

Protocolo de recuperación intensificada durante la cirugía del plexo braquial (RIPLEX)

Intensified Recovery Protocol during Brachial Plexus Surgery (RIPLEX)

Antonio Ismael Aparicio Morales^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-6899-342X>

María Oslaida Agüero Martínez² <https://orcid.org/0000-0001-8826-4710>

Mario de Jesús Bernal González¹ <https://orcid.org/0000-0003-4640-3238>

Yaima Rizo Fiallo¹ <https://orcid.org/0000-0002-5564-5530>

¹Complejo Científico Ortopédico Internacional “Frank País”. La Habana, Cuba.

²Hospital Clínico Quirúrgico Docente “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

* Autor para la correspondencia: aiam@nauta.cu.

RESUMEN

La restauración de la función del miembro superior en los pacientes que sufren lesiones del plexo braquial para favorecer la mejoría en su calidad de vida. Así como su reinserción social y laboral, se puede optimizar mediante la implementación de programas de recuperación intensificada o mejorada, multimodales, multidisciplinarios, y de elevados estándares cualitativos, denominados protocolos ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*), se recomienda la utilización de métodos fundamentados en la mejor evidencia científica disponible. El protocolo que se expone, aplicado en el Complejo Científico Ortopédico Internacional “Frank País”, derivado de una investigación institucional en curso.

Objetivos: Contribuir en el desarrollo del conocimiento científico imprescindible para favorecer la introducción y sistematización de los cuidados perioperatorios multimodales durante las intervenciones quirúrgicas del plexo braquial.

Palabras clave: recuperación mejorada después de la cirugía; plexo braquial; traumatismos de los nervios periféricos; atención perioperatoria; procedimientos ortopédicos; neurocirugía.

ABSTRACT

Introduction: Restoration of upper limb function in patients suffering from brachial plexus injuries, in view of favoring improvement in their quality of life or their social and labor reinsertion, can be optimized by means of implementing multimodal, multidisciplinary, intensified or enhanced recovery programs with high qualitative standards, called ERAS (enhanced recovery after surgery) protocols. The use of methods based on the best available scientific evidence is recommended. The protocol presented here is applied at *Complejo Científico Ortopédico Internacional “Frank País”* and derived from an ongoing institutional research.

Objective: To contribute to the development of scientific knowledge essential to favor the introduction and systematization of multimodal perioperative care during brachial plexus surgical interventions.

Keywords: enhanced recovery after surgery; brachial plexus; peripheral nerves trauma; perioperative care; orthopedic procedures; neurosurgery.

Recibido: 18/08/2022

Aprobado: 30/09/2022

Introducción

Los pacientes que sufren lesiones del plexo braquial precisan una rehabilitación posoperatoria precoz, crucial para evitar la limitación del rango de movimiento, el desarrollo de espasticidad y atrofia muscular, rigidez articular, la prevención y restricción de deformidades secundarias, alivio o supresión del dolor neuropático, recuperación de déficits somatosensoriales, contrarrestar el efecto de la desaferentación del miembro afectado en el comportamiento adquirido de discapacidad; así como una evaluación psicológica individualizada en casos de trastornos depresivos o lesiones traumáticas craneoencefálicas asociadas.⁽¹⁾

La restauración de la función del miembro superior, mejoría en la calidad de vida del paciente y su reinserción social y laboral, se pueden optimizar mediante la implementación de programas de recuperación intensificada o mejorada, multimodales, multidisciplinarios, y de elevados estándares cualitativos, denominados protocolos ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*), que recomiendan la utilización de métodos fundamentados en la mejor evidencia científica disponible,⁽²⁾ con el objetivo de reducir el estrés quirúrgico, preservar la homeostasis, disminuir la estancia hospitalaria, la incidencia de complicaciones y favorecer la satisfacción del paciente durante todo el proceso terapéutico.

Aunque durante la década de 1990 se publicaron estudios a pequeña escala centrados en la recuperación acelerada (*fast-track*) durante la cirugía coronaria,⁽³⁾ los protocolos ERAS iniciales se desarrollaron por un grupo de especialistas escandinavos, liderados por el cirujano colorrectal danés Henrik Kehlet, que demostraron una reducción significativa de la estancia hospitalaria e incidencia de complicaciones perioperatorias luego de la sigmoidectomía abierta, mediante la aplicación de estrategias independientes a la técnica quirúrgica, como la reducción del ayuno preoperatorio, precarga con carbohidratos, analgesia multimodal, monitorización estricta de la glucemia y temperatura intraoperatoria, evasión de sondas y drenajes, movilización, nutrición y alta tempranas⁽⁴⁾

