

Artículo original

Aplicación de la técnica “WALANT” en cirugías de colgajos locales de uso común para cobertura de mano y dedos

Application of the “WALANT” technique in commonly used local flap surgeries for hand and finger coverage

María Amparo Ganem¹, Gerson José Molina¹, Carlos Miguel Alezard¹, Víctor Simancas¹

¹ Fundación Hospital San Antonio de Táriba, Servicio de Cirugía de la Mano y Reconstructiva de Miembro Superior, Táchira, Venezuela.

Información del artículo Resumen

Recibido: 17/02/2022

Aceptado: 28/11/2022

Palabras clave: Lidocaína; Epinefrina; Anestesia; Colgajos quirúrgicos; Traumatismos de la mano.

Keywords: Lidocaine; Epinephrine; Anesthesia; Surgical Flaps; Hand Injuries.

DOI: <https://doi.org/10.25214/28056272.1657>

Introducción. La aplicación de la técnica WALANT (administración de lidocaína y epinefrina para conseguir anestesia local y vasoconstricción) ha demostrado diferentes beneficios en el campo de la cirugía de los miembros superiores del cuerpo humano, resaltando su simplicidad, buenos resultados y disminución de los costos del tratamiento quirúrgico. Son muchas los procedimientos quirúrgicos de los miembros superiores que se llevan a cabo hoy en día mediante el uso de la técnica WALANT. Entre estos procedimientos se incluyen las coberturas de defectos cutáneos; sin embargo, dicha técnica anestésica no ha sido reportada ampliamente en este campo.

Objetivo. Reportar la experiencia del Servicio de Cirugía de la Mano y Reconstructiva de la Fundación Hospital San Antonio de Táriba, ubicado en Táchira (Venezuela), en la realización y transferencia de colgajos comunes para la cobertura de manos y dedos con el uso de la técnica WALANT. **Materiales y métodos.** Estudio prospectivo, descriptivo y de seguimiento de una serie de nueve pacientes sometidos a diferentes tipos de colgajos locales para cobertura de la mano y los dedos con la técnica WALANT.

Resultados. Todos los casos se intervinieron sin uso de torniquete. El promedio de dolor durante la anestesia, cirugía y postoperatorio (medido a través de una escala visual analógica) fue de 1.3. Todos los colgajos cicatrizaron sin complicaciones. El resultado funcional final fue excelente en todos los participantes del estudio.

Conclusión. La técnica de anestesia WALANT empleada en el presente estudio demostró ser segura, reproducible, indolora, efectiva, de bajo costo y de buena aceptación por parte de los pacientes.

Abstract

Introduction. Different benefits have been demonstrated with the application of the WALANT technique in the field of upper limb surgery, highlighting its simplicity, good results and reduction in the costs of surgical treatment. Many upper limb surgical procedures are performed daily with the use of Lidocaine / Epinephrine anesthesia. These procedures include coverage of skin defects. However, this anesthetic technique has not been widely reported in this field. The objective of this study is to report our experience in the realization and transfer of common flaps for the coverage of fingers and hands with the use of the WALANT technique.

Methods. Prospective, descriptive and follow-up study of a series of nine patients submitted to different types of local flaps for hand and finger coverage with the WALANT technique.

Results. All patients underwent surgery without the use of a tourniquet. The average pain during anesthesia, surgery and postoperative (E.V.A.) was 1.3. All flaps healed without complications. The final functional result was Excellent in all patients in the study.

Conclusion. The WALANT technique in local flap surgery for the hand and fingers applied in our study group, proved to be safe, reproducible, painless, effective, low cost and well accepted by the patient.

Introducción

Lograr un campo quirúrgico libre de sangrado es un aspecto determinante para obtener buenos resultados en procedimientos realizados bajo magnificación. Los torniquetes son herramientas que convencionalmente se usan para disminuir la pérdida de sangre y crear un campo quirúrgico adecuado para llevar a cabo cirugías menores en los miembros superiores; sin embargo, es importante tener presente que el uso del torniquete puede llegar a ser molesto y doloroso para el paciente cuando este no se encuentra bajo anestesia general o bloqueo plexular.

Las desventajas de usar torniquetes pueden evitarse si a través de otros métodos se logra la hemostasia. Uno de estos métodos es la infiltración local de epinefrina, la cual causa una vasoconstricción lo suficientemente efectiva y capaz de disminuir el sangrado de modo que este no interfiera con la calidad de la cirugía y sus resultados^{1,2}. Sin embargo, aunque este método fue desarrollado hace muchos años, a principios del siglo XX la mayoría de cirujanos de la mano evitaba su uso en los dedos por temor de ocasionar necrosis, tal como ocurría con el uso de la procaína, debido a que algunos investigadores propagaron el mito de que el uso local de epinefrina podía llevar a la pérdida de los dedos³. En otras palabras, este dogma influyó a muchos cirujanos para que evitaran usar dicho medicamento y durante mucho tiempo catalogó su uso en los dedos como una contraindicación.

Estudios actuales realizados en grandes cohortes de casos donde se utilizó epinefrina en cirugías de la mano y los dedos muestran suficiente evidencia científica para disipar tal mito: en las últimas décadas el uso de la técnica de anestesia sin torniquete y con el paciente totalmente despierto, conocida como técnica WALANT (por sus siglas en inglés: Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet), se ha popularizado rápidamente entre los cirujanos de la mano alrededor de todo el mundo⁴⁻⁶.

En la técnica WALANT, que consiste en la administración de lidocaína y epinefrina para conseguir anestesia local y vasoconstricción, los pacientes se encuentran completamente despiertos y sin sedación durante la cirugía, similar a lo que ocurre en los procedimientos odontológicos, de tal manera que estos, al estar conscientes, pueden realizar movilidad activa de la mano durante la intervención, lo que permite al cirujano verificar y rectificar (de ser necesario) el procedimiento en cuestión, y además mejora los resultados postoperatorios y facilita la rehabilitación del paciente.

Diferentes beneficios de la aplicación de la técnica WALANT en el campo de la cirugía de miembros superiores han sido demostrados, resaltando su simplicidad, los buenos resultados que permite obtener y la disminución de los costos del tratamiento quirúrgico^{4,5,7}. De este modo, en la actualidad son muchos los procedimientos quirúrgicos de cirugía de miembros superiores que se llevan a cabo diariamente mediante la administración de lidocaína/epinefrina.

Entre los múltiples procedimientos realizados con la técnica WALANT se incluyen las coberturas de defectos cutáneos, y a pesar de que las cirugías de colgajos y de revascularización bajo técnica WALANT son consideradas como seguras^{1,8}, esta técnica anestésica no ha sido reportada ampliamente en este campo.

Algunos estudios demuestran que los efectos de la vasoconstricción transitoria de la epinefrina ocurren solo a nivel de los vasos capilares, lo que permite su uso en el levantamiento y transferencia de los colgajos de la mano y los dedos de la mano de forma segura. Inclusive, también se han publicado reportes del uso de la técnica WALANT en cirugías de colgajos libres aleatorios (abdomen y/o tórax) para cobertura de defectos de partes blandas de la mano^{2,9} con buenos resultados.

Durante varios años, el equipo del Servicio de Cirugía de la Mano y Reconstructiva de Miembro Superior de la fundación Hospital San Antonio de Táriba, ubicado en Táchira (Venezuela), ha empleado la técnica WALANT en las cirugías menores de mano que realiza, con lo cual ha confirmado los beneficios descritos a nivel mundial. En este sentido, el objetivo del presente estudio fue reportar la experiencia de este equipo de trabajo en la realización y transferencia de colgajos comunes utilizados para la cobertura de defectos cutáneos en manos y dedos de la mano con el uso de la técnica WALANT.

Materiales y métodos

Estudio prospectivo, descriptivo y de seguimiento llevado a cabo entre junio de 2019 y junio de 2021. Se incluyeron nueve pacientes con defectos de cobertura cutánea en manos y dedos de las manos, quienes aceptaron ser sometidos a cirugías de colgajos utilizando la técnica de anestesia local sin sedación o técnica WALANT.

Los participantes eran tres mujeres y seis hombres con edades comprendidas entre los 21 y los 73 años (media de 49 años) con diferentes tipos de lesiones, las cuales se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos de los pacientes según edad, género, localización y tipo de lesión.

Paciente	Sexo	Edad	Lateralidad	Lesión
1	M	28	D	Pérdida de pulpejo del dedo índice
2	M	68	D	Defecto post resección de tumor de piel en el dorso de la mano
3	F	21	I	Pérdida cutánea en el dorso de la segunda falange del dedo medio
4	F	73	I	Defecto post resección de tumor de piel en el dorso de la mano
5	M	50	I	Pérdida cutánea extensa en la cara volar del pulgar post resección de tumor
6	M	66	D	Defecto post resección de tumor de piel en el dorso de la mano
7	M	44	D	Pérdida cutánea en dorso de la segunda falange en el dedo índice
8	M	54	D	Pérdida de pulpejo del dedo meñique
9	F	39	I	Defecto cutáneo post absceso en cara volar de la primera falange del dedo medio

M: masculino; F: femenino; D: derecha; I: izquierda.

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron diferentes técnicas quirúrgicas de colgajos locales de la mano y los dedos de la mano, todas mediante la técnica WALANT.

Se registró el costo de los medicamentos y los insumos utilizados, el tiempo que tardó la cirugía y los resultados de la evaluación del dolor medido con la escala visual análoga (EVA) antes de la intervención (inyección de la anestesia), durante la intervención (cirugía) y en el postoperatorio inmediato.

En términos del efecto vasoconstrictor de la epinefrina, el cirujano calificó la presencia de sangrado con una escala de 0 a 10 puntos, donde 0 correspondió a sangrado mínimo y 10, a sangrado profuso.

Otros parámetros considerados para la evaluación de la técnica estudiada fueron la existencia de cualquier complicación intra y/o postoperatoria, el grado de satisfacción del paciente con los resultados obtenidos y la puntuación registrada con el cuestionario Quick-DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand), el cual evalúa de forma breve las lesiones musculoesqueléticas de las extremidades superiores.

Todos los pacientes fueron intervenidos por un solo cirujano especialista y en un mismo consultorio acondicionado para tal fin bajo medidas de asepsia y antisepsia. La infiltración de la anestesia fue hecha en todos los casos por el mismo profesional siguiendo el mismo procedimiento: con el paciente ubicado en un área de espera y posicionado en decúbito supino, y previa antisepsia de la zona a tratar, se inyectó la anestesia.

La inyección anestésica de lidocaína (1%) con epinefrina (0.1%) se preparó a una concentración de 1:100 000, tal como está establecido en la literatura^{1,2,5,10}. La infiltración se realizó con una aguja hipodérmica No. 27, iniciando la inyección a 1cm proximal de la

zona a incidir. El volumen inyectado dependió del procedimiento quirúrgico y de la zona de la mano a operar, tomando especial cuidado de confirmar la presencia de anestesia (zona de tumefacción) a al menos 1cm de los bordes de la zona de cirugía. Se aguardó el tiempo suficiente para alcanzar el efecto vasoconstrictor de la epinefrina (aproximadamente 25 minutos) antes de iniciar el procedimiento quirúrgico.

Los colgajos usados fueron realizados de acuerdo a las técnicas habituales, tal como se describen en la literatura:

- Los defectos del dorso de la mano (pacientes No. 2, 4 y 6) se cubrieron con el colgajo local de transposición con cierre directo del defecto secundario (tipo II), como el descrito por Limbert; para esta técnica se infiltraron entre 15mL y 20mL del anestésico (Tabla 2).
- Las lesiones de los pulpejos de los dedos (pacientes No. 1, 5 y 8) se trataron con el colgajo de dedo cruzado o “cross-finger”; para esta técnica se administraron entre 10mL y 15mL del preparado. La cirugía para división del colgajo fue realizada a las tres semanas bajo la misma técnica de anestesia con infiltración local de 5mL de la solución (Tabla 2).
- Finalmente, para los defectos cutáneos en otras localizaciones de los dedos (pacientes No. 3, 7 y 9) se llevó a cabo el colgajo adipofascial de flujo reverso para cobertura de dedos descrito por Braga-Silva: en los casos 3 y 7 se tomó el colgajo del dorso del mismo dedo del paciente y en el caso 9 el colgajo se obtuvo del dorso de la mano; para esta técnica se infiltraron entre 15mL y 25mL de la solución (Tabla 2).

Tabla 2. Tipo de procedimiento, volumen de anestesia, procedimiento adicional e injertos de piel.

Paciente	Tipo de Colgajo	Volumen (mL) *	Cirugía adicional	Injerto
1	Cross-finger para índice	15 (+10) *	Ninguna	Sí
2	Transposición del dorso de la mano	15	Resección de tumor de piel	No
3	Adipofascial del reverso del dedo	20 (+10) *	Ninguna	Sí
4	Transposición del dorso de la mano	10	Resección de tumor de piel	No
5	Cross-finger para pulgar	15 (+10) *	Resección de tumor de piel	Sí
6	Transposición del dorso de la mano	15	Resección de tumor de piel	No
7	Adipofascial del reverso del dedo	15 (+10) *	Tendinorrafia con extensor	Sí
8	Cross-finger para meñique	10 (+10) *	Ninguna	Sí
9	Adipofascial del reverso de la mano	25 (+10) *	Necrectomía	Sí

* Los 10mL adicionales de anestésico se utilizaron en la zona dadora de injerto de piel.

Fuente: Elaboración propia.

En los procedimientos que necesitaron injerto de piel (seis pacientes), la zona donadora escogida fue la cara volar de la muñeca ipsilateral, donde también se infiltraron 10mL adicionales del mismo preparado de lidocaína/epinefrina.

Asimismo, seis pacientes tuvieron procedimientos adicionales en el mismo acto quirúrgico: cuatro ameritaron la resección de tumores de piel (pacientes No. 2, 4, 5 y 6), uno necesitó tendinorrafia extensora término terminal en zona II (paciente No. 7) y otro fue sometido a necrectomía y limpieza quirúrgica (paciente No. 9).

Todos los pacientes fueron valorados a los siete días del procedimiento para realizar curaciones y cambio de vendajes. Posteriormente, a los 21 días de haber sido intervenidos, los pacientes asistieron a control para

retirarles los puntos e iniciar el proceso de rehabilitación. Las siguientes valoraciones periódicas se establecieron de acuerdo a la evolución de cada individuo y el respectivo procedimiento realizado. El tiempo promedio de seguimiento ambulatorio fue de nueve semanas (con un mínimo de 6 semanas y un máximo de 13 semanas).

A continuación, se describe en detalle algunos de los procedimientos realizados.

Caso 1. Paciente No. 6

Paciente masculino de 66 años, quien consultó por presentar una lesión ulcerativa de 2x2cm, de aproximadamente 6 meses de evolución,

sangrante, no dolorosa y de bordes elevados en el dorso de su mano dominante. Bajo técnica WALANT se le realizó resección de una lesión que resultó ser un carcinoma basocelular; esta resección requirió

el cierre del defecto cutáneo resultante con un colgajo de transposición. En control realizado a las seis semanas de postoperatorio se evidenció una evolución satisfactoria de la herida (Figura 1).



