

Utilidad de un biosimulador inanimado para cirugía plástica endoscópica facial

Ramírez Solís ME,¹ Torres Gómez B,² Caravantes Cortés I,² De la Concha y Bermejillo F,³ Fulda Graue S,⁴ Rodríguez Suárez J,⁵ Córdoba Ávila MA⁶

RESUMEN

Objetivo: Conocer si un simulador biológico inanimado porcino, permite la ejecución de las destrezas para procedimientos en cirugía plástica facial endoscópica. **Diseño:** Descriptivo, prospectivo, ciego y de corte transversal. **Material y métodos:** Dos cirujanos plásticos certificados con conocimiento básico de laparoscopia realizaron 12 procedimientos cada uno, en ambos lados de la cabeza de un modelo biológico inanimado de un cerdo adulto. Las variables consideradas fueron: manejo del instrumental endoscópico, coordinación oculomotora espacial en cirugía endoscópica, disección de planos anatómicos, sutura endoscópica, uso de un biosimulador porcino inanimado, duración de la destreza en minutos (sutura endoscópica), efectividad, error (imposibilidad para realizar la sutura endoscópica) y, por último, posibilidad de disección tisular con coordinación psicomotriz. Se analizaron los resultados con estadística descriptiva y medidas de tendencia central. **Resultados:** Se realizaron 12 procedimientos de tracción con sutura en el sistema músculo-aponeurótico facial. La factibilidad fue de 100%. La posibilidad de disección suficiente para permitir la sutura bajo visión endoscópica fue de 100%. La disección de los planos de forma endoscópica permitió en todos los casos la adecuada coordinación psicomotriz para colocar la sutura en el sitio deseado. El tiempo requerido para realizar la tracción de los planos mediante sutura endoscópica por cada región fue disminuyendo progresivamente, desde 15 minutos al inicio, hasta 3 minutos al final de los 12 procedimientos, con un promedio de 7.41 minutos y una desviación estándar de 3.65 minutos. **Conclusión:** El biosimulador porcino inanimado

ABSTRACT

Objective: The objective of this investigation was to know if a biologic inanimate simulator of the porcine species let the realization of surgical skills within the area of esthetic facial surgery. **Design:** It is a descriptive, prospective, single blind and cross sectional study. **Methods:** Two certificated plastic surgeons already trained in basic laparoscopic skills carried out 24 investigative procedures, 12 procedures each one, on both sides of the head of a biologic model from an adult York pig. The considered variables were the efficiency on the handling of the instrumental, oculo-motor tridimensional coordination, the ability to dissect the structures on anatomic basis, endoscopic suture as well as the time elapsed in each procedure. Descriptive statistics were used. **Results:** Twelve lifting procedures were carried out by each surgeon and the endoscopic innovative procedure was successful in 100% of the cases. The time elapsed in each procedure was reduced in a progressive manner from 15 minutes at the beginning till 3 minutes in the last procedure. The average time elapsed was 7.41 minutes and the standard deviation was 3.65 minutes. **Conclusions:** The inanimate biologic model from an adult York pig can be used as a practical tool for the training of esthetic laparoscopic surgical procedures on the face. It is a simple and a low price model for postgraduate training in any medical center.

¹ Jefe del Departamento de Cirugía Experimental y responsable del Laboratorio de Innovación e Investigación en Educación Médica. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

² Médico Cirujano Plástico. Hospital General de México.

³ Médico adscrito a Cirugía General. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

⁴ Médico residente de tercer año de Cirugía General. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

⁵ Director de Enseñanza. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

⁶ Lic. en Enfermería. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

Correspondencia:

Dr. Mauro Eduardo Ramírez Solís. Jefe del Departamento de Cirugía Experimental y responsable del Laboratorio de Innovación e Investigación en Educación Médica del Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

Calzada de Tlalpan 4800, Tlalpan, D. F. México. 14000. Tel. 56 65 35 11, Ext. 132 y 153, Directo 56 65 78 05.

E-mail: mersolis@hotmail.com

(ex vivo) puede ser una herramienta factible, accesible y de bajo costo para el entrenamiento de destrezas básicas de cirugía plástica endoscópica facial.

Palabras clave: Simuladores endoscópicos, cirugía plástica facial endoscópica, lifting facial.

Key words: Endoscopic simulators, esthetic facial surgery, lifting facial.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente el entrenamiento para la formación de cirujanos plásticos en occidente en los sistemas actuales de competencia, incluyen modelos de enseñanza basados en la competencia clínica, con un prerequisite consistente en 3-5 años o 3 años combinados con un entrenamiento agregado de cirugía general bajo la dirección de programas de cirugía plástica. Muchos factores influyen a los directores de tales programas para el desarrollo de esquemas de entrenamiento. Dichos factores pueden ser personales, del sistema de enseñanza de la institución educativa o relacionados con las características financieras del Estado. No obstante, todos los esquemas de enseñanza han mostrado una evolución tendiente a la disminución del riesgo médico, ético y legal de las curvas de aprendizaje.¹

Recientemente, la inclusión de los avances tecnológicos en la cirugía plástica ha llevado al desarrollo de nuevas técnicas que proveen algunas ventajas. Como ejemplo tenemos los procedimientos endoscópicos o miniinvasivos, y el facelift no ha sido la excepción. Se ha desarrollado ya la técnica del facelift endoscópico y se ha demostrado su utilidad en pacientes que no tienen un significativo exceso de piel, demostrando además que este abordaje provee acceso ofreciendo una menor lesión tisular, sirve para atender problemas específicos de zonas faciales más pequeñas y los pacientes tratados con estos abordajes miniinvasivos requieren menor tiempo de recuperación, presentan menor riesgo de complicación y experimentan menos riesgos colaterales.²

El "facelift" endoscópico requiere el uso de la más reciente tecnología usando de 3 a 5 pequeñas incisiones, menores de una pulgada de longitud, que pueden ocultarse fácilmente en la línea de implante del cabello. El cirujano realiza este abordaje endoscópico insertando un videoendoscopio rígido de menos de 5 mm de diámetro y realizando los procedimientos quirúrgicos con pequeños instrumentos endoscópicos, además de contar con la ventaja potencial de que es

factible realizar algunos de estos procedimientos de forma ambulatoria con anestesia local.

De manera tradicional el adiestramiento del cirujano plástico ha consistido fundamentalmente en la práctica supervisada de los estudios y terapias endoscópicas en los pacientes, a los que se agregan de manera ocasional cursos en vivo y talleres o cursos en animales vivos, condiciones que generan algunas desventajas, como son la ética de aprender técnicas en los pacientes, el costo de medicamentos para anestesia de animales, gastos de veterinarios y alimento para animales o regulaciones sanitarias que impiden su uso a una escala disponible para generalizarlo. Ahora bien, de manera relativamente reciente, se ha ido incrementando la presión de diferentes autoridades con el objeto de modificar los métodos de enseñanza que requieren destrezas manuales, incluyendo las endoscópicas. Esta presión está legitimada fundamentalmente por las cuestiones éticas, aunque existe también información sobre el aumento de los costos debido a un incremento en el número de complicaciones así como de demandas. Todo esto ha hecho que en diferentes partes del mundo, incluyendo nuestro país, se hayan buscado y continúen en investigación diferentes alternativas para solucionar este problema. En los Estados Unidos, país con condiciones económicas totalmente diferentes a las nuestras, estas alternativas se han apoyado fundamentalmente en la electrónica, con el diseño y construcción de simuladores virtuales, los cuales intentan presentar cierta patología, así como su modificación (favorable o desfavorable), al iniciarse determinada medida terapéutica. No obstante, el costo de estos recursos es aún elevado sin que exista la posibilidad de generalizar en este momento su disponibilidad a los grupos de entrenamiento.³

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio descriptivo, prospectivo, ciego y de corte transversal en el Laboratorio de Innovación e Investigación en Educación Médica (LIEM)

del Hospital General Dr. Manuel Gea González, con el objetivo de conocer si un simulador biológico inanimado porcino permite la ejecución de las destrezas para procedimientos en cirugía plástica facial endoscópica y conocer la factibilidad que ofrece un simulador biológico inanimado de la especie porcina, para la ejecución de destrezas en cirugía plástica facial en términos de: manejo de instrumental endoscópico, coordinación oculomotora espacial en cirugía endoscópica, disección de planos anatómicos, así como sutura endoscópica. Se consideraron 2 cirujanos plásticos certificados con conocimiento básico de laparoscopia para realizar 12 procedimientos cada uno, trabajando con los dos lados de la cabeza de un modelo biológico inanimado de un cerdo adulto de 30 kg de peso promedio, de la raza York. Todos los procedimientos están acordes con la regulación sanitaria vigente para el uso de animales y tejidos biológicos para investigación. La variable independiente fue el uso de un biosimulador porcino inanimado; las dependientes, la duración de la destreza en minutos (sutura endoscópica), efectividad, error (imposibilidad para realizar la sutura endoscópica) y posibilidad de disección tisular con coordinación psicomotriz.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

DISECCIÓN TISULAR ENDOSCÓPICA

Una vez elegida y marcada la zona anatómica correspondiente para las incisiones endoscópicas, (Figura 1) se solicitó al médico realizar el abordaje endoscópico y disección tisular en el plano superficial al sistema musculoaponeurótico facial (SMAS) utilizando instrumental convencional de laparoscopia de 5 mm de calibre, y un endoscopio rígido de 5 mm de diámetro y visión frontal de 0 grados, marca Karl Storz. Se consideró un tiempo de 15 minutos como límite para considerar la destreza como efectiva para cada uno de los cirujanos plásticos.

SUTURA ENDOSCÓPICA

Posterior a la disección tisular requerida para realizar la siguiente destreza, se solicitó a cada médico realizar la colocación de 3 diferentes puntos de sutura endoscópica con técnica intracorpórea y extracorpórea deslizante, con material nylon calibre 0, considerando lograda la destreza si se colocaron, de forma efectiva para tracción del plano tisular anatómico, todos los

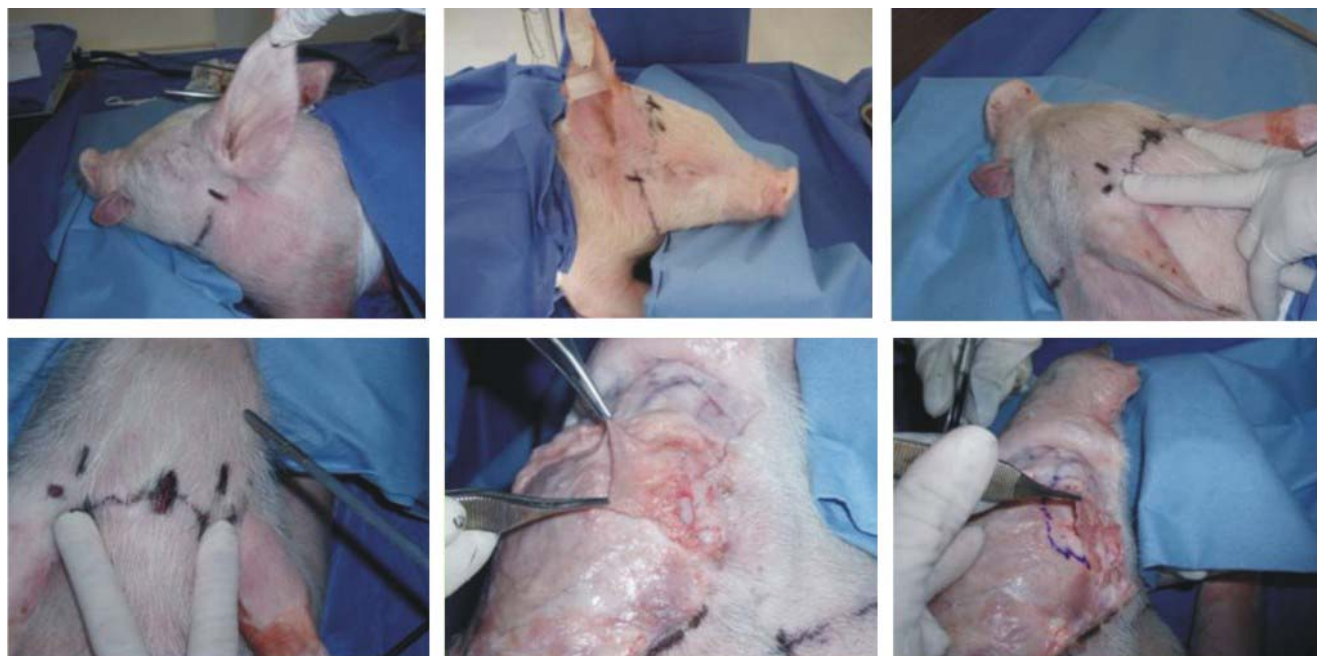


Figura 1. Disección del modelo porcino para estudios de los planos anatómicos.

puntos de sutura indicados en 5 minutos, como límite de tiempo para cada médico.

El error fue considerado como la imposibilidad de realizar la disección endoscópica tisular o la sutura endoscópica en el tiempo requerido.

Los datos fueron expresados de acuerdo con el tipo de variable: las tasas constituyeron la medida de resumen para las variables cualitativas nominales, para las variables cuantitativas se utilizó el promedio.

RESULTADOS

De marzo a julio del 2006 se realizó la disección anatómica y por planos de la cabeza de 6 cerdos adultos (*Figura 2*) con el objeto de conocer las características de grosor, consistencia y similitud con la anatomía requerida, que permitieran el entrenamiento de las siguientes destrezas: Sutura endoscópica facial en 6 modelos porcinos, a los que se les practicaron 12 procedimientos de tracción con sutura en el SMAS por 2 cirujanos plásticos certificados con conocimiento básico de laparoscopia. La factibilidad fue de 100%. La posibilidad de disección suficiente para permitir la sutura bajo visión endoscópica fue de 100% (*Figura 3*). La disección de los planos de forma endoscópica permitió en todos los casos la adecuada coordinación psicomotriz para colocar la sutura en el sitio deseado.

El tiempo requerido para realizar la tracción de los planos mediante sutura endoscópica por cada región fue disminuyendo progresivamente, desde 15 minutos al inicio, hasta 3 minutos al final de los 12 procedimientos, con un promedio de 7.41 minutos y una desviación estándar de 3.65 minutos. Ciertos errores como por ejemplo, la imposibilidad de colocar la sutura de tracción de los planos similares al SMAS se presentaron en los primeros 4 procedimientos en la curva inicial de la destreza (*Figura 4*).

DISCUSIÓN

El objetivo de cualquier programa actual de entrenamiento quirúrgico debería ser ayudar al cirujano inexperto a automatizar las habilidades psicomotoras básicas antes de operar a un paciente. Este fundamento se sustenta en la creciente implicación ética, legal y de costos económicos de las complicaciones relacionadas con la fase inicial de las curvas de aprendizaje.⁴⁻⁵ Hasta ahora, los programas de entrenamiento coinciden en que el número de procedimientos realizados por un aprendiz es el mejor predictor de su desempeño quirúrgico, con lo cual se ha limitado el número de centros y cirujanos de referencia en el campo de la cirugía plástica, a aquellos que tengan en su bitácora un número de procedimientos que en el seguimiento no



Figura 2. Abordaje para facelift endoscópico en biosimulador porcino animado.

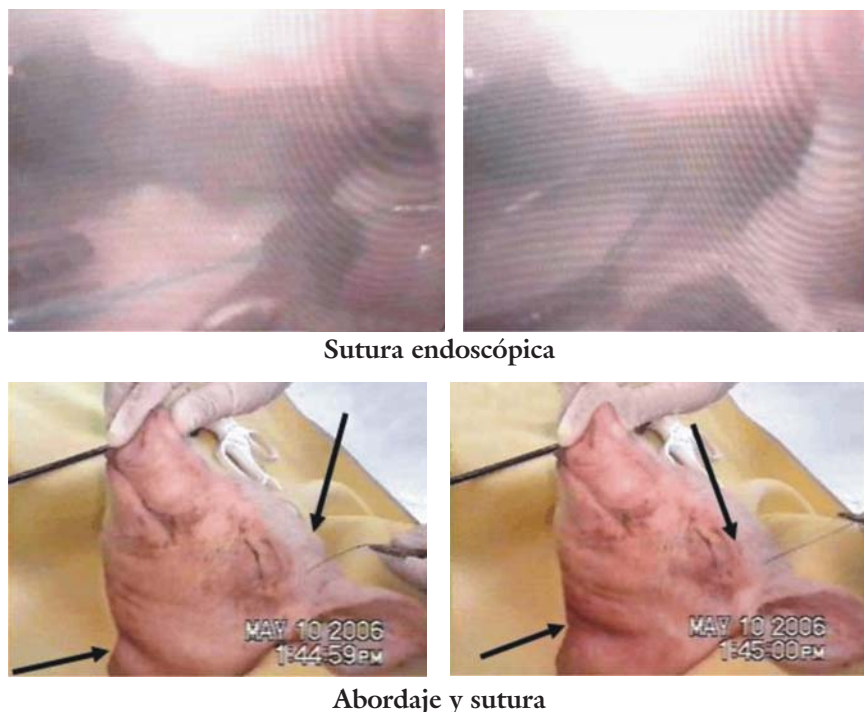


Figura 3.

hayan presentado complicaciones. El tiempo quirúrgico es otro indicador para evaluar las habilidades en los procedimientos quirúrgicos. Sin embargo, en el lifting facial no existe consistencia en la literatura respecto a normar los criterios para evaluar habilidades ni curvas de aprendizaje en este procedimiento, debido a 3 factores: lo relativamente nuevo del procedimiento, el reducido número de expertos existentes y la enseñanza de esta técnica de forma tutorial sobre el paciente. Algunas instituciones gubernamentales como el Departamento de Salud de Nueva York recomiendan que el cirujano plástico deba participar en 5 a 10 casos como observador y realizar 10 a 15 con supervisión.

La mayor preocupación por el desempeño médico eficiente y seguro para reducir el riesgo de la exposición del paciente al entrenamiento, así como los requerimientos profesionales de uniformidad para la certificación como profesionales, son las principales fuerzas de inclinación hacia el entrenamiento en simuladores.⁶

Entre los simuladores se encuentran los plásticos, que ayudan a la adquisición de destrezas básicas; los que emplean animales anestesiados, que permiten la sensación de tejido natural, pero con limitaciones éticas, higiénicas y económicas; los modelos informáticos, constituidos por un sencillo ordenador portátil

conectado a una cámara de video, así como los simuladores de realidad virtual cuya escasa disponibilidad y alto costo limitan la posibilidad de que los centros los incluyan como métodos de entrenamiento. Los modelos de biosimulación consisten en modelos que usan los órganos de animales ex vivo que inicialmente fueron utilizados en el animal vivo, en otras áreas de la cirugía que requieren del recurso endoscópico, como la cirugía laparoscópica y la endoscopia gastrointestinal.^{3,7,8}

¿Cómo evaluar el desempeño de un simulador? Casi todos los simuladores se basan en el tiempo para la evaluación, aunque éste no tiene relación consistente con la evolución de la destreza adquirida. Dado que en diversos estudios es evidente que los cirujanos expertos tienen mejores resultados clínicos que los inexpertos, se ha llegado a la conclusión que la mejor medida para la evaluación es el error; por lo anterior, coincidimos en que el objetivo final de un entrenamiento es mejorar el desempeño, hacer este desempeño constante y reducir los errores.⁹

En cirugía plástica, como en otras áreas y en particular en la técnica de lifting facial, desde la descripción inicial de la técnica subperióstica por Psillakis H. en 1988, hasta los grandes avances logrados por Ramírez O. y cols. en el abordaje endoscópico, la mayor parte

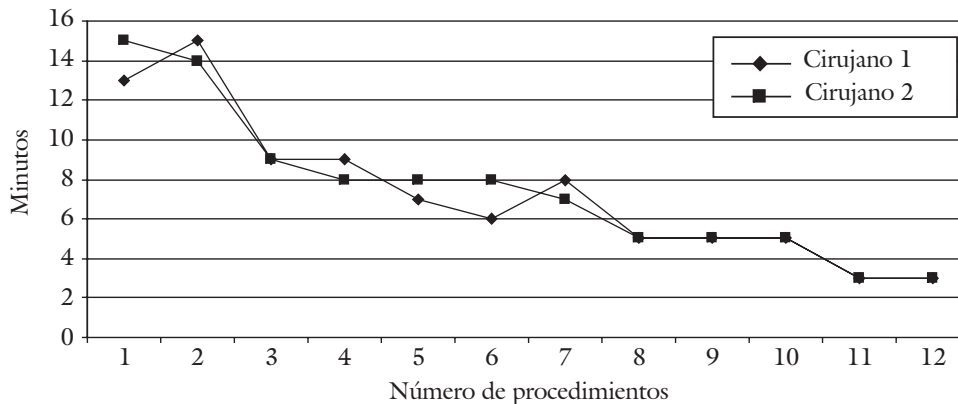


Figura 4. Curva de destreza en disección endoscópica, sutura endoscópica y coordinación oculomotora endoscópica.

de la literatura describe cuestiones técnicas y anatómicas o clínicas de los procedimientos, dejando de lado la investigación educacional y el impacto que genera en la consistencia objetiva que requiere la medicina actual para la certificación de los profesionales en cirugía plástica. En México, la experiencia y avances logrados en este campo por Fuente del Campo y cols. desde 1994, deberán continuar con el desarrollo y evolución del concepto miniinvasivo para ofrecer un ambiente adecuado y de alta calidad para la creciente formación de recursos humanos en la cirugía plástica.^{13,15 y 16}

Un simulador biológico inanimado, factible, reproducible, fácil de conseguir y de bajo costo, con su consecuente evaluación como herramienta didáctica para desarrollar destrezas en cirugía endoscópica facial, puede reemplazar la utilización de modelos humanos inanimados, que son de mayor costo, más difíciles de conseguir y que limitan las posibilidades de práctica en grupo. Además, con la utilización de estos simuladores biológicos se evitará exponer a los pacientes al riesgo del entrenamiento del profesional de la Medicina.

El concepto de entrenamiento con simuladores estimula el valor potencial de la formación de expertos basada en principios educacionales contemporáneos y el estado del arte de la tecnología y la cirugía.

REFERENCIAS

1. Stevenson TR. Short-track training in plastic surgery. *Ann Plastic Surg* 2006(56)4:373-74.
2. Ramirez OM, Maillard GF, Musolas A. *Plastic & Reconstructive Surgery*. 1991;88(2):227-36;237-38.
3. Ramírez SME, Sobrino CS, Hernández GA. Diseño y descripción de un simulador inanimado para entrenamiento en endoscopia gastrointestinal. *Endoscopia* 2006;18:30-36.
4. Gallagher A, Ritter E, Champion H. Virtual reality simulation for the operating room: Proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training. *Ann Surg* 2005;241:364-72.
5. Special section. Surgical Residency Redesign. Residency Training in Surgery in the 21 century. A New paradigm. *Surgery* 2004; 136.
6. Hanna G, Frank T, Cuschieri A. Objective assessment of endoscopic knot quality. *Am Surg* 1997; 174:410-13.
7. <http://www.simulab.com/LaparoscopicSurgery.html>
8. <http://www.simbionix.com/index.html>
9. Flores GF, Ramírez SME. Entrenamiento en un biosimulador y su impacto sobre la destreza en colecistectomía laparoscópica. *Cir Ciruj* 2006;74:263-68.
10. Aggarwal R, Moorthy K. Laparoscopic skills training and assessment. *Br J Surg* 2004;91:1549-58.
11. Francis N, Hanna G, Cuschieri A. The performance of master surgeons on the advanced Dundee Endoscopic psychomotor tester: Contrast validity study. *Arch Surg* 2002;137:841-44.
12. Gallagher AG, Satava RM. Virtual reality as a metric for the assessment of laparoscopic psychomotor skills. Learning curves and reliability measures. *Surg Endosc* 2002;16:1746-52.
13. Psillakis JM, Rumley TO, Camargos A. Subperiosteal approach as an improved concept for correction of the aging face. *Plast Reconstr Surg* 1988;82:383.
14. Ramirez OM. Three-dimensional endoscopic midface enhancement: A Personal quest for the ideal check rejuvenation. *Plast Reconstr Surg* 2002;109(1):329-40.
15. Fuente CA. Subperiosteal endoscopic facelift. *Cir Plast Iberolatinoam* 1994;20:393.
16. Ramirez OM. Subperiosteal endoscopic techniques in facial rejuvenation. In B. M. Achauer (Ed.), *Plastic Surgery; Indications, Operations, and Outcomes, Aesthetic Surgery*, Vol. 5. St. Louis: Mosby, 2000.
17. Ramirez OM. Endoscopic full facelift. *Aesthetic Plast Surg* 1994;18:363. FIND at UTHSCSA Bibliographic Links Library Holdings [Context Link].
18. Ramirez OM. The anchor subperiosteal forehead lift: From open to endoscopic. *Plast Reconstr Surg* 2001;107:868. Ovid Full Text.
19. Fuente CA. Cirugía reparadora del envejecimiento facial sin cicatrices visibles. *Cirugía Cirujanos* 1993;60:123. [Context Link].