



# Impacto de la sobrecarga hídrica transoperatoria en la morbilidad de las reconstrucciones microquirúrgicas

## Impact of transoperative fluid overload in the morbidity of microsurgical reconstructions

**Palabras clave:**  
microcirugía, colgajos libres, necrosis, sobrecarga hídrica

**Keywords:**  
microsurgery, free flaps, necrosis, water overload

Dra. Lizeth Ahilyn Leyva-Vázquez,<sup>\*,‡</sup> Dra. Mayte Cruz-Zermeño,<sup>§,¶</sup>  
Dr. Alec Seidman-Sorsby,<sup>§,||</sup> Dr. José E Telich-Tarriba,<sup>\*,\*\*</sup> Dr. Alejandro Cruz-Segura<sup>‡‡</sup>

\* Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México.

‡ ORCID: 0009-0004-0177-7601

§ Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Panamericana. Ciudad de México, México.

¶ ORCID: 0000-0001-7667-0893

|| ORCID: 0000-0003-1301-9205

\*\* ORCID: 0000-0002-3348-2216

‡‡ Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional «La Raza», Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México.  
ORCID: 0000-0001-5925-3633

Recibido: 14 febrero 2024  
Aceptado: 29 abril 2024

### RESUMEN

La administración de soluciones intravenosas transoperatorias tiene como objetivo mantener la perfusión tisular y la estabilidad hemodinámica del paciente. A pesar de su importancia, la aplicación de altos volúmenes de soluciones se ha vinculado con la aparición de complicaciones tanto sistémicas como locales. Sin embargo, en la literatura actual no existe suficiente información sobre este tema en la población mexicana. El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de la administración de líquidos intravenosos transoperatorios en el desarrollo de complicaciones en pacientes sometidos a microcirugía en un centro de referencia durante el periodo comprendido entre los años 2015 y 2017. Se compararon variables demográficas y desenlaces postoperatorios como necrosis, infección del sitio quirúrgico y complicaciones sistémicas entre pacientes que experimentaron sobrecarga hídrica durante el periodo transoperatorio y aquellos que no la experimentaron. Se incluyeron 72 pacientes, de los cuales 66% eran mujeres con una edad promedio de  $47.03 \pm 13.02$  años. Setenta y ocho punto tres por ciento de los pacientes no presentaron complicaciones, mientras que 21% experimentó algún grado de necrosis. No se encontró asociación significativa entre la sobrecarga hídrica y el desarrollo de necrosis parcial o total del colgajo. Sin embargo, se observó una asociación entre la hipervolemia y el desarrollo de complicaciones sistémicas. Concluimos que la sobrecarga hídrica no incrementa el riesgo de pérdida de colgajos libres, pero sí se asocia con un mayor riesgo de complicaciones sistémicas.

### ABSTRACT

The administration of intraoperative intravenous solutions seeks to maintain tissue perfusion and the patient's hemodynamic stability. Despite its importance, the application of high volumes of intravenous fluids has been linked to the development of both systemic and local complications. However, in the current literature there is not enough information on this topic in the Mexican population. The objective of this work is to evaluate the impact of intraoperative intravenous fluid administration on the development of complications in patients undergoing microsurgery was carried out in a reference center between 2015 and 2017. Demographic variables and postoperative outcomes, such as: necrosis, site infection, and systemic complications, among patients who experienced fluid overload during the transoperative period and those who did not experience it. 72 patients were included, 66% were women, with an average age of  $47.03 \pm 13.02$  years. 78.3% of patients did not present complications, while 21% experienced some degree of necrosis. No significant association was found between fluid overload and the development of partial or total necrosis of the flap. Nevertheless, a relation was observed between hypervolemia and the development of systemic complications. We concluded that the fluid overload does not increase the risk of free flap loss, but it is connected to a greater risk of systemic complications. It is essential to adopt fluid resuscitation strategies that maintain optimal cardiac output and



**Citar como:** Leyva-Vázquez LA, Cruz-Zermeño M, Seidman-Sorsby A, Telich-Tarriba JE, Cruz-Segura A. Impacto de la sobrecarga hídrica transoperatoria en la morbilidad de las reconstrucciones microquirúrgicas. *Cir Plast.* 2024; 34 (2): 46-49. <https://dx.doi.org/10.35366/116898>

Es esencial adoptar estrategias de reanimación hídrica que permitan mantener el gasto cardíaco y la perfusión de los tejidos de manera óptima, al mismo tiempo que limiten el desarrollo de edema intersticial.

*tissue perfusion, while limiting the development of interstitial edema.*

## INTRODUCCIÓN

La microcirugía, como técnica reconstructiva consolidada y segura, presenta una tasa de fallos que oscila entre 1 y 9%. Entre las complicaciones tempranas típicas se encuentran el sangrado, la infección, la trombosis y la pérdida parcial o total de los colgajos. Durante los periodos pre, trans y postoperatorio, se debe vigilar una serie de factores de riesgo para minimizar el desarrollo de tales complicaciones.<sup>1</sup>

La administración de soluciones intravenosas durante el periodo transoperatorio tiene como objetivo restaurar las pérdidas insensibles del paciente y aquellas secundarias al trauma quirúrgico, manteniendo así el volumen intravascular, la perfusión tisular y la estabilidad hemodinámica global del paciente.<sup>2</sup>

Los procedimientos microquirúrgicos tienen un mayor riesgo de sobrecarga hídrica, debido específicamente al tiempo quirúrgico que emplean. Además, los colgajos son particularmente susceptibles al desarrollo de edema debido a la ausencia de drenaje linfático y a su limitada capacidad para reabsorber el exceso de líquido intersticial.<sup>3</sup>

Tradicionalmente, se ha preferido la estrategia de hemodilución hipovolémica para restaurar el volumen en colgajos libres. Según Motakef y colaboradores, el rango óptimo para la infusión de cristaloides durante el periodo transoperatorio es de 3.5 a 6 mL/kg/h durante 24 horas.<sup>4</sup> Volúmenes elevados de cristaloides (más de 130 mL/kg/día o mayor a siete litros durante la cirugía) se han asociado con una mayor incidencia de complicaciones locales o sistémicas debido al desarrollo de edema intersticial.<sup>5</sup>

Hasta el momento, la mayor parte de la literatura relacionada con este tema proviene de instituciones norteamericanas y europeas, lo que deja en incógnita el impacto de las estrategias de reanimación hídrica en pacientes mexicanos. El objetivo de este trabajo es

evaluar el impacto de la administración de líquidos intravenosos transoperatorios en el desarrollo de necrosis de colgajos microvasculares.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo, transversal y retrospectivo en el que se compararon los desenlaces quirúrgicos (necrosis parcial o total del colgajo, infección del sitio quirúrgico y complicaciones sistémicas) de pacientes con y sin sobrecarga hídrica en el periodo perioperatorio, definida como la administración de más de siete litros de soluciones intravenosas durante el procedimiento y/o más de 130 mL/kg en las primeras 24 horas del periodo perioperatorio.

Incluimos pacientes mayores de 18 años sometidos a reconstrucciones microvasculares entre 2015 y 2017. Los datos fueron extraídos de la base de datos de nuestra institución. Se excluyeron pacientes con datos compatibles con hipoalbuminemia y enfermedades vasculares sistémicas.

Evaluamos variables demográficas (edad, sexo y comorbilidades) relacionadas con el procedimiento reconstructivo (tipo de colgajo, etiología del defecto, sangrado transoperatorio, complicación del sitio donador, infección de sitio quirúrgico y complicaciones sistémicas).

Las variables se analizaron con métodos estadísticos descriptivos. Las variables continuas se presentan como medidas de tendencia central y las variables categóricas como totales y porcentajes. Los desenlaces clínicos de los pacientes con y sin sobrecarga hídrica se compararon empleando la prueba  $\chi^2$ .

El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la institución y se ajustó a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y la Ley General de Salud de México.

## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 72 pacientes: 33.3% hombres ( $n = 24$ ) y 66.7% mujeres ( $n = 48$ ). La edad promedio fue de  $47.03 \pm 13.02$  años. Los colgajos más realizados fueron DIEP (perforante de arteria epigástrica inferior profunda) en 41.7% de los casos, ALT (anterolateral de muslo) 15.3%, gracilis 15.3% y peroné vascularizado 8.3%. Otro tipo de colgajos representaron 19.4% del total.

Treinta y tres punto tres por ciento de los pacientes tenían el antecedente de tabaquismo y 13% eran diabéticos. Se observó una supervivencia de 93% de los colgajos. Setenta y ocho por ciento de los pacientes no tuvieron complicación alguna en el colgajo, 15% desarrolló necrosis parcial y en 7% hubo pérdida total del colgajo.

Durante el transoperatorio se administró una media de  $6,923.23 \pm 2,803$  mL de soluciones intravenosas, con un rango de 2,650 a 15,310 mL. Cuarenta punto nueve por ciento de los pacientes ( $n = 27$ ) cursó con sobrecarga hídrica intraoperatoria.

En la comparación de grupos no se encontró una diferencia estadística entre el desarrollo de necrosis total o parcial y la presencia de sobrecarga hídrica ( $p = 0.74$ ). Sin embargo, sí hubo una asociación significativa entre la presencia de sobrecarga y el desarrollo de complicaciones sistémicas ( $p = 0.01$ ).

## DISCUSIÓN

Las técnicas microvasculares han impactado positivamente en la restauración de la calidad de vida y funcionalidad de los pacientes sometidos a cirugía reconstructiva. A pesar de esto, se debe tomar en cuenta que este tipo de procedimientos pueden conllevar una importante morbilidad y consumo de recursos humanos y materiales debido a su complejidad.<sup>6</sup>

En la literatura internacional, la tasa de fallo de los colgajos libres va de 1 a 6%.<sup>7</sup> Se espera que aproximadamente 25% de los colgajos requieran una revisión temprana debido a complicaciones como trombosis vascular o hematomas, con una tasa de rescate de 67%.<sup>8</sup> En este estudio, observamos que, del total de los pacientes revisados, 21% cursó con algún

grado de necrosis, mientras que 78.3% evolucionaron sin necrosis.

Existen múltiples factores de riesgo bien establecidos que aumentan el desarrollo de complicaciones postoperatorias en los pacientes sometidos a microcirugía. Destacan por su relevancia factores no modificables, como la presencia de diabetes mellitus, la vasculopatía periférica, o la exposición a radioterapia.<sup>9-11</sup> Dentro de los factores de riesgo modificables, encontramos variables que dependen directamente de las intervenciones del equipo médico, como el desarrollo de hipotermia transoperatoria o el mantenimiento de la perfusión periférica con soluciones intravenosas o vasopresores.<sup>12,13</sup>

El manejo de las soluciones intravenosas continúa siendo un tema de discusión en cuanto a su relevancia e impacto en el desarrollo de complicaciones postoperatorias. Los pacientes con sobrecarga hídrica transoperatoria tienen mayor riesgo de desarrollar edema pulmonar, requieren de apoyo ventilatorio y estancias en terapia intensiva prolongadas; además, aumenta el riesgo de desarrollo de síndrome compartimental.<sup>14,15</sup>

En el campo de la microcirugía, algunos grupos han estudiado el impacto de la sobrecarga de fluidos en el desarrollo de complicaciones. Polanco y colaboradores, observaron que una terapia de restitución hídrica limitada es segura y no aumenta la morbilidad de las pacientes sometidas a reconstrucción mamaria.<sup>16</sup> Sjoberg y colaboradores, reportaron menos complicaciones intra y postoperatorias en pacientes con un protocolo de restricción hídrica en comparación con el uso libre de líquidos intravenosos.<sup>17</sup> Zhong y colaboradores, reportan que tasas de infusión de cristaloides menores a 3.5 y mayores a 6 mL/kg/h en las primeras 24 horas del periodo perioperatorio tienen mayor riesgo de complicaciones.<sup>18</sup> Namdar y colaboradores, observaron que los pacientes en hemodilución por sobrecarga hídrica tienen mayor riesgo de pérdida de los colgajos.<sup>3</sup>

A diferencia de las series anteriores, nuestros resultados no evidenciaron mayor riesgo de necrosis parcial o total de los colgajos en los pacientes con sobrecarga. Aunque en línea con el resto de la literatura internacional, se observó un mayor número de complicaciones sistémicas

en este grupo de pacientes. Es posible que los resultados se encuentren limitados al tamaño de la muestra y la naturaleza retrospectiva del estudio.

## CONCLUSIONES

La sobrecarga hídrica no aumentó el riesgo de pérdida de los colgajos libres, pero se asoció a un mayor riesgo de complicaciones sistémicas. Es necesario que el equipo quirúrgico y anestésico adopten estrategias de reanimación hídrica que permitan mantener el gasto cardiaco de los pacientes y la perfusión de los tejidos en forma óptima y al tiempo limiten el desarrollo de edema intersticial.

