MEDICINA ESTÉTICA – Nº 83 – 2º T – 2025
DOI: 10.48158/MEDICINAESTETICA.083.06

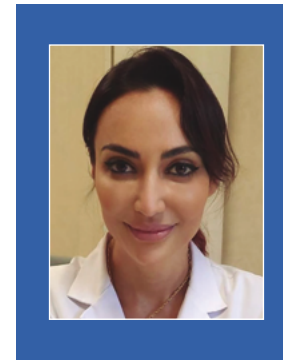
Tourkmani Al-Masri, Widad[1]; Insua Nipoti, Emilce M.[2]

[1]Licenciada en Medicina. Especialista en Oncología Radioterápica. Máster en Medicina Estética. Master in Age Management Medicine (American Academy of Antiaging Medicine). Ginecología Estética y Regenerativa en HM Hospitales y Arpa Médica. Docente en el Máster de Medicina Estética de la UCM.

[2]Doctora en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid. Médico Estético Acreditado por el Ilustre Colegio de Médicos de Madrid. Directora del Centro Médico y de Formación Pineal. Coordinadora del Máster de Medicina Estética de la Universidad Complutense de Madrid.

www.seme.org/revista/autores/widad-tourkmani-al-masri

Recepción: 04/03/2025. Revisión: 28/03/2025. Aceptación: 14/04/2025. Publicación: 24/04/2025.



Dra. Widad Tourkmani Al-Masri

Efectos adversos de la carboxiterapia. A propósito de un caso

Adverse effects of carboxytherapy. A case report

RESUMEN

La carboxiterapia consiste en la administración tisular (subcutánea o intradérmica) controlada de dióxido de carbono (CO_2) estéril en distintas partes del cuerpo con fines terapéuticos. Se considera una terapia poco invasiva y, en general, es un método seguro. Los efectos adversos descritos en la literatura son mayormente de carácter leve, de corta duración y se circunscriben al área de tratamiento. El CO_2 tiene escasa capacidad embolígena en dosis bajas.

Se presenta el caso de un paciente varón con antecedentes de implante capilar que sufrió un episodio similar a una isquemia vascular transitoria en el territorio de las arterias facial y lingual durante una sesión de carboxiterapia capilar. Tras suspender la sesión, se intentó dilucidar lo sucedido mediante la realización de una anamnesis y una ecografía Doppler. El paciente se recuperó rápidamente y sin secuelas. En relación con este episodio, se realizó una búsqueda bibliográfica para investigar los efectos adversos vasculares de la carboxiterapia en dermatología y medicina estética.

Se concluyó que los beneficios de la carboxiterapia superan ampliamente los posibles riesgos. Los efectos adversos atribuibles a la carboxiterapia son mínimos y la mayoría leves, generalmente circunscritos al área de tratamiento y de rápida resolución. No obstante, conviene recordar que su aplicación debe ser realizada por médicos versados en la técnica, capaces de diagnosticar y tratar efectos adversos no habituales como en el caso descrito.

Palabras clave. Carboxiterapia. Dióxido de carbono. CO_2. Embolia. Efecto adverso. Complicación.

ABSTRACT

Carboxytherapy is a therapeutic procedure that involves the controlled, subcutaneous or intradermal administration of pure carbon dioxide (CO_2) in specific areas of the body for medical purposes. This therapy is considered minimally invasive and widely regarded as safe. Adverse effects described in the literature are mostly mild, of short duration, and confined to the treatment area. At low doses, CO_2 has minimal emboligenic capacity.

We present a case of a male patient with a history of capillary implantation who suffered an episode like transient vascular ischemia in the territory of the facial and lingual arteries during a capillary carboxytherapy session. Immediately the session was suspended, an attempt was made to explain what happened using anamnesis and Doppler ultrasound. A literature search was conducted to investigate the adverse vascular effects of carboxytherapy in dermatology and aesthetic medicine in relation to this episode.

After careful consideration, it was determined that the potential benefits of carboxytherapy significantly outweigh the possible risks. The adverse effects attributable to this technique are minimal and mostly mild, generally confined to the treatment area and rapidly resolved. However, it is important to note that its application should be performed by physicians with expertise in the technique, who are able to diagnose and treat unusual adverse effects such as the one described.

Keywords. Carboxytherapy. Carbon dioxide. CO_2. Embolism. Adverse effect. Complication.

DOI: 10.48158/MEDICINAESTETICA.083.06

INTRODUCCIÓN

La carboxiterapia se define como la administración tisular (subcutánea o intradérmica) controlada de dióxido de carbono (CO_2). Debe administrarse empleando siempre un gas medicinal estéril en las diferentes partes del cuerpo que sean tratadas. Se ha aplicado con éxito para el tratamiento de afecciones dermatológicas y estéticas entre las cuales se encuentran: el envejecimiento cutáneo, la celulitis, las adiposidades localizadas, las estrías, las ojeras, las cicatrices, el linfedema, la alopecia androgenética, la alopecia areata, la psoriasis, la morfea y el vitíligo, entre otras. La carboxiterapia puede considerarse una modalidad segura y mínimamente invasiva [1,2].

El uso de CO_2 está regulado en España por el Real Decreto 1345/2007, que contiene los requisitos para la autorización, registro y condiciones de dispensación de los medicamentos de uso humano, entre los que se incluye la utilización de gases medicinales [3].

En medicina estética el método más empleado de CO_2 es la aplicación por vía subcutánea o intradérmica. Para realizar el tratamiento existen diferentes aparatos disponibles en el mercado, que deben tener marcado CE, y permitan el ajuste de dosis, tiempo de infiltración y calentamiento del gas. El CO_2 estéril se envía directamente al equipo de carboxiterapia desde bombonas que lo contienen, provistas con un manómetro para el control de la presión de llenado. Habitualmente se utilizan agujas 30G conectadas a la salida de estos dispositivos, para realizar la inyección del gas a una presión constante.

En sus aplicaciones en dermatología y medicina estética se considera una terapia poco invasiva y, en general, se tiene por un método seguro, ya que los efectos adversos descritos en la literatura son mayormente de carácter leve, escasa duración y se circunscriben al área de tratamiento. Están descritos los siguientes efectos adversos: eritema, hematoma, dolor por la distensión de los tejidos, sensación de calor localizado por la hiperemia secundaria, enfisema subcutáneo, sensación de pesadez en la zona tratada, cefalea leve transitoria y disestesias. No se ha encontrado en la literatura ninguna referencia a la frecuencia con que aparecen los diferentes efectos adversos en la práctica clínica habitual.

La práctica de la carboxiterapia presenta contraindicaciones importantes, que deben ser tenidas en cuenta; entre ellas caben citar: cardiopatías descompensadas, hipertensión arterial no controlada, trombosis venosa profunda o presencia de tromboflebitis, anemia severa, insuficiencia renal, insuficiencia respiratoria, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), tratamiento con inhibidores de la anhidrasa carbónica (acetazolamida), epilepsia, infecciones localizadas en la zona a tratar o sistémicas y embarazo [4].

El CO_2 es un gas atóxico, con escasa capacidad embolígena en bajas dosis, siempre que se comercialice y conserve en condiciones de alta pureza. Al eliminarse a través de la respiración, y formar parte del metabolismo tisular, no genera reacciones alérgicas ni debiera producirse una sobrecarga tóxica mediante el empleo adecuado de esta técnica. Un individuo sano produce en torno a 200 ml/min de CO_2 en condiciones basales; aunque esta cantidad puede multiplicarse por 10 durante el ejercicio. En cirugía endoscópica, para provocar neumoperitoneo, se infiltran flujos de 1.000 ml/min; en angiografías se utilizan inyecciones intravasculares en bolos de 100 ml y/o flujos continuos de entre 20-30 ml/seg. En las aplicaciones de CO_2 que se realizan en medicina estética es habitual emplear cantidades que oscilan entre 20-50 ml por zona, con un máximo recomendado por sesión de 1.000 ml, lo que se considera una práctica segura [5].

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de un paciente, varón de 40 años, sin antecedentes personales de interés, salvo el implante capilar con técnica FUE que se le había practicado hacía más de un año. Previamente había sido tratado con PRP y carboxiterapia capilar como procedimientos complementarios de su alopecia androgenética.

Para la sesión de carboxiterapia se utilizó un equipo (DermoTherap Carbo®, Zaraclinic S.L., Zaragoza, España), etiquetado como producto sanitario IIa de electromedicina, provisto de una consola que permite la elección de

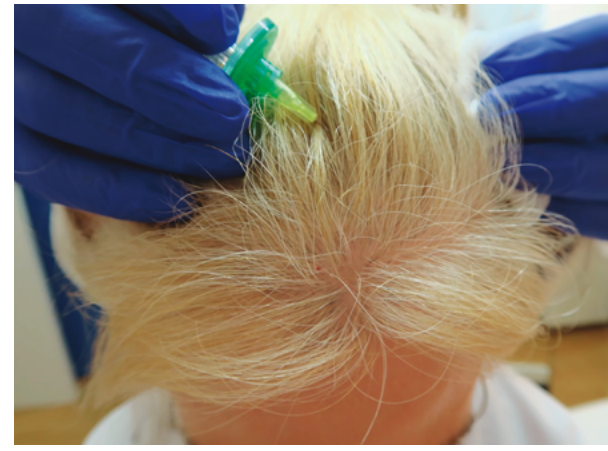


Figura 1. El CO_2 se inyecta en el cuero cabelludo a través de una aguja 30G conectada a un dispositivo de carboxiterapia, que permite regular la presión y preseleccionar la dosis puntual.

los parámetros de inyección más adecuados en función del área corporal tratada. Este equipo lleva acoplada una bombona de CO_2 (Carburos Metálicos, Aranjuez, Madrid). Antes de iniciar el tratamiento se procedió a calentar el gas, para disminuir la sensación dolorosa y se realizó el preceptivo purgado. La inyección de gas se realizó a través de una aguja 30G, infiltrándose 20 ml en localización subcutánea en la región de la coronilla. Mientras se estaba realizando la infiltración el paciente comenzó a quejarse de tener visión borrosa, dificultad para abrir el ojo izquierdo y pesadez de ambos párpados. También manifestó tener disestesias peribucales y malestar general. Ante estos síntomas se suspendió la infiltración y, ante la sospecha de un posible colapso vagal, se colocó al paciente en posición de Trendelenburg; algo que le agravó los síntomas, por lo que se decidió colocar al paciente semi incorporado.

Se realizó un examen físico, observándose palidez de la hemicara izquierda y de la parte izquierda de la lengua, crepitación subcutánea, achacada al gas recientemente infiltrado, principalmente a nivel frontal y periocular. La motricidad facial y de las extremidades estaba conservada y el estado de conciencia se mantuvo en todo momento. El cuadro vascular (facial y lingual) remitió de manera espontánea en pocos minutos, mientras se completaba la exploración clínica. Una vez se constató que el paciente estaba totalmente recuperado, se repitió la exploración y no se apreció enfisema subcutáneo palpable ni en el cuero cabelludo ni en la cara. Los valores obtenidos del pulsioxímetro fueron normales. No obstante, se realizó un estudio vascular facial y carotídeo con un equipo dotado con eco-Doppler (E-Cube® i7, Alpinion, Seúl, Corea). Se observó que la arteria facial estaba permeable y con buen flujo; los ejes carotídeos eran normales, permeables, sin alteraciones de flujo ni presencia de placas ateromatosas. El único dato destacable fue la dificultad inicial de la valoración ecográfica del cuello por la presencia de múltiples artefactos atribuibles al enfisema subcutáneo bilateral, aunque remitieron en pocos minutos.

DISCUSIÓN

En medicina, el CO_2 se utiliza como alternativa al empleo de medios de contraste yodados en pacientes con alergia conocida y/o alto riesgo de sufrir una nefropatía inducida por estos. Debido a que el uso de CO_2 no se asocia con nefrotoxicidad o reacciones alérgicas, se utiliza como agente de contraste para la aortografía, así como para la evaluación del flujo de salida, la arteriografía renal y la angiografía visceral. El gas es el agente de contraste preferido para la venografía central y de la extremidad superior; para la venografía hepática se utiliza para visualizar el sistema venoso portal antes de la derivación portosistémica intrahepática transyugular (DPIT) y para la esplenoportografía [6-8].

Cuando el CO_2 se inyecta en la sangre, se combina con agua para producir ácido carbónico, que se disocia rápidamente en bicarbonato (HCO3-) en el torrente sanguíneo, en una reacción acelerada por la anhidrasa carbónica. El bicarbonato nuevamente se descompone en CO_2 antes de ser expulsado a través de los capilares a la vía aérea pulmonar. El CO_2 es eliminado por los pulmones en cada ventilación. Hay que tener presente que las burbujas de CO_2 inyectadas en el sistema venoso pueden entrar en la circulación sistémica a través del agujero oval permeable o posibles defectos del tabique intracardiaco [9].

Son muy numerosas las aplicaciones de la carboxiterapia descritas en medicina estética, cirugía plástica, dermatología y angiología. En todas ellas, las complicaciones descritas son mínimas [10]; como en una revisión sistemática reciente, con un total de 27 estudios y una muestra agrupada de más de 700 casos, la mayoría de los cuales eran ensayos clínicos [11]. Las arrugas faciales, la hiperpigmentación periorbitaria, la laxitud de la piel, las cicatrices, las estrías de distensión, las adiposidades localizadas y celulitis, la alopecia, las ulceras crónicas y las placas psoriásicas fueron algunas de las entidades dermatológicas estudiadas. Excepto en unos pocos estudios, la carboxiterapia mostró mejoras significativas en todas las condiciones mencionadas. Los eventos adversos fueron leves y transitorios, incluidos eritema, dolor, crepitación (por el enfisema subcutáneo) y equimosis.

La carboxiterapia parece ser una opción terapéutica prometedora para el tratamiento complementario de la alopecia areata y androgenética [12,13]. El primer estudio se realizó en 80 pacientes con alopecia divididos en dos grupos; un grupo de 40 pacientes con alopecia areata, y otro de 40 pacientes con alopecia androgenética. El segundo estudio se llevó a cabo para evaluar la eficacia y tolerabilidad de la carboxiterapia en la corrección estética de las ojeras mediante un ensayo clínico prospectivo en 35 pacientes, con un protocolo que mostró una reducción significativa de la coloración de las ojeras sin efectos secundarios importantes ($p < 0,00001$). Algunos estudios destacan el dolor de intensidad leve/moderada, que se considera el principal factor limitante de la carboxiterapia en la práctica clínica [14,15].

No hemos encontrado en la literatura ninguna referencia a la frecuencia de los diferentes efectos adversos en la práctica clínica habitual; siendo el CO_2 el gas más utilizado para la insuflación durante la cirugía laparoscópica, ya que no es inflamable y tiene mucha más solubilidad en la

DOI: 10.48158/MEDICINAESTETICA.083.06

sangre que el aire, lo que reduce el riesgo de complicaciones embólicas. Sin embargo, desde el momento en que se introduce un gas en cualquier lugar del organismo, independientemente de la duración de la situación, el peligro de embolia gaseosa siempre estará presente. La embolia provocada por CO_2 depende del volumen de gas introducido, y varía desde cuadros asintomáticos hasta colapso cardiovascular o incluso la muerte. Reducir la presión de insuflación disminuye el riesgo de embolia de CO_2, tal como queda reflejado en un ensayo aleatorizado, realizado por Chiu *et al*, en el que se incluyeron 498 pacientes sometidos a extracción endoscópica de la vena safena [16]. La incidencia de embolias por CO_2 fue significativamente mayor en el grupo de insuflación alta en comparación con el grupo de insuflación baja. Dado que el riesgo de embolización depende de la dosis y la velocidad de infusión, no se han descrito casos de embolización con carboxiterapia en las indicaciones usadas en medicina estética; ya que las dosis habituales recomendadas oscilan de 30 a 50 ml/min, que son fácilmente compensadas con una ligera hiperventilación, sin haberse descrito situaciones de hipercapnia ni acidosis en sujetos normales.

Los antecedentes de cirugía capilar del paciente tampoco pueden considerarse una contraindicación, ya que la carboxiterapia está indicada en el tratamiento de la alopecia y también se usa en el tratamiento de cicatrices, aplicando flujos de hasta 100 ml/min sin complicaciones [17]. La carboxiterapia ejerce una acción vasodilatadora, mediada en parte por el óxido nítrico, que potencia las propiedades neoangiogénicas del CO_2, induce la expresión de factores angiogénicos, junto a factores de crecimiento endotelial vascular y de crecimiento básico de los fibroblastos; además de inhibir la apoptosis de las células endoteliales [18,19]. Se considera que la carboxiterapia actúa como un modulador inflamatorio, capaz de mejorar la organización del entorno celular en el sitio de la lesión, si bien este mecanismo debe ser estudiado más a fondo [20].

En cuanto al caso que nos ocupa, cabe descartar una etiología embolígena retrógrada, secundaria a la infiltración subcutánea de CO_2 a nivel del cuero cabelludo, dado el escaso volumen inyectado (20 ml), claramente insuficiente para afectar simultáneamente ambas carótidas; la interna, responsable de los síntomas oculares y la externa, con afectación de sus ramas, las arterias facial y lingual. En el supuesto de haberse producido una embolia gaseosa, al presentar afectación de la motilidad ocular, deberían haberse afectado los pares craneales III, IV y VI, además del n. hipogloso o XII par craneal. Una afectación de este calibre debería haber repercutido en el sistema nervioso central (concretamente en el bulbo raquídeo), lo que hubiera cursado con graves secuelas que no se resuelven en unos minutos.

En el eco-Doppler, practicado inmediatamente después del episodio descrito, se observó que el gas difundió de forma bilateral hasta la zona supraclavicular. Por tanto, lo más probable es que se produjera una irritación del sistema nervioso simpático cervical izquierdo, lo que provocó su hiperactivación y la aparición de los síntomas anteriormente mencionados. Una vez que el gas se reabsorbió, lo que sucedió en pocos minutos, los síntomas remitieron sin mayores secuelas.

CONCLUSIONES

Como se evidencia en el caso presentado, aunque los efectos secundarios asociados a la infiltración subcutánea de CO_2 suelen ser leves y transitorios, pueden presentarse manifestaciones inesperadas que requieren de una evaluación clínica inmediata para descartar complicaciones graves.

La clínica asociada al episodio descrito, caracterizado por síntomas visuales transitorios, disestesias peribucales y crepitación subcutánea, sugiere que el mecanismo desencadenante pudo haber sido una irritación transitoria del sistema nervioso simpático cervical izquierdo por difusión del gas, hipótesis reforzada por la rápida resolución del evento.

Los beneficios de la carboxiterapia superan ampliamente los posibles riesgos, y su aplicación en medicina estética es un método poco invasivo, práctico, seguro y de fácil manejo. Los efectos adversos son mínimos y la mayoría leves, de escasa duración, generalmente circunscritos al área de tratamiento y de rápida resolución. No obstante, conviene recordar que su aplicación debe ser realizada por médicos versados en la técnica, capaces de diagnosticar y tratar efectos adversos no habituales como en el caso descrito.

BIBLIOGRAFÍA

(1). Bagherani N, Smoller BR, Tavoosidana G, Ghanadan A, Wollina U, Lotti T. An overview of the role of carboxytherapy in dermatology. J Cosmet Dermatol. 2023 Sep;22(9):2399-2407. https://doi.org/10.1111/jocd.15741

(2). Kroumpouzos G, Arora G, Kassir M, Galadari H, Wollina U, Lotti T, Grabbe S, Goldust M. Carboxytherapy in dermatology. Clin Dermatol. 2022 May-Jun;40(3):305-309. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2021.08.020

(3). Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1345/2007, de 11 de octubre. https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/10/11/1345

(4). Hernández C. Carboxiterapia en las alteraciones estéticas del contorno corporal. En Tresguerres JAF, Insua E, Castaño P, Tejero P. Medicina Estética y Antienvejecimiento. 2ª edición. Editorial Médica Panamericana. 2018. Pág 637-641.

(5). Young M, Mohan J. Carbon Dioxide Angiography. 2023 Jul 3. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan.

