

Impacto de las bebidas carbohidratadas sobre los niveles de glucosa en pacientes con circulación extracorpórea en un programa de recuperación intensificada.

Impact of carbohydrate drinks on glucose levels in patients undergoing extracorporeal circulation in an enhanced recovery program

RESUMEN / ABSTRACT

Introducción: El ayuno preoperatorio puede provocar estrés metabólico y liberación de catecolaminas en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, pudiendo contribuir al desarrollo de hiperglucemias y aumentar el riesgo de complicaciones postquirúrgicas. Dentro de los programas de recuperación intensificada en cirugía cardíaca se recomienda la administración de bebidas carbohidratadas preoperatorias para disminuir dicho impacto. El objetivo fue determinar el efecto de la sobrecarga de carbohidratos en los niveles de glucosa de los pacientes durante la circulación extracorpórea (CEC) y las primeras 24 horas de postoperatorio.

Métodos: Se realizó un estudio de cohortes prospectivo en pacientes adultos sometidos a circulación extracorpórea, entre mayo/22 y noviembre/23 comparando dos grupos, uno al que se le administró suplementación de bebidas carbohidratadas la noche antes y la mañana de la cirugía (grupo intervención) y otro grupo que no recibió suplementación (grupo control). Se tomaron muestras de glucemias en distintos momentos de la cirugía y en las primeras 24 horas. Se definió hiperglucemia como glucemia $>180\text{mg/dL}$.

Resultados: Se analizaron un total de 93 pacientes con una media de edad de $68,7\pm 9,7$. Del total de la muestra, 51 pacientes recibieron bebidas carbohidratadas. Los pacientes diabéticos se repartieron de forma similar entre ambos grupos. Se encontraron diferencias en la glucemia durante la CEC, más elevada en suplementados (176 ± 42 vs 162 ± 32 mg/dL, $p=0,088$), siendo a las 6h esa diferencia significativa (178 ± 37 vs 161 ± 34 mg/dL, $p=0,027$). Tuvo significación la administración de insulina durante la CEC por glucemias $>180\text{mg/dL}$ en pacientes suplementados (54,9% vs 28,6%, $p=0,011$).

Conclusiones: Los pacientes suplementados con bebidas carbohidratadas presentaron niveles de glucemia más altos que los no suplementados a las seis primeras horas postquirúrgicas, de forma significativa, así mismo se obtuvieron diferencias significativas para la administración de insulina en CEC. Existe la necesidad de hacer un estudio más amplio con la posibilidad de replantear el protocolo actual.

Palabras clave: bebidas carbohidratadas; glucemia; ERAS; circulación extracorpórea.

Objective: Preoperative fasting can cause metabolic stress and catecholamine release in patients undergoing cardiac surgery, potentially contributing to the development of hyperglycemia and increasing the risk of postoperative complications. Within enhanced recovery programs for cardiac surgery, the administration of preoperative carbohydrate drinks is recommended to mitigate this impact. The objective was to determine the effect of carbohydrate loading on glucose levels in patients during extracorporeal circulation (ECC) and the first 24 postoperative hours.

Methods: A prospective cohort study was conducted in adult patients undergoing extracorporeal circulation between May 2022 and November 2023. Two groups were compared: one received carbohydrate drink supplementation the night before and the morning of surgery (intervention group), and the other did not receive supplementation (control group). Blood glucose samples were taken at different times during surgery and in the first 24 hours postoperatively. Hyperglycemia was defined as blood glucose >180 mg/dL.

Results: A total of 93 patients were analyzed, with a mean age of $68,7\pm 9,7$ years. Of the total sample, 51 patients received carbohydrate drinks. Diabetic patients were similarly distributed between groups. Differences were found in glucose levels during ECC, which were higher in the supplemented group (176 ± 42 vs 162 ± 32 mg/dL, $p=0,088$), with the difference becoming significant at 6 hours (178 ± 37 vs 161 ± 34 mg/dL, $p=0,027$). The need for insulin administration during ECC due to blood glucose >180 mg/dL was significantly higher in the supplemented group (54.9% vs 28.6%, $p=0,011$).

Conclusions: Patients supplemented with carbohydrate drinks showed significantly higher blood glucose levels than non-supplemented patients in the first six postoperative hours. Significant differences were also observed regarding insulin administration during ECC. Further studies with larger samples are needed to reconsider the current protocol.

Keywords: carbohydrate drinks; blood glucose; ERAS; extracorporeal circulation.



Maria Jose Soto

Enfermera perfusionista
Hospital Universitario de la Ribera
ORCID:0000-0002-8568-3028

Amparo Alabort

Enfermera perfusionista
Hospital Universitario de la Ribera

Carlos Hernández

Cirujano Cardíaco
Hospital Universitario de la Ribera

María Gómez

Anestesia servicio reanimación
Hospital Universitario de la Ribera
ORCID:0000-0002-5047-3397

M^a José Soto Viudez
soto_mjo@gva.e

Recibido: diciembre 2024
Aceptado: enero 2025

INTRODUCCIÓN

Los programas de Recuperación Intensificada en Cirugía Cardíaca (RICC) o Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), consisten en la aplicación de diferentes recomendaciones basadas en evidencia científica con el objetivo de prevenir el riesgo quirúrgico, disminuir las complicaciones y favorecer la rápida recuperación funcional de los pacientes, mejorando los resultados clínicos de los procesos asistenciales⁽¹⁻⁵⁾. Estas recomendaciones están agrupadas en diferentes guías clínicas según especialidad quirúrgica donde se establece tanto el nivel de evidencia, como el grado de recomendación para cada uno de los ítems analizados. Las guías ERAS internacionales de las diferentes especialidades quirúrgicas, recomiendan la administración de bebidas carbohidratadas en el preoperatorio hasta dos horas antes de la cirugía con diferentes grados de evidencia, siendo en cirugía cardíaca una recomendación con un nivel de evidencia bajo⁽⁶⁻¹⁰⁾.

El riesgo de broncoaspiración durante la inducción anestésica ha sido la justificación de mantener el ayuno preoperatorio de hasta seis horas a lo largo de los años. Sin embargo, las últimas publicaciones revisadas justifican la administración en el preoperatorio de líquidos claros hasta 2 horas antes de la cirugía sin que ello aumente el riesgo de broncoaspiración¹¹. El ayuno preoperatorio junto con el trauma que se produce durante la cirugía cardíaca, especialmente en procedimientos con circulación extracorpórea (CEC) puede provocar estrés metabólico, liberación de catecolaminas y de mediadores inflamatorios en los pacientes, produciendo una respuesta catabólica que puede contribuir al desarrollo de hiperglucemias, resistencia a la insulina, disminución de la respuesta inmunológica y desgaste muscular, con el consecuente aumento del riesgo de la aparición de complicaciones postquirúrgicas, directamente relacionadas con la morbilidad y el aumento de la estancia y coste hospitalario^{12,13}. Se ha demostrado que la carga de carbohidratos antes de la cirugía reduce la resistencia a la insulina. Esto puede deberse a una menor respuesta inflamatoria, lo cual se ha confirmado con el hallazgo de una disminución de la IL-6, que son las responsables de producir una interrupción en las vías de señalización de la insulina interaccionando con proteínas y transportadores de glucosa, lo que lleva a una disminución de la secreción de insulina y en consecuencia de la absorción de la glucosa⁶. La resistencia a la insulina es un hecho común incluso en pacientes sin diagnóstico de diabetes. Hasta un 25% de la población sana puede presentar un déficit en la acción de la insulina similar a los pacientes prediabéticos o con diabetes diagnosticada. Estos individuos compensan la resistencia a la insulina con la presencia de cifras de insulina elevadas de forma crónica^{6,7}.

Por tanto, prevenir el ayuno puede contribuir a minimizar la respuesta catabólica siendo una de las claves en las que se basan los programas ERAS.

Por otro lado, muchas de las intervenciones de cirugía cardíaca se tienen que realizar bajo el soporte de CEC. Los pacientes sometidos a CEC pueden presentar cifras elevadas de glucemia durante el bypass cardiopulmonar¹⁴. Existen diferentes factores presentes durante la CEC que podrían estar relacionados directa e indirectamente con el aumento de las cifras de glucosa en sangre durante esta:

- Respuesta sistémica: el contacto de la sangre del paciente con el circuito extracorpóreo provoca una respuesta inflamatoria compleja que involucra proteasa sérica, plaquetas y activación leucocitaria que puede progresar en algunos casos hacia un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) pudiendo ser responsable de lesiones orgánicas que pueden aumentar la morbi-mortalidad¹⁵.

- Uso de corticoides: existe numerosa literatura sobre el uso de corticoides para la disminución de SIRS durante la CEC. Sin embargo, los corticosteroides pueden causar efectos secundarios como la hiperglucemia, que se asocia con inmunosupresión y aumento del riesgo de infección^{15,16}.

- Hipotermia: la disminución de la temperatura está asociada a una disminución en la secreción de insulina y una mayor resistencia de los tejidos a ella, elevando los niveles de glucemia en sangre^{10,17}.

- Hemodilución: el hematocrito durante la CEC puede variar en función de la anemia preoperatoria, tamaño de los circuitos extracorpóreos utilizados, superficie corporal del paciente, priming del circuito y el uso de soluciones cardiopléjicas. La disminución del hematocrito o el mantenimiento de cifras de hematocrito por debajo del hematocrito nadir puede comprometer la adecuada entrega de oxígeno aumentando el riesgo de lesiones orgánicas por isquemia y aumentar el riesgo de daño renal, además de relacionarse con un aumento de transfusiones sanguíneas. Todas estas complicaciones pueden estar relacionadas indirectamente con elevaciones de glucemia^{10,18,19}.

- Soluciones cardiopléjicas: la protección miocárdica se realiza con la utilización de diferentes soluciones, existiendo variedad en su composición, incluyendo algunas de ellas dextrosa, pudiendo ésta contribuir al aumento de los niveles de glucosa en sangre durante la CEC^{10,20}.

Dado el impacto potencial de la administración preoperatoria de bebidas carbohidratadas y, sabiendo que la CEC puede contribuir al desarrollo de hiperglucemias nuestro objetivo fue determinar el efecto de la sobrecarga de carbohidratos en los niveles de glucosa de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca durante la CEC y en las primeras 24 horas del postoperatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohortes prospectivo entre mayo de 2022 y noviembre de 2023 con todos los pacientes adultos incluidos en los programas ERAS sometidos a circulación extracorpórea en el Hospital Universitario de la Ribera.

Población y muestra

Se incluyeron pacientes adultos sometidos a cirugía con circulación extracorpórea dentro del programa ERAS. Los criterios de exclusión fueron: cirugías sin CEC y pacientes sometidos a cirugías de urgencia. La elección de pacientes se realizó mediante muestreo consecutivo no probabilístico.

Grupos de estudio

Se establecieron dos grupos:

- Grupo control: pacientes que no recibieron suplementación de bebidas carbohidratadas.
- Grupo intervención: pacientes que recibieron suplementación de bebidas carbohidratadas según protocolo.

Protocolo de administración de bebidas carbohidratadas.

Para la aplicación de las diferentes recomendaciones ERAS, se realizó un protocolo de consulta evaluado por el comité de calidad de nuestro hospital. En relación con las bebidas carbohidratadas, el protocolo fue elaborado por el equipo multidisciplinar ERAS Cardiac de nuestro hospital tras revisión bibliográfica y consulta de los protocolos de bebidas carbohidratadas de las diferentes especialidades quirúrgicas que realizan programas de recuperación intensificada. La primera consulta con el paciente se realiza de forma presencial y es en esta consulta donde se inicia el protocolo de administración de las bebidas carbohidratadas, explicando y educando de forma oral y escrita, mediante la entrega de un tríptico ERAS preoperatorio (anexo 1) tanto al paciente como a su familia.

La bebida utilizada con este fin es el Pre-op® (anexo 2) y el protocolo de administración consensuado fue:

- el paciente tomará dos bebidas Pre-op® la noche antes de la intervención a las 24.00AM
- el paciente tomará una bebida Pre-op® la mañana de la intervención a las 6.00AM.

Se definió como hiperglucemia la presencia de niveles de glucosa en sangre superiores a 180 mg/dL y se indicó a partir de esta cifra la necesidad de corrección con protocolo de insulina.

Los niveles de glucosa fueron obtenidos de las gasometrías arteriales realizadas en los distintos tiempos del perioperatorio:

- Preoperatorio inmediato: glucemia antes de entrar en CEC.
- Intraoperatorio: glucemias cada 30 minutos durante CEC.

- Postoperatorio: glucemias realizadas 1h, 6h, 12h y 24h después de la CEC.

Todas las mediciones de glucemia se llevaron a cabo utilizando el gasómetro RAPIDPoint 500® ubicado en nuestro servicio de cirugía cardíaca. Las muestras en el preoperatorio, intraoperatorio y tras una 1h de la salida de CEC fueron tomadas por las enfermeras perfusionistas y las muestras correspondientes al postoperatorio por el personal de enfermería de la Unidad de Reanimación.

En relación con la circulación extracorpórea, en todas las cirugías se utilizó la bomba Stokert S5®. El cabezal de bomba fue rodillo o centrífuga en función del tipo y duración de la cirugía. La protección miocárdica en todos ellos fue realizada con Cardioplejia del Nido. Los circuitos extracorpóreos utilizados se eligieron en función de la superficie corporal de los pacientes, en todos ellos el diseño y la longitud está adaptado a las recomendaciones ERAS de nuestro centro para disminuir el impacto hemodilucional, siendo tanto la línea arterial como la línea venosa de 3/8, aplicándose de forma individualizada técnicas de preservación de hematocrito según protocolo ERAS (RAP, HDANV). En todas las cirugías se dispuso del recuperador celular, X-TRA®. Por último, todas ellas fueron realizadas en normotermia (36°C).

Para la recogida de datos se diseñó una hoja de recogida de datos los cuáles fueron exportados posteriormente a una hoja Excel para la realización del análisis estadístico mediante el programa SPSS. Las variables del estudio fueron:

- Demográficas: edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC).

- Clínicas: tipo de cirugía, tiempo de CEC, tiempo de isquemia cardíaca, diagnóstico de diabetes mellitus, uso de corticoides y los niveles de glucosa en sangre preoperatoria, durante la CEC y en la primera hora, 6 h, 12 h y 24 h postcec.

Estos datos fueron registrados por las enfermeras perfusionistas en colaboración con el personal de la Unidad de Reanimación.

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa IBM SPSS Statistics®, versión 27.0.1. Las variables cuantitativas se expresaron como media y desviación estándar ($\pm$ DE). La normalidad de las variables se evaluó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

Para la comparación entre grupos, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes. Las variables cualitativas se compararon mediante la prueba de chi-cuadrado (X^2) o el test exacto de Fisher, según correspondiera. Se consideró una $p < 0,05$ como estadísticamente significativa.

Este estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica del Hospital Universitario de la Ribera, en el contexto de la implementación del programa ERAS en cirugía cardíaca. Todos los pacientes fue-

ron informados de forma oral y escrita sobre los procedimientos mediante un tríptico educativo preoperatorio elaborado por el equipo multidisciplinar ERAS del hospital. El protocolo incluía información detallada sobre la administración de bebidas carbohidratadas, sus objetivos y posibles implicaciones clínicas.

El consentimiento informado fue obtenido previamente a la intervención, de acuerdo con las recomendaciones éticas y normativas vigentes.

RESULTADOS

El tamaño de la muestra obtenida fue de 93 pacientes, 51 pertenecían al grupo intervención y 42 al grupo control. En relación con los datos demográficos, el 41,9% eran mujeres, siendo la media de edad del total de la muestra de $68,7 \pm 9,7$. Respecto a las variables antropométricas, en relación con el peso, la media fue de $77,7 \pm 16,4$ kg y la media de la talla de $162,7 \pm 10,3$ cm, en consecuencia, la media del IMC resultó ser de $29,3 \pm 5,3$.

Respecto a los pacientes con diabetes mellitus el 72% (67 pacientes) del total de la muestra no eran diabéticos frente al 28% (26 pacientes) que sí que estaban diagnosticados de diabetes. En cuanto al grupo intervención, el 70,5% (36 pacientes) no eran diabéticos, mientras que el 29,5% (15 pacientes) sí lo eran. En el grupo control, el 73,8% (31 pacientes) no eran diabéticos frente al 26,2% (11 pacientes) que sí lo eran. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,911$; prueba de chi-cuadrado).

En relación con la cirugía, de los 93 pacientes, 74 fueron sometidos a cirugía valvular, 17 cirugía mixta y 2 cirugía coronaria. La media de tiempo de CEC fue de $90,9 \pm 38,4$ minutos y de isquemia de $70,0 \pm 33,5$. Por diferentes causas durante la CEC, en 34 pacientes se precisó la administración de un bolo de metilprednisolona 250 mg. De estos, 20 pertenecían al grupo intervención y 14 al grupo control. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,711$; prueba de chi-cuadrado). (Tabla 1).

No existieron diferencias significativas en cuanto a la edad, sexo, tiempo de CEC y de isquemia en ambos grupos.

Respecto a la muestra de pacientes diabéticos y no diabéticos tanto en el grupo control como en el grupo intervención tampoco existe diferencia significativa.

La media de la glucemia durante la CEC fue de $162,2 \pm 31,6$ mg/dL en el grupo control frente a $175,7 \pm 42,0$ mg/dL en el grupo intervención ($p = 0,088$). A las 6 h tras la CEC la media de las glucemias fue de $161,3 \pm 34,3$ mg/dL en el grupo control y de $178,1 \pm 36,8$ mg/dL en el grupo intervención ($p = 0,027$). Por tanto, los pacientes del grupo intervención presentaron mayores niveles de glucosa durante la CEC sin diferencia significativa, pero sí que encontramos diferencia significativa en los niveles de glucosa de estos pacientes a

las 6 h postcec (Tabla 2).

Se obtuvieron valores de glucemia superiores a 180 mg/dL en 28 pacientes (54,9%) del grupo intervención, frente a 12 (28,5%) del grupo control, $p = 0,011$ durante la CEC. A las 6 horas, 21 pacientes (41,2%) del grupo intervención presentaron hiperglucemia frente a 9 (22%) del grupo control, $p = 0,051$. No existieron diferencias significativas entre los niveles de glucemia de ambos grupos ni 1h, 12h y 24 h postcec (Tabla 3).

En los pacientes no diabéticos, los del grupo intervención presentaron una media de $175,44 \pm 39,11$ mg/dl de glucemia frente a $158,36 \pm 29,87$ mg/dl del grupo control durante la CEC, con una diferencia significativa de $p = 0,052$. A las 6 horas post-cec, la media de las glucemias del grupo intervención fue de $175,44 \pm 39,11$ mg/dl, siendo en el grupo control de $176,08 \pm 28,68$ mg/dl con una diferencia significativa de $p = 0,001$ (Tabla 4). De estos 36 pacientes no diabéticos del grupo intervención, el 50% (18 pacientes) presentan niveles de glucosa superiores a 180mg/dl necesitando corrección con insulina durante la CEC con una diferencia significativa de $p = 0,021$, y a las 6h post-cec con una diferencia significativa de $p = 0,013$ (Tabla 5).

En relación con los pacientes diabéticos, no existen diferencias significativas en los niveles de glucosa en sangre entre el grupo intervención y los que no las recibieron. Tampoco existe diferencia significativa en los niveles de glucemia superiores a 180mg/dl con necesidad de corrección de insulina.

En cuanto a la correlación entre los pacientes que recibieron dosis de corticoides y los niveles de glucemia superiores a 180mg/dl, aunque el tamaño muestra es muy pequeño $N = 34$, de ellos 20 pacientes pertenecen al grupo intervención frente a 14 pacientes del grupo control, no existiendo diferencias significativas en los niveles de glucemia entre ambos grupos, tanto durante la CEC como a las 6 h postcec. Sin embargo, dentro del grupo intervención con corticoides 12 pacientes presentaron niveles de glucosa superiores a 180 mg/dL que precisaron corrección con insulina durante la CEC con una $p = 0,026$, sin diferencia significativa a las 6h postcec.

DISCUSIÓN

El hallazgo principal de nuestro estudio fue que los pacientes del grupo intervención (que recibieron bebidas carbohidratadas preoperatorias) presentaron niveles significativamente más altos de glucemia a las 6 horas post-CEC, y un mayor número de episodios de hiperglucemia con necesidad de corrección con insulina durante la CEC, en comparación con el grupo control.

Los beneficios de la administración de bebidas carbohidratadas están bien documentados, lo que ha favorecido su incorporación en las diferentes vías de recuperación intensi-

ficada de diversas especialidades quirúrgicas. El estrés quirúrgico se minimiza y los resultados quirúrgicos se optimizan cuando la carga de carbohidratos se incorpora a la preparación preoperatoria del paciente ^(6-9,10). Sin embargo, existe escasa evidencia específica en cirugía cardíaca, siendo más abundante en otras especialidades como la cirugía colorectal.

El uso de la carga de carbohidratos preoperatoria en pacientes con diabetes no ha sido completamente evaluado y su seguridad continúa siendo incierta. Actualmente no hay datos concluyentes que respalden su uso en pacientes con resistencia a la insulina o diabetes, lo que plantea dudas sobre el posible riesgo de hiperglucemia y eventos adversos asociados ⁽⁷⁾.

En España, los programas ERAS están progresivamente implementándose en las distintas especialidades quirúrgicas. Sin embargo, muchas de sus recomendaciones aún presentan un bajo nivel de evidencia y su aplicación es variable. Un estudio reciente reveló que, aunque las prácticas nutricionales y de movilización temprana son ampliamente adoptadas, solo la mitad de los profesionales aplicaban la carga de carbohidratos preoperatoria ⁽²¹⁾.

Nuestros resultados plantean la necesidad de revisar esta recomendación dentro del entorno de la cirugía cardíaca. La diferencia significativa en los niveles de glucemia a las 6 horas post-CEC, especialmente en pacientes no diabéticos, sugiere que una parte de esta población podría presentar una resistencia a la insulina no diagnosticada, o incluso un estado de prediabetes ⁽⁷⁾.

Si bien se sabe que la carga de carbohidratos puede disminuir la resistencia a la insulina y el catabolismo inducido por el ayuno, reduciendo así las complicaciones postquirúrgicas ^(12,13), también está demostrado que la hiperglucemia per se se asocia con un aumento del riesgo de morbilidad. Esta aparente contradicción invita a una reflexión: si la hiperglucemia inducida por las bebidas está relacionada con un aumento de complicaciones postoperatorias, podría ser necesario implementar protocolos estrictos de monitorización y corrección de la glucemia en estos pacientes.

Limitaciones del estudio

En primer lugar, el tamaño muestral del subgrupo de pacientes que recibió corticoides fue reducido (N=34), lo que puede limitar la potencia estadística para detectar diferencias significativas. En segundo lugar, no se registró el uso de inotrópicos en el quirófano ni en el postoperatorio inmediato, a pesar de que estos fármacos pueden influir en los niveles de glucemia. Además, no se incluyó la medición de hemoglobina glicosilada como variable, lo que habría permitido una mejor caracterización de los pacientes con posible disfunción metabólica. También sería relevante, en futuros estudios, diferenciar entre pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2, o insulino dependientes.

CONCLUSIÓN

Los pacientes suplementados con bebidas carbohidratadas presentaron niveles de glucemia más altos que los no suplementados durante la circulación extracorpórea y significativamente en las seis primeras horas postquirúrgicas, además necesitaron de la administración de insulina en CEC también de forma significativa.

Los pacientes no diabéticos suplementados presentaron niveles de glucemia más altos que los no suplementados durante la CEC y significativamente en las seis primeras horas postquirúrgicas necesitando de la administración de insulina en CEC y en las primeras seis horas postquirúrgicas de forma significativa.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no presentan conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nicholson A, Lowe MC, Parker J, Lewis SR, Alderson P, Smith AF, et al. Systematic review and meta-analysis of enhanced recovery programmes in surgical patients. *Br J Surg.* 2014 feb;101(3):172-88. doi:10.1002/bjs.9394. PMID: 24469618.
2. Yau DKW, Underwood MJ, Joynt GM, Lee A. Effect of preparative rehabilitation on recovery after cardiac surgery: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med.* 2021 Mar;64(2):101391. doi: 10.1016/j.rehab.2020.03.014. PMID: 32446762.
3. Zhang Y, Chong JH, Harky A. Enhanced recovery after cardiac surgery and its impact on outcomes: A systematic review. *Perfusion.* 2022 Mar;37(2):162-74. doi:10.1177/0267659121988957. PMID: 33468017.
4. Malvindi PG, Bifulco O, Berretta P, Galeazzi M, Alfonsi J, Cefarelli M, et al. The Enhanced Recovery after Surgery approach in heart valve surgery: A systematic review of clinical studies. *J Clin Med.* 2024 May 14;13(10):2903. doi:10.3390/jcm13102903. PMID: 38792445; PMCID: PMC11121940.
5. Spadaccio C, Salsano A, Pisani A, Nenna A, Nappi F, Osho A, et al. Enhanced recovery protocols after surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized trials in cardiac surgery. *World J Surg.* 2024 Apr;48(4):779-90. doi:10.1002/wjs.12122. PMID: 38423955.
6. Ackerman RS, Tufts CW, DePinto DG, Chen J, Altshuler JR, Serdiuk A, et al. How sweet is this? A review and evaluation of preoperative carbohydrate loading in the enhanced recovery after surgery model. *Nutr Clin Pract.* 2020 Apr;35(2):246-53. doi:10.1002/ncp.10427. PMID:

- 31637778.
7. Rushakoff RJ, Wick EC, McDonnell ME. Enhanced recovery in patients with diabetes: ¿Is it time for a moratorium on use of preoperative carbohydrate beverages? *Ann Surg.* 2019 Mar;269(3):411-2. doi:10.1097/SLA.0000000000002989. PMID: 30048328.
8. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al. Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations. *JAMA Surg.* 2019 Aug 1;154(8):755-66. doi:10.1001/jamasurg.2019.1153. PMID: 31054241.
9. Grant MC, Crisafi C, Alvarez A, Arora RC, Brindle ME, Chatterjee S, et al. Perioperative care in cardiac surgery: A joint consensus statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and The Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg.* 2024 Apr;117(4):669-89. doi: 10.1016/j.athorac-surg.2023.12.006. PMID: 38284956.
10. Pajares MA, Margarit JA, García-Camacho C, García-Suarez J, Mateo E, Castaño M, et al. Guidelines for enhanced recovery after cardiac surgery: Consensus document of Spanish Societies of Anesthesia (SEDAR), Cardiovascular Surgery (SECCE) and Perfusionists (AEP). *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed).* 2021 Apr;68(4):183-231. doi: 10.1016/j.redar.2020.11.005. PMID: 33541733.
11. Joshi GP, Abdelmalak BB, Weigel WA, Harbell MW, Kuo CI, Soriano SG, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for preoperative fasting. *Anesthesiology.* 2023 feb 1;138(2):132-51. doi:10.1097/ALN.0000000000004381.
12. Schricker T, Lattermann R. Perioperative catabolism. *Can J Anaesth.* 2015 feb;62(2):182-93. doi:10.1007/s12630-014-0274-y. PMID: 25588775.
13. Capote GG, Labrada TDA, Sosa GD, et al. Ayuno preoperatorio. *Multimed.* 2020;24(5):1221-32.
14. Navaratnarajah M, Rea R, Evans R, Gibson F, Antoniadis C, Keiralla A, et al. Effect of glycaemic control on complications following cardiac surgery: Literature review. *J Cardiothorac Surg.* 2018 Jan 17;13(1):10. doi:10.1186/s13019-018-0700-2. PMID: 29343294.
15. Abbasciano RG, Olivieri GM, Chubsey R, Gatta F, Tyson N, Easwarakumar K, et al. Prophylactic corticosteroids for cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2024 Mar 20;3(3):CD005566. doi: 10.1002/14651858.CD005566.pub4. PMID: 38506343.
16. Chai T, Zhuang X, Tian M, Yang X, Qiu Z, Xu S, et al. Shouldn't prophylactic corticosteroids be administered during cardiac surgery with cardiopulmonary bypass? *Front Surg.* 2022 jun 1; 9:832205. doi:10.3389/fsurg.2022.832205. PMID: 35722531.
17. Kuntschen FR, Galletti PM, Hahn C. Glucose-insulin interactions during cardiopulmonary bypass: Hypothermia versus normothermia. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1986 Mar;91(3):451-9. PMID: 3512920.
18. Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Adverse effects of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: Should current practice be changed? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003 jun;125(6):1438-50. doi:10.1016/s0022-5223(02)73291-1. PMID: 12830066.
19. Loor G, Koch CG, Sabik JF 3rd, Li L, Blackstone EH. Implications and management of anemia in cardiac surgery: Current state of knowledge. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012 Sep;144(3):538-46. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.04.014. PMID: 22713301.
20. Lessen R, DiCapua J, Pekmezaris R, Walia R, Bocchieri K, Jahn L, et al. Our experience with two cardioplegic solutions: Dextrose versus non-dextrose in adult cardiac surgery. *J Extra Corpor Technol.* 2012 Sep;44(3):134-8. PMID: 23198393.
21. Ripollés-Melchor J, Casans-Francés R, Abad-Gurumeta A, Suárez-de-la-Rica A, Ramírez-Rodríguez JM, López-Timoneda F, et al. Spanish survey on enhanced recovery after surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016 Aug-Sep;63(7):376-83. doi: 10.1016/j.redar.2015.09.007. PMID: 26796041.

EUROPERFUSION2025

Athens

LEGACY INSPIRES FUTURE

24-25 OCT

@ATHENS CONSERVATOIRE



Registration is open



EUROPERFUSION.COM

Anexo 1

PROGRAMA DE RECUPERACIÓN INTENSIFICADA EN CIRUGÍA CARDÍACA



INFORMACIÓN PARA PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDÍACA

GENERALITAT VALENCIANA Hospital Universitari de la Ribera

EL DÍA DE LA INTERVENCIÓN

- Usted será recibido en la Sala de Acogida Quirúrgica por su Enfermera Perfusionista.
- Tras la intervención será trasladado a la Unidad de Reanimación donde pasará su post-operatorio inmediato.

POST-OPERATORIO INMEDIATO

Despertará en la REA donde será atendido por un equipo de profesionales que mantendrán:

- Control del dolor.
- Vigilancia.
- Inicio lo antes posible de la tolerancia oral.

Será visitado por el Fluoreapeuta que le indicará el:

- Inicio lo antes posible de los ejercicios respiratorios.
- Inicio lo antes posible de la sedestación.

Subirá a planta a las 48 h.

¿Y EN PLANTA?

Se continuará con los cuidados iniciados en la REA.

- Movilización temprana:
 - Ejercicios lentos del "autobrazo" para movilización y sedestación, al leer...
 - Consejar no dormir de lado.
 - Sedestación y deambulación precozmente.
 - Deambulación mínimo 4 pasos al día.
 - Continuar con la fisioterapia respiratoria.
- Control del dolor.
- Nutrición adecuada.
- Cuidado y vigilancia de la estemotomía.



ALTA

El día del alta hospitalaria:

- La Enfermera Perfusionista subirá y le dará cita para su seguimiento post-operatorio al alta.
- Recordaremos todos los hábitos y conductas saludables aprendidos durante todo el Programa de Rehabilitación Multimodal.
- Reforzaremos todos los autocuidados necesarios para su incorporación progresiva a sus actividades de su vida diaria.
- Responderemos todas sus dudas.

SEGUIMIENTO

- Tendrá una cita presencial en la Consulta Enfermera Gestora de Cirugía Cardíaca al mes del alta.
- La siguiente cita presencial será a los seis meses del alta.



Y RECUERDE.....

- Durante todo el proceso TENDRÁ NUESTRO APOYO.
- Para cualquier consulta y/o duda contacte:
- En el teléfono 882051790 o 717120391
- En la Consulta de Cirugía Cardíaca nº 61

PROGRAMA DE RECUPERACIÓN INTENSIFICADA PARA CIRUGÍA CARDÍACA.

Usted ha sido informado de la necesidad de realizarle una intervención quirúrgica sobre el corazón. Los últimos estudios han demostrado que, siguiendo una serie de pautas recomendadas por el programa de Recuperación Intensificada, los pacientes reducen el riesgo de complicaciones en el postoperatorio, logrando lo antes posible su recuperación completa y acortando el tiempo de estancia hospitalaria.

El programa incluye un equipo multidisciplinar de cirujanos, anestesiólogos, intensivistas, perfusionistas, enfermeros, nutricionistas, internistas, hematólogos, fisioterapeutas y demás servicios necesarios para cubrir cualquiera de sus necesidades.

Este tríplico pretende que le sirva de ayuda para que entienda todo lo que incluye este programa para su información, comprensión y colaboración.

OBJETIVO DEL PROGRAMA

El objetivo del programa es que USTED llegue en las MEJORES CONDICIONES a la intervención para favorecer la disminución de complicaciones post-quirúrgicas y su pronta recuperación.

Por tanto, a partir de este momento:

- Debe dejar de fumar.
- Debe dejar de tomar bebidas alcohólicas.
- Debe mantener una actividad física adecuada a su situación actual (paseos diarios).
- Procure llevar una dieta rica en proteínas (carnes, pescados y huevos).



IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA

El programa se basa principalmente en estos pilares:

- Nutrición adecuada
- Control de la diabetes
- Control de la anemia
- Control del dolor
- Movilización temprana

Se realizarán una serie de pruebas analíticas, y tras valorar sus resultados puede ser necesario administrarse hierro intravenoso. Dar pautas dietéticas pudiendo ser o no valorado por el nutricionista. Necesitará control estricto de su glucemia siendo o no valorado por el endocrino.



INGRESO

Se le avisará telefónicamente por parte de Lista de Espera con tiempo suficiente de la fecha de su ingreso.

Una semana antes del ingreso la Enfermera Perfusionista (que usted ya conoce) le realizará una consulta telefónica con el objetivo de:

- Asegurar el cumplimiento de las pautas de la medicación antiagregante y/o anticoagulante.
- Cinco días antes de la intervención recordarle la aplicación de la Mupirocina intranasal.

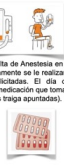


Realización del baño pre-quirúrgico tal y como se le explicó, así como una correcta higiene bucal.

- Toma de Batidos:
 - Si la intervención es por la mañana:
 - * 2 Batidos a las 24:00h (12 de la noche)
 - * 1 Batido a las 6:00h (6 de la mañana)
 - Si la intervención es por la tarde:
 - * 1 Batido a las 24:00h (12 de la noche)
 - * 2 Batidos a las 9:00h (9 de la mañana)



Acudirá a la Consulta de Anestesia en la fecha que le indiquemos, previamente se le realizarán las pruebas pre-operatorias solicitadas. El día de la consulta deberá TRAER la medicación que toma habitualmente (servirá con que la traiga apuntadas).



• Apoyo psicológico y emocional.

• Debe traer su medicación habitual y su incentivador respiratorio.



Anexo 2

PreOp



Descripción

Módulo de hidratos de carbono con sabor a limón. Exento de proteínas, grasas, lactosa, gluten y fibra. Específicamente diseñado para el control nutricional preoperatorio de pacientes quirúrgicos. Listo para su uso. Debe utilizarse bajo supervisión médica.

Modo de empleo

Agitar bien antes de utilizar. Listo para su uso y se recomienda tomarlo frío.

Indicaciones

Alimento para usos médicos especiales indicado en el manejo dietético de pacientes que vayan a ser sometidos a cirugía programada bajo anestesia general.

Densidad energética

0,5 kcal/ml

Reparto energético

Grasas: 0% VCT
Hidratos de carbono: 100% VCT
Proteínas: 0% VCT
(VCT: valor calórico total)

Producto	Presentación	Código Nacional	EAN
Limón	Caja de 24 botellas de 200 ml	331920.1	8716900557781

Información nutricional	Por 100 ml	
Valor Energético	50 / 215	Kcal / kJ
Grasas	0	g
Saturadas	0	g
Hidratos de carbono	12,6	g
Azúcares	2,1	g
Lactosa		g
Fibra alimentaria	0	g
Proteínas	0	g
Sal	0,13	g
Minerales y elementos traza		
Na	50	mg
K	122	mg
Cl	6	mg
Ca	6	mg
P	1	mg
Mg	1	mg
Otros		
Osmolaridad	240	mOsmol/l
H2O	92	ml

Tabla I. Características de la muestra

Muestra n = 93			
Variable	Grupo control(N=42)	Grupo intervención (N=51)	p valor
Edad	67,1±9,0	70,0 ±10,2	,145
Sexo			,496
Hombres	26(61,9%)	28(54,9%)	
Mujeres	16(38,1%)	23(45,1%)	
Peso	79,2±16,4	76,6 ±16,4	,459
Talla	164,1 ±10,3	161,4 ±10,1	,205
IMC	29,4 ±5,9	29,1 ±4,6	,837
DM	11(26,2%)	15(29,4%)	,160
CIRUGÍA			,206
Valvular	31(73,8%)	43(84,3%)	
Coronaria	9(21,4%)	8(15,7%)	
Mixta	2(4,8%)	0(0,0%)	
CORTICOIDES			,558
No	28(66,7%)	31(60,8%)	
Si	14(33,3%)	20(39,2%)	

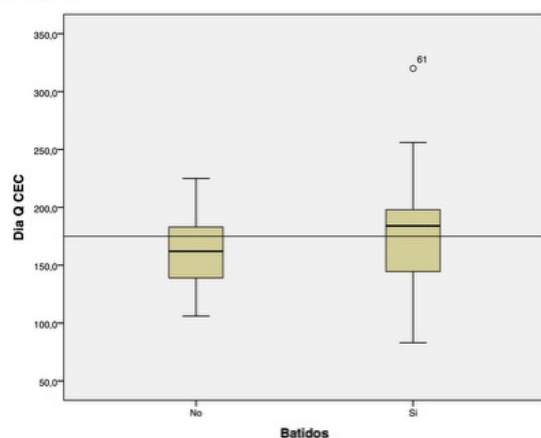
IMC, índice de masa corporal DM diabetes mellitus

Tabla II. Valores de glucemia

	Grupo control	Grupo intervención	Valor de p
Preoperatorio	106,64± 25,92 mg/dl	108,31± 21,79 mg/dl	0,736
Pre- CEC	110,38± 21,65 mg/dl	112,39± 28,59 mg/dl	0,708
CEC	162,19± 31,65 mg/dl	175,72± 42,02 mg/dl	0,088
1h postCEC	151,17± 32,56 mg/dl	164,07± 39,15 mg/dl	0,094
6h postCEC	161,26± 34,33 mg/dl	178,13± 36,83 mg/dl	0,027*
12h postCEC	168,52± 38,17 mg/dl	154,62± 32,09 mg/dl	0,127
24h postCEC	149,53± 29,40 mg/dl	152,27± 37,82 mg/dl	0,705

*CEC: circulación extracorpórea

Histogramas



CEC 6H POST-CEC

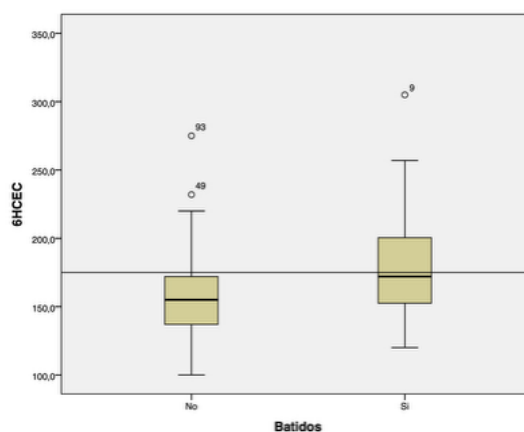


Tabla III. Valor glucemias

Muestra n = 93			
Variable	Grupo control (N=42)	Grupo intervención (N=51)	p valor
GLUCEMIA CEC			
<180mg/dl	30(71,4%)	23(45,1)	
>180mg/dl	12(28,5%)	28(54,9%)	,011
GLUCEMIA 6h post			
<180mg/dl	32(78%)	30(58,8%)	
>180mg/dl	9(22%)	21(41,2%)	,051

Tabla IV. Cifras de glucemia pacientes no diabéticos

	Grupo control (n=31)	Grupo intervención (n=36)	Valor de p
Glucemia preoperatoria	99,41 ± 12,59 mg/dl	102,44 ± 17,87 mg/dl	0,433
Pre- CEC	105,77 ± 17,87 mg/dl	107,11 ± 18,88 mg/dl	0,768
CEC	158,36 ± 29,87 mg/dl	175,44 ± 39,11 mg/dl	0,052
1 h post CEC	150,74 ± 31,52 mg/dl	160,30 ± 33,14 mg/dl	0,233
6 h post CEC	153,16 ± 27,55 mg/dl	176,08 ± 28,68 mg/dl	0,001*
12h post CEC	161,57 ± 31,14 mg/dl	148,79 ± 26,12 mg/dl	0,151
24h post CEC	143,16 ± 24,51 mg/dl	146,63 ± 24,51 mg/dl	0,661

Tabla V. Necesidad insulina en pacientes no diabéticos (>180mg/dl)

	Grupo control (n=31)	Grupo intervención (n=36)	Valor de p
CEC	7 pacientes (22,6%)	18 pacientes (50%)	0,021*
1 h post CEC	5 pacientes (16,1%)	7 pacientes (19,4%)	0,724
6 h post CEC	5 pacientes (16,1%)	16 pacientes (44,4%)	0,013*