La potencial utilización a gran escala de programas ERAS integrales, adquirió una visión colectiva en el año 2001 con la fundación del ERAS *Study Group* en Europa, cuyos objetivos eran la creación de guías de práctica clínica fundamentadas en la evidencia científica, el establecimiento de un sistema de auditoría continua para la identificación de

limitaciones y perfeccionar la adherencia a los protocolos.⁽⁵⁾ En el 2005 el grupo publicó las primeras guías de consenso orientadas a la cirugía colorrectal,⁽⁶⁾ a pesar de la progresiva estandarización de los procedimientos, los cuidados perioperatorios empleados en múltiples naciones europeas resultaban muy variables y eminentemente empíricos, sin una base científica sólida.^(7,8) En respuesta, en el año 2010 se estableció la ERAS[®] Society, organización internacional no gubernamental, sin ánimo de lucro, para la promoción de investigación adicional dirigida a la extensión de los programas de recuperación intensificada, el perfeccionamiento metodológico de las guías y documentos de consenso, expandir la formación sobre los cuidados perioperatorios, y asistir en la ejecución y auditoría de los proyectos.⁽⁵⁾ Desde entonces, los protocolos ERAS se han aplicado con éxito en más de 200 centros hospitalarios pertenecientes a naciones de Eurasia, África, Australia y América, incluida Cuba.^(5,9,10,11,12,13,14)

La ERAS[®] Society y otras organizaciones regionales han publicado documentos de consenso para la implementación de los protocolos ERAS en diversos entornos quirúrgicos, no obstante, aún no han sido publicadas guías de práctica clínica sobre la implementación de protocolos ERAS específicos para la cirugía del plexo braquial.

El protocolo que se expone, aprobado por el Consejo Científico (Dictamen No. 04/2022) y el Comité de Ética (Acuerdo No. 03/2022) del Complejo Científico Ortopédico Internacional “Frank País”, derivado de una investigación institucional en curso, pretende contribuir en el desarrollo del conocimiento científico imprescindible para favorecer la introducción y sistematización de los cuidados perioperatorios multimodales durante las intervenciones quirúrgicas del plexo braquial.

Descripción de las intervenciones

El diseño del protocolo de recuperación intensificada se realizó según las recomendaciones de la ERAS[®] Society para la información de los resultados, adherencia y elementos de la investigación, guía internacional RECOVER (*Reporting on ERAS Compliance, Outcomes and Elements Research*)⁽¹⁵⁾ (fig. 1).

comorbilidades asociadas, optimización del estado nutricional y la anemia preoperatoria, cese tabáquico y del consumo de alcohol.

- En correspondencia con las recomendaciones de la *American Society for Enhanced Recovery* (ASER) y la *Perioperative Quality Initiative* (POQI),⁽¹⁶⁾ si alguno de los ítems de la escala *perioperative nutrition screen* (PONS) es positivo de riesgo de malnutrición, el paciente será remitido para interconsulta con un especialista en nutrición, y recibirá suplementos nutricionales orales durante los 7 días previos a la cirugía (fig. 2).

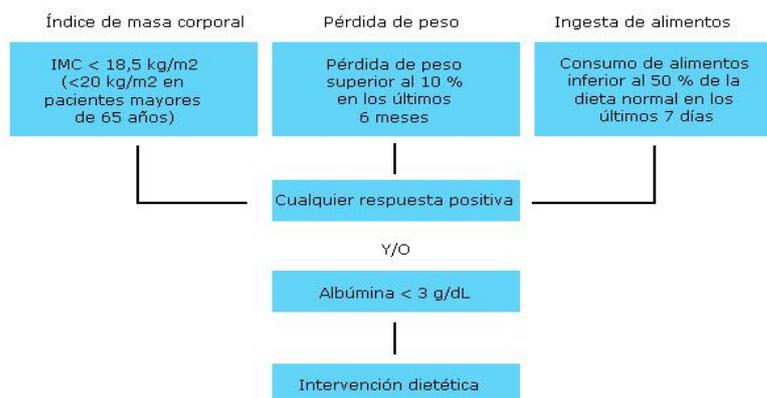


Fig 2 - Escala PONS.

- En los pacientes que presenten anemia preoperatoria, previa interconsulta con el especialista en hematología, se recomendará la administración combinada de suplementos de hierro (orales o parenterales), estrategias efectivas para reducir la necesidad de transfusiones alogénicas.⁽¹⁷⁾
- Se realizarán intervenciones conductuales activas, mediante el asesoramiento, recomendaciones y la inclusión de un acápite dedicado al hábito tabáquico en el módulo informativo que se le entregará a cada paciente desde la primera consulta, para suspender el consumo de tabaco en las 4 semanas previas a la cirugía.
- Se realizarán intervenciones conductuales activas, mediante el asesoramiento, recomendaciones y la inclusión de un acápite dedicado al consumo de alcohol en el módulo informativo que se le entregará a cada paciente desde la primera consulta, para suspender el consumo de alcohol en las 4 semanas previas a la cirugía.