Figura 1. Paciente No. 6, quien sufrió defecto post resección de tumor en el dorso de la mano y se le realizó transposición del dorso de la mano.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del estudio.

Caso 2. Paciente No. 7

Paciente masculino de 44 años, quien, posterior a un accidente con un electroventilador, sufrió una amputación traumática del dedo medio y pérdida cutánea con lesión tendinosa en zona II extensora del dedo índice de su mano dominante. Bajo técnica WALANT se le realizó tendinorrafia y cobertura cutánea con colgajo adipofascial de flujo reverso homodigital. En control realizado a las 10 semanas se evidenció una evolución satisfactoria de la herida (Figura 2).

Caso 3. Paciente No. 8

Paciente masculino de 54 años de edad, trabajador del campo, quien sufrió un traumatismo por aplastamiento causado por un animal vacuno y acudió con pérdida del pulpejo del dedo meñique de su mano dominante con exposición del tejido óseo. Bajo técnica WALANT se le realizó colgajo de dedo cruzado para su tratamiento. La liberación del colgajo se realizó a las tres semanas (Figura 3).



Figura 2. Paciente No. 7, quien sufrió pérdida cutánea en dorso de la segunda falange del dedo índice y se le realizó adipofascial del reverso del dedo.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del estudio.



Figura 3. Paciente No. 8, quien sufrió pérdida de pulpejo del dedo meñique y se le realizó *Cross-finger* para meñique.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del estudio.

Caso 4. Paciente No. 9

Paciente femenina de 39 años, quien, posterior a un absceso y una necrosis cutánea en la falange proximal del dedo medio de su mano no dominante, presentó defecto cutáneo con exposición del paquete vasculonervioso digital radial, secundario a necrectomía. Bajo

técnica WALANT se le realizó cobertura con un colgajo adipofascial de flujo reverso tomado del dorso de la mano. En control realizado a las ocho semanas se evidenció una evolución satisfactoria de la herida (Figura 4).



Figura 4. Paciente No. 9, quien sufrió defecto cutáneo post absceso en cara volar de la primera falange del dedo medio y se le realizó adipofascial del reverso de la mano.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del estudio.

Resultados

El tiempo quirúrgico promedio de las cirugías realizadas fue de 58 minutos, variando para cada paciente en relación con el tipo de técnica empleada: el promedio de tiempo requerido para los casos de colgajos de transposición del dorso de la mano fue de 44 minutos (con un mínimo de 35 minutos y un máximo de 50 minutos), para los procedimientos de “cross-finger” fue de 66 minutos (con un mínimo de 53 minutos y un máximo de 74 minutos) y para los casos donde se realizaron colgajos adipofasciales de flujo reverso fue de 65 minutos (con un mínimo de 51 minutos y un máximo de 85 minutos).

En todos los casos se solicitó al paciente movilizar activamente la mano y los dedos durante la reconstrucción de partes blandas para evaluar la tensión de los tejidos, y así realizar las correcciones y/o ajustes necesarios en el momento.

El valor promedio registrado con la EVA de dolor fue de 2.3 (rango de 2 a 4) para el preoperatorio (inyección de la anestesia), de 0.1 (rango de 0 a 1) para el transoperatorio y de 2.5 (rango de 1 a 4) para el postoperatorio inmediato (Tabla 3). El puntaje registrado para la presencia de sangrado fue en promedio de 2 puntos (rango de 1 a 3 puntos), lo que permitió una buena visibilidad durante las cirugías.

Tabla 3. Tiempo de cirugía, escala visual análoga del dolor, sangrado, complicaciones, tiempo de seguimiento y puntaje en la escala Quick-DASH.