(6). Sharafuddin MJ, Marjan AE. Current status of carbon dioxide angiography. J Vasc Surg. 2017 Aug;66(2):618-637. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.03.446

(7). Pedersoli F, Bruners P, Kuhl CK, Schmitz-Rode T. Aktuelle CO2-Angiographie [Current CO2 angiography]. Radiologe. 2019 Jun;59(6):533-540. https://doi.org/10.1007/s00117-019-0533-6

(8). Culp WC, Mladinich CR, Hawkins IF Jr. Comparison of hepatic damage from direct injections of iodinated contrast agents and carbon dioxide. J Vasc Interv Radiol. 1999 Oct;10(9):1265-70. https://doi.org/10.1016/s1051-0443(99)70229-0

(9). Cho KJ. Carbon Dioxide Angiography: Scientific Principles and Practice. Vasc Specialist Int. 2015 Sep;31(3):67-80. https://doi.org/10.5758/vsi.2015.31.3.67

(10). Penagos-Garzon I, Gutierrez-Bejarano D, Insua Nipoti E. Carboxytherapy for the Treatment of Localized Fat in Abdomen and Thighs: a Systematic Review and Meta-Analysis. Aesthetic Medicine. Dec 2019;5(4):22-30.

(11). Ahramiyanpour N, Shafie'ei M, Sarvipour N, Amiri R, Akbari Z. Carboxytherapy in dermatology: A systematic review. J Cosmet Dermatol. 2022 May;21(5):1874-1894. https://doi.org/10.1111/jocd.14834

(12). Doghaim NN, El-Tatawy RA, Neinaa YME, Abd El-Samd MM. Study of the efficacy of carboxytherapy in alopecia. J Cosmet Dermatol. 2018 Dec;17(6):1275-1285. https://doi.org/10.1111/jocd.12501

(13). Eyraud Q, La Padula S, Pizza C, Hersant B, Meningaud JP. Carboxytherapy, subcutaneous injections of carbon dioxide in the management of infraorbital dark circles: A reliable and effective procedure. J Craniomaxillofac Surg. 2021 Aug;49(8):670-674. https://doi.org/10.1016/j.jcms.2021.01.028

(14). Alam M, Sadhwani D, Geisler A, Aslam I, Makin IRS, Schlessinger DI, Disphanurat W, Pongprutthipan M, Voravutinon N, Weil A, Chen BR, West DP, Veledar E, Poon E. Subcutaneous infiltration of carbon dioxide (carboxytherapy) for abdominal fat reduction: A randomized clinical trial. J Am Acad Dermatol. 2018 Aug;79(2):320-326. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.04.038

(15). Sadala AY, Machado AFP, Liebano RE. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain intensity during application of carboxytherapy in patients with cellulite: A randomized placebo-controlled trial. J Cosmet Dermatol. 2018 Dec;17(6):1175-1181. https://doi.org/10.1111/jocd.12489

(16). Chiu KM, Lin TY, Wang MJ, Chu SH. Reduction of carbon dioxide embolism for endoscopic saphenous vein harvesting. Ann Thorac Surg. 2006 May;81(5):1697-9. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.12.040

(17). Stolecka-Warzecha A, Chmielewski Ł, Deda A, Śmich A, Lebiedowska A, Wilczyński S. The Influence of Carboxytherapy on Scar Reduction. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022 Dec 23;15:2855-2872. https://doi.org/10.2147/CCID.S389380

(18). Saito I, Hasegawa T, Ueha T, Takeda D, Iwata E, Arimoto S, Sakakibara A, Akashi M, Sakakibara S, Sakai Y, Terashi H, Komori T. Effect of local application of transcutaneous carbon dioxide on survival of random-pattern skin flaps. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2018 Nov;71(11):1644-1651. https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.06.010

(19). Rivers RJ, Meininger CJ. The Tissue Response to Hypoxia: How Therapeutic Carbon Dioxide Moves the Response toward Homeostasis and Away from Instability. Int J Mol Sci. 2023 Mar 8;24(6):5181. https://doi.org/10.3390/ijms24065181

(20). Brochado TMM, de Carvalho Schweich L, Di Pietro Simões N, Oliveira RJ, Antoniolli-Silva ACMB. Carboxytherapy: Controls the inflammation and enhances the production of fibronectin on wound healing under venous insufficiency. Int Wound J. 2019 Apr;16(2):316-324. https://doi.org/10.1111/iwj.13031