## REFERENCIAS

- de la Garza G, Militsakh O, Panwar A, Galloway TL, Jorgensen JB, Ledgerwood LG et al. Obesity and perioperative complications in head and neck free tissue reconstruction. *Head & Neck*. 2016; 38 (Suppl 1): E1188-E1191.
- Kuo YR, Jeng SF. Acute pulmonary edema after microsurgery: two case reports. *J Reconstr Microsurg*. 1998; 14 (2): 97-99.
- Namdar T, Bartscher T, Stollwerck PL, Mailander P, Lange T. Complete free flap loss due to extensive hemodilution. *Microsurgery*. 2010; 30 (3): 214-217.
- Motakef S, Mountziaris PM, Ismail K, Agag RL, Patel A. Emerging paradigms in perioperative management for microsurgical free tissue transfer: review of the literature and evidence-based guidelines. *Plast Reconstr Surg*. 2015; 135: 290-299.
- Vincent A, Sawhney R, Ducic Y. Perioperative care of free flap patients. *Semin Plast Surg*. 2019; 33: 5-12.
- Haddad-Tame JL, Chávez-Abraham V. Evolución de la microcirugía reconstructiva en el Servicio de Cirugía Plástica del Hospital General de México. *Cir Plast*. 2004; 14 (3): 159-170.
- Bianchi B, Copelli C, Ferrari S et al. Free flaps: outcomes and complications in head and neck reconstructions. *J Craniomaxillofac Surg*. 2009; 37: 438-442.
- Odorico SK, Reuter Muñoz K, J Nicksic P, Gunderson KA, Wood K, H Nkana Z, Bond E, Poore SO. Surgical and demographic predictors of free flap salvage after takeback: a systematic review. *Microsurgery*. 2023; 43 (1): 78-88.
- Copelli C, Tewfik K, Cassano L, Pederneschi N, Catanzaro S, Manfuso A et al. Management of free flap failure in head and neck surgery. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2017; 37 (5): 387-392.
- Sanati-Mehrizy P, Massenbourg BB, Rozehnal JM, Ingargiola MJ, Hernandez-Rosa J, Taub PJ. Risk factors leading to free flap failure: analysis from the National Surgical Quality Improvement Program Database. *J Craniofac Surg*. 2016; 27 (8): 1956-1964.
- Lese I, Biedermann R, Constantinescu M, Grobbelaar AO, Olariu R. Predicting risk factors that lead to free flap failure and vascular compromise: a single unit experience with 565 free tissue transfers. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2021; 74 (3): 512-522.
- Moellhoff N, Broer PN, Heidekrueger PI, Ninkovic M, Ehrl D. Impact of intraoperative hypothermia on micro-surgical free flap reconstructions. *J Reconstr Microsurg*. 2021; 37 (2): 174-180.
- Booi DI. Perioperative fluid overload increases anastomosis thrombosis in the free TRAM flap used for breast reconstruction. *Eur J Plast Surg*. 2011; 34 (2): 81-86.
- Koc V, Delmas Benito L, de With E, Boerma EC. The effect of fluid overload on attributable morbidity after cardiac surgery: a retrospective study. *Crit Care Res Pract*. 2020; 2020: 4836862.
- Holte K, Sharrock NE, Kehlet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. *Br J Anaesth*. 2002; 89 (4): 622-32.
- Polanco TO, Shamsunder MG, Hicks MEV, Seier KP, Tan KS, Oskar S et al. Goal-directed fluid therapy in autologous breast reconstruction results in less fluid and more vasopressor administration without outcome compromise. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2021; 74 (9): 2227-2236.
- Sjoberg T, Numan A, de Weerd L. Liberal versus modified intraoperative fluid management in abdominal-flap breast reconstructions. A clinical study. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021; 9 (9): e3830.
- Zhong T, Neinstein R, Massey C, McCluskey SA, Lipa J, Neligan P et al. Intravenous fluid infusion rate in microsurgical breast reconstruction: important lessons learned from 354 free flaps. *Plast Reconstr Surg*. 2011; 128 (6): 1153-1160.

**Conflicto de intereses:** los autores refieren no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

**Dra. Lizeth Ahilyn Leyva-Vázquez**

E-mail: [lizetha.leyva@gmail.com](mailto:lizetha.leyva@gmail.com)