Paciente	Tiempo (min)	EVA Pre	EVA Intra	EVA Post	Sangrado	Complicación	Seguimiento (semanas)	Quick-DASH
1	53	3	0	4	3	--	12	6.8
2	50	2	0	1	3	--	8	0
3	60	3	0	2	1	--	6	0
4	46	2	0	2	2	--	8	0
5	74	4	0	3	2	--	10	4.5
6	35	2	1	2	3	--	6	0
7	51	3	0	3	1	--	10	2.7
8	70	2	0	2	2	--	8	4.5
9	85	3	0	4	1	--	13	4.5

EVA: escala visual análoga del dolor.

Fuente: Elaboración propia.

La mano dominante fue la más afectada, pues en el 55.55% de los casos (5 de 9 pacientes) fue la intervenida. Todos los colgajos evolucionaron bien y no presentaron complicaciones; además, no se registraron necrosis, dehiscencias, hematomas ni infecciones. La función

manual del paciente según la escala de Quick-DASH aplicada fue en promedio de 0% para los colgajos de transposición del dorso de la mano, de 5.2% (entre 4.5% y 6.8%) para los colgajos de dedo cruzado y de 2.4% (entre 0% y 4.5%) para los pacientes tratados con el colgajo

adipofascial de flujo reverso. El puntaje promedio del cuestionario Quick-DASH de todo el grupo de estudio fue de 2.5% (Tabla 3), lo que se traduce en un 100% de resultados excelentes.

Los gastos de hospitalización fueron nulos, al igual que los gastos en la preparación preoperatoria del paciente. Los pagos del personal de salud que hizo parte del equipo de cirugía (cirujano principal, ayudante y enfermera) más los costos de insumos médicos representaron en promedio el 17.5% (15-20%) de los gastos resultantes con otras técnicas de anestesia.

Discusión

El temor al uso de la epinefrina se remonta a los años 1920, cuando este medicamento era combinado con procaína en vez de lidocaína y se presentaban casos de necrosis, pero se ha establecido que es la procaína la que disminuye el pH de los tejidos de manera importante y provoca la temida necrosis de los tejidos, y no a la epinefrina.

Desde los años 2000 ha surgido una amplia evidencia acerca de la seguridad del uso de la epinefrina en la mano. En 2005, Lalonde acuñó el término WALANT y popularizó esta técnica con la publicación de una serie de 3 110 pacientes en quienes se aplicó lidocaína/epinefrina y no se registró ningún caso de necrosis^{5,6,9}. Gracias a esta y otras evidencias, en la actualidad la técnica WALANT es usada y aceptada cada vez más por los cirujanos y pacientes alrededor del mundo.

En un primer momento, la cirugía de colgajos para reconstrucción de la mano y los dedos de la mano se consideró como una contraindicación para la aplicación de la técnica WALANT, pero en poco tiempo se demostró que la isquemia generada por la epinefrina no es tan severa ni prolongada como para afectar la vitalidad del colgajo^{2,9}, hecho que confirma la seguridad y eficacia de la lidocaína/epinefrina en este campo. En este punto es importante mencionar que la técnica WALANT no provee un lecho totalmente exangüe como el que se logra con el uso de un torniquete neumático, pero sí permite una buena visualización de las estructuras y realizar una buena hemostasia, de ser necesario.

Tradicionalmente, el proceso de levantamiento y adaptación de los diferentes colgajos para la reconstrucción de la mano y los dedos de la mano es llevado a cabo bajo anestesia general, bloqueo plexular o anestesia regional endovenosa. Todas estas técnicas requieren el uso del torniquete neumático para tener un lecho exangüe. En el presente trabajo se demuestra claramente cómo la técnica WALANT proporcionó un campo quirúrgico con buena visibilidad en todos los casos sin la necesidad del uso del torniquete, evitando así las molestias y riesgos de la compresión nerviosa causada por este dispositivo.

Las técnicas anestésicas habituales requieren de una minuciosa evaluación clínica preoperatoria, además de la realización de exámenes paraclínicos¹⁰. En los procedimientos realizados en el presente estudio no se necesitó de valoraciones exhaustivas ni de otros estudios previos a la cirugía.

Las complicaciones y efectos secundarios provocados por los diferentes fármacos utilizados en otras técnicas anestésicas (vómitos, mareos, náuseas, etc.)² no fueron observadas en los pacientes intervenidos con la técnica WALANT.

A diferencia de lo que sucede con otras técnicas, los pacientes aquí intervenidos no necesitaron tiempo adicional para recuperarse de la anestesia, lo que evitó la necesidad de hospitalización. Además, la interacción con el paciente totalmente despierto y la movili-

dad activa del miembro intervenido durante la cirugía tuvo un efecto positivo en los pacientes, ya que esto les generó mayor confianza y facilitó la rehabilitación postoperatoria.

La aplicación de la técnica WALANT en el presente estudio generó un considerable ahorro de recursos médicos, pues los gastos representaron entre el 15% y el 20% de los gastos que generan los mismos procedimientos quirúrgicos con otras técnicas anestésicas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran la eficacia, seguridad y satisfacción de la técnica WALANT en la cirugía de colgajos, confirmando así los hallazgos publicados por otros autores^{1,2,8,9}.

Conclusión

A pesar de tratarse de una muestra de tan solo nueve pacientes, la experiencia clínica reportada en el presente estudio mostró que realizar cirugías de colgajos cutáneos locales para la reconstrucción de la mano y los dedos de la mano con el uso de la técnica WALANT es factible, seguro, versátil, económico y reproducible, y además genera una buena aceptación en las personas intervenidas. No obstante, deben realizarse otros estudios relacionados en cohortes de pacientes más numerosas para profundizar en estos hallazgos.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Lalonde D, Higgins A. Wide awake flexor tendon repair in the finger. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016;4(7):e797. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000756.
2. Xing SG, Tang JB. Extending Applications of Local Anesthesia Without Tourniquet to Flap Harvest and Transfer in the Hand. *Hand Clin*. 2019;35(1):97-102. DOI: 10.1016/j.hcl.2018.08.009.
3. Denkler K. A comprehensive review of epinephrine in the finger: to do or not to do. *Plast Reconstr Surg*. 2001;108(1):114-24. DOI: 10.1097/00006534-200107000-00017.
4. Lalonde DH, Alison W. Dosage of Local Anesthesia in Wide Awake Hand Surgery. *J Hand Surg Am*. 2013;38(10):2025-8. DOI: 10.1016/j.jhsa.2013.07.017.
5. Lalonde D. Minimally Invasive Anesthesia in Wide Awake Hand Surgery. *Hand Clin*. 2014;30(1):1-6. DOI: 10.1016/j.hcl.2013.08.015.
6. Romo-Rodríguez R, Pareyón-Valero RP. Reparación de tendones flexores con WALANT: técnica quirúrgica y lesiones asociadas. *An Med (Mex)*. 2020;65(1):16-22. DOI: 10.35366/92913.
7. Tang JB. Wide-awake primary flexor tendon repair, tenolysis, and tendón transfer. *Clin Orthop Surg*. 2015;7(3):275-81. DOI: 10.4055/cios.2015.7.3.275.

8. McKee DE, Lalonde DH, Thoma A, Glennie DL, Hayward JE. Optimal time delay between epinephrine injection and incisión to minimize bleeding. *Plast Reconstr Surg*. 2013;131(4):811-4. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182818ced.
9. Xu J, Yin L, Cao S, Zhan H, Zhang J, Zhou Q, *et al*. Application of WALANT technique for repairing finger skin defect with a random skin flap. *J Orthop Surg Res*. 2021;16(1):164. DOI: 10.1186/s13018-021-02319-3.
10. McKee D, Lalonde D. Minimal pain local anesthetic injection with blunt tipped cannula for wide awake upper blepharoplasty. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2017;5(5):e1310. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001310.