Ayuno preoperatorio y precarga con carbohidratos

Acciones:

- El ayuno preoperatorio para los fluidos claros (agua, jugo de frutas sin pulpa, bebidas carbonatadas, bebidas ricas en carbohidratos, té claro y café negro) será de 2 h previas a la administración de anestesia general. Se les suministrarán por vía oral a los pacientes 250 mL de jugo de frutas, claro y libre de residuos.

- El ayuno preoperatorio para la leche y los alimentos sólidos será de 6 h previas a la administración de anestesia general.
- En los pacientes que presenten enfermedades o condiciones coexistentes que puedan afectar el contenido y vaciamiento gástrico (ej: obesidad mórbida, diabetes *mellitus*, hernia hiatal, enfermedad por reflujo gastroesofágico), se administrarán estimulantes gastrointestinales y antagonistas de receptores H₂ una hora previa a la administración de la anestesia general.

Analgesia preoperatoria y preventiva

Los términos de analgesia preoperatoria (*pre-emptive analgesia*) y analgesia preventiva (*preventive analgesia*), aunque se han utilizado con un mismo propósito semántico en la literatura biomédica, presentan diferencias objetivas en sus acepciones. La analgesia preoperatoria implica la administración de determinado fármaco antes de la cirugía, pero no se continúa después; y la analgesia preventiva implica la administración del fármaco antes y después de la cirugía.⁽¹⁸⁾

Acciones:

- 2 h previas a la cirugía se administrarán por vía oral, paracetamol 500 mg y metamizol sódico 500 mg.
- Luego de la intervención quirúrgica se administrarán por vía oral, paracetamol (500 mg cada 6- 8 h) y metamizol sódico (500 mg cada 6- 8 h).

Acciones intraoperatorias

Profilaxis antimicrobiana y desinfección de la piel

Acciones:

- La desinfección de la piel se realizará con clorhexidina al 0,5 % o povidona iodada.
- Se administrará como profilaxis antimicrobiana cefazolina 2g IV (3g en peso corporal > 120 kg), mínimo 60 min antes de la incisión.
- En pacientes alérgicos a los betalactámicos, se administrará clindamicina 900 mg IV, mínimo 60 min antes de la incisión; o vancomicina 15 mg/kg IV, mínimo 120 min antes de la incisión.
- No se administrarán redosificaciones de los antimicrobianos empleados.

Protocolo anestésico estándar

Acciones:

- Se evitará la administración preoperatoria de benzodicepinas de acción intermedia-prolongada.^(19,20,21)
- Se administrará una infusión controlada por objetivo (*Target-controlled infusion*, TCI) de propofol mediante el empleo del modelo farmacocinético-farmacodinámico de Marsh,⁽²²⁾ con una concentración plasmática (C_p) objetivo de 2,5- 4 µg/mL.⁽²³⁾ En pacientes obesos se ajustará la infusión según la fórmula del peso corporal corregido de *Servin*.⁽²⁴⁾ Para regular la infusión se utilizarán los módulos TCI

Perfusor[®] Space o Infusomat[®] Space de B. Braun (B. Braun Mensulgen AG, Melsungen, Alemania).

- En ausencia de disponibilidad puntual de los módulos TCI, se administrará una TIVA manual de propofol, mediante el empleo del modelo farmacocinético-farmacodinámico de *Eleveld*,⁽²⁵⁾ con una Cp objetivo de 2,5- 4 µg/mL.⁽²³⁾ Para regular la infusión se utilizará el simulador TCI iTIVA *anesthesia[®] Plus* versión 2.3 o superior (David Eduardo Ramírez, Grupo Anestesiarte Cali SAS, Colombia), ejecutado desde una tableta *iPad[®]* de sexta generación (*Apple Inc.*, California, Estados Unidos) con el sistema operativo *iPadOS[®] 15* o superior (*Apple Inc.*, California, Estados Unidos).
- Para la individualización de la concentración del sitio efecto objetivo, se empleará el monitor de electroencefalografía intraoperatoria *Narcotrend[®]* (MT Monitor *Technik, Bad Bramstedt*, Alemania); y se considerará como estado hipnótico adecuado el predominio de oscilaciones *alfa-delta* en el trazo electroencefalográfico bruto, matriz de densidad espectral y actividad relativa de las bandas.^(26,27)
- Se administrará una TIVA manual de ketamina, mediante el empleo del modelo farmacocinético-farmacodinámico de *Domino*,⁽²⁸⁾ con una Cp objetivo de 200 ng/mL, consistente con los efