en el caso de las pacientes analizadas en este estudio, es fundamental garantizar su localización precisa, después de una inserción profunda, antes de proceder a su extracción. Teóricamente, existen varios métodos de localización descritos para visualizar implantes que no son radiopacos, siendo los más utilizados, la ecografía, la radiografía y la tomografía computarizada (Berg y Hamper, 1995; Hildebrandt et al., 2000; Letterie y Garnaas, 1995). Sin embargo, existen limitaciones asociadas al uso de estos métodos.

En este contexto, Park et al. (2017) han mostrado la necesidad de utilizar un método de diagnóstico por imagen adicional, debido a que la ecografía, por ejemplo, no proporciona, en muchas ocasiones, la información necesaria para localizar el dispositivo. Además, realizar imágenes mediante tomografía computarizada o radiografías en dos dimensiones, expone a las pacientes a dosis

elevadas de radiación ionizante, lo que aumenta la posibilidad de ocasionar efectos estocásticos en órganos radiosensibles secundarios, como la glándula tiroides.

En lo que respecta a las pacientes incluidas en este estudio, el dispositivo anticonceptivo subdérmico no se encontraba cerca de la superficie de la piel, por lo que fue necesario recurrir a métodos adicionales para su localización. Es importante señalar que las pacientes rechazaron cualquier intervención adicional, especialmente aquellas que implicaran anestesia general. En este sentido, los hallazgos de este estudio demuestran que la mamografía puede ser utilizada como un examen complementario para la localización precisa de los dispositivos subdérmicos según las necesidades de cada paciente, quienes se sometieron a un estudio de imágenes de brazo utilizando el equipo de mamografía. Destacamos que las imágenes adquiridas tuvieron alta resolución de contraste, lo que facilitó al personal médico la identificación de las estructuras anatómicas que pueden estar comprometidas al momento de realizar su extracción (Figura 1).

Con respecto a la cantidad de imágenes, algunos autores recomiendan obtener imágenes en diferentes proyecciones, para evaluar con precisión la posición y la forma de los implantes (Singh et al., 2006; Westerway et al., 2003). En el contexto de nuestro estudio, se observó una amplia cantidad de imágenes diagnósticas adquiridas que permitieron una visualización más completa de los implantes, revelando detalles adicionales que podrían no ser evidentes en una sola imagen. Sin embargo, esto pone de manifiesto la ausencia de un protocolo claramente definido que establezca la cantidad de proyecciones radiológicas requeridas para cada paciente, ya sea como parte de un estudio de rutina o, como un estudio complementario.

En algunos casos, Letterie y Garnaas (1995) y, Zhang et al. (2018) sugieren la necesidad de utilizar técnicas de compresión focalizada, que consiste en aplicar una compresión selectiva en el área de interés, lo que ayuda a reducir la superposición de tejidos circundantes y mejorar la resolución de la imagen. La cantidad de imágenes tomadas durante el procedimiento también puede estar influenciada por la presencia de complicaciones o sospechas de anomalías. Si se sospecha una migración o ruptura del dispositivo, se puede tomar imágenes adicionales para evaluar y documentar dichas situaciones como el caso de la paciente 10 (Tabla 2).

Por otra parte, la técnica de mamografía para la localización de dispositivos de planificación familiar subcutáneos presenta ciertas consideraciones en cuanto a la profundidad de la piel, el hueso y la marca de referencia, que influyen en la visibilidad y la precisión de la localización (Jacques et al., 2022; Shulman y Gabriel, 2006). Con respecto a la profundidad de la piel, es importante tener en cuenta las situaciones en las cuales los implantes son más profundos, dado que es posible que se requiera ajustes en la técnica de mamografía para lograr una visualización adecuada. En lo que se refiere a la distancia entre la piel-dispositivo, algunas de

las imágenes adquiridas en este estudio mostraron que la distancia superaba los 4 cm (Tabla 2) y fue necesaria la compresión controlada y la optimización de los parámetros de imagen para obtener imágenes más nítidas y claras.

De igual manera, el hueso subyacente puede afectar la localización de los dispositivos, generando sombras o artefactos en la imagen mamográfica, dificultando la visualización precisa del implante (Wagner et al., 2006). En el caso de las pacientes incluidas en este estudio, resultó fundamental que el radiólogo y el tecnólogo de mamografía estuvieran familiarizados con las técnicas de posicionamiento y los ajustes necesarios para superar estas limitaciones y obtener imágenes de alta calidad. Así, los datos obtenidos en este estudio mostraron que las mediciones de la distancia entre el hueso y el dispositivo permitieron determinar que los implantes se encontraban a una profundidad de 3.59 cm con respecto al hueso (Tabla 3).

Vale la pena destacar que las marcas de referencia, que pueden consistir en clips metálicos, tatuajes o referencias radiopacas, también son de suma importancia para lograr la localización exacta de los dispositivos. Al ser visibles y estar correctamente posicionadas con relación al implante, pueden guiar de forma efectiva el proceso de localización. Con relación a la marca de referencia, los resultados evidenciaron que no todas las pacientes contaban con esta medida (Tabla 4). Sin embargo, las imágenes que incluyeron una marca de referencia radiopaca permitieron la localización de los dispositivos a una profundidad de 3.89 cm (Tabla 4).

Finalmente, los resultados de esta investigación permiten sugerir que, si bien la mamografía es una técnica útil para localizar dispositivos subcutáneos de planificación familiar, presenta ciertas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. En primer lugar, es crucial considerar la profundidad de la piel, la presencia de hueso subyacente y la adecuada colocación de las marcas de referencia. Estos factores son determinantes para lograr una localización precisa y exitosa. Además, la radiopacidad del dispositivo es esencial puesto que, si el dispositivo no es radiopaco, es decir, no puede ser visualizado claramente en una mamografía, esta técnica no será efectiva para su localización. La presencia de tejido óseo en la zona puede también generar sombras o artefactos en las imágenes mamográficas, lo que dificulta la visualización precisa del implante. Por otra parte, la experiencia y el conocimiento técnico del personal médico y radiológico son fundamentales para obtener imágenes de alta calidad y para la correcta identificación de los dispositivos. En síntesis, aunque la mamografía es una herramienta valiosa, es esencial evaluar cuidadosamente sus limitaciones y considerar alternativas según las necesidades y características de cada paciente.

## Conclusiones

La técnica de mamografía puede ser utilizada como un estudio complementario para la ubicación y extracción del dispositivo de planificación familiar subdérmico, pero no es el único método a usar; este puede requerir de ayudas diagnósticas adicionales en casos raros de migración del dispositivo hacia otras áreas del cuerpo.

El uso adicional del equipo de mamografía como técnica de adquisición de imágenes mamográficas de brazo permitió emplear dosis bajas de radiación ionizante, lo cual reduce la probabilidad de efectos estocásticos. Además, esta técnica de imagen resulta más accesible que otros métodos diagnósticos.

En casos de migración del dispositivo, tomar imágenes desde diferentes ángulos permite obtener una visión completa y detallada del dispositivo migrado. Además, es primordial considerar que, la cantidad exacta de imágenes necesarias puede variar según la situación clínica y la experiencia del tecnólogo y radiólogo. En casos de migración compleja o dificultad para visualizar el dispositivo, se puede requerir más imágenes para garantizar una localización precisa.

Debido a la gran variedad de imágenes adquiridas, se considera pertinente implementar un protocolo de procedimiento para la obtención de las mismas, especificándolas con mayor sensibilidad y especificidad AP (anterior-posterior) y, las imágenes laterales de brazo como examen de rutina, con la adición de dos imágenes como examen complementario.

La técnica de imagen diagnóstica por mamografía utilizada para localizar y ubicar el dispositivo de planificación familiar subdérmico debe contar con medidas de referencia que incluyan la distancia entre el dispositivo y la piel, entre el dispositivo y el hueso, entre el dispositivo y una marca de referencia radiopaca en la piel del brazo, así como el posicionamiento de la zona anatómica en estudio. Estas medidas facilitan el proceso de extracción de estos dispositivos de manera más confiable, tanto para los pacientes como para los profesionales encargados, impidiendo una invasión excesiva del tejido sano y posibles complicaciones asociadas con la extracción.

# Referencias

- Berg, W., & Hamper, U. (1995). Case Report Norplant Implants: Sonographic Identification and Localization for Removal. *American Journal of Roentgenology*, 164(2), 419-420. <https://doi.org/10.2214/ajr.164.2.7839981>
- Biskamp, C., & Kauffman, R. P. (2016). Arm flexion during ultrasound assists localization of an intramuscular etonogestrel contraceptive implant. *Contraception*, 93(3), 273-275. <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2015.11.004>
- Blumenthal, P. D., Gemzell-Danielsson, K., & Marintcheva-Petrova, M. (2008). Tolerability and clinical safety of Implanon®. *European Journal of Contraception and Reproductive Health Care*, 13(SUPPL. 1), 29-36. <https://doi.org/10.1080/13625180801960012>
- Darney, P., Patel, A., Rosen, K., Shapiro, L. S., & Kaunitz, A. M. (2009). Safety and efficacy of a single-rod etonogestrel implant (Implanon): results from 11 international clinical trials. *Fertility and Sterility*, 91(5), 1646-1653. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.02.140>
- Diego, D., Tappy, E., & Carugno, J. (2017). Axillary migration of Nexplanon®: Case report. *Contraception*, 95(2), 218-220. <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2016.11.002>
- Gómez, L. M., Giorgetta, R., Quartara, F., Lauria, W. y Rey, G. (2021). Efectos adversos y motivos de retiro de implante subdérmico Jadelle® en usuarias de Policlínica de Salud Sexual y Reproductiva del Hospital de Clínicas en período junio 2015-diciembre 2017. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 86(1), 68-75. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262021000100068>
- Hildebrandt, T., Hermes, R., & Goritz, F. (2000). Ultrasonography as an important tool for the development and application of reproductive technologies in non-domestic species. *Theriogenology*, 53, 73-84. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)00241-1](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)00241-1)
- Jacques, T., Brienne, C., Henry, S., Baffet, H., Giraudet, G., Demondion, X., & Cotten, A. (2022). Minimally invasive removal of deep contraceptive implants under continuous ultrasound guidance is effective, quick, and safe. *European Radiology*, 32(3), 1718–1725. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-08263-4>

- Kim, S. H., Choi, Y. S., Kim, J. S., Kim, S., & Cho, S. H. (2019). Experiences of localization and removal of non-palpable subdermal contraceptive implants with ultrasound. *Obstetrics and Gynecology Science*, 62(3), 166-172. <https://doi.org/10.5468/ogs.2019.62.3.166>
- Letterie, G. S., & Garnaas, M. (1995). Localization of 'lost' Norplant capsules using compression film screen mammography. *Obstetrics and Gynecology*, 85(5), 886-887. [https://doi.org/10.1016/0029-7844\(94\)00460-U](https://doi.org/10.1016/0029-7844(94)00460-U)
- Odom, E. B., Eisenberg, D. L., & Fox, I. K. (2017). Difficult removal of subdermal contraceptive implants: a multidisciplinary approach involving a peripheral nerve expert. *Contraception*, 96(2), 89-95. <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2017.05.001>
- Park, S., Kim, W. G., Song, E., Oh, H.-S., Kim, M., Kwon, H., Jeon, M. J., Kim, T. Y., Shong, Y. K., & Kim, W. B. (2017). Dynamic risk stratification for predicting recurrence in patients with differentiated thyroid cancer treated without radioactive iodine remnant ablation therapy. *Thyroid*, 27(4), 524-530. <https://doi.org/10.1089/thy.2016.0477>
- Pearson, S., Stewart, M., & Bateson, D. (2017). Implanon NXT: Expert tips for best-practice insertion and removal. *Australian Family Physician*, 46(3), 104-108.
- Profamilia. (2023). Implante subdérmico, para la protección y goce de tu sexualidad. <https://profamilia.org.co/productos/implante-subdermico/>
- Rivera, F. & Bianciotto, A. (2020). Contraceptive subcutaneous device migration: what does an orthopaedic surgeon need to know? A case report and literature review. *Acta Biomédica*, 91(4), 232-237. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i4-S.9500>
- Shulman, L. P., & Gabriel, H. (2006). Management and localization strategies for the nonpalpable Implanon rod. In *Contraception* (Vol. 73, Issue 4, pp. 325–330). <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2005.10.009>
- Singh, M., Mansour, D., & Richardson, D. (2006). Location and removal of non-palpable Implanon® implants with the aid of ultrasound guidance. *Journal of Family Planning and Reproductive Health Care*, 32(3), 153-156. <https://doi.org/10.1783/147118906777888549>

Wagner, A., Sachse, A., Keller, M., Aurich, M., Wetzel, W. D., Hortschansky, P., Schmuck, K., Lohmann, M., Reime, B., Metge, J., Arfelli, F., Menk, R., Rigon, L., Muehleman, C., Bravin, A., Coan, P., & Mollenhauer, J. (2006). Qualitative evaluation of titanium implant integration into bone by diffraction enhanced imaging. *Physics in Medicine and Biology*, 51(5), 1313-1324. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/51/5/019>

Walling, M. (2005). How to remove impalpable Implanon® implants. *Journal of Family Planning and Reproductive Health Care*, 31(4), 320-321. <https://doi.org/10.1783/147118905774480770>

Westerway, S., Picker, R., & Christie, J. (2003). Implanon implant detection with ultrasound and magnetic resonance imaging. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 43, 346-350. <https://doi.org/10.1046/j.0004-8666.2003.00103.x>

Zhang, S., Batur, P., Martin, C., & Rochon, P. J. (2018). Contraceptive implant migration and removal by interventional radiology. *Seminars in Interventional Radiology*, 35(1), 23-28. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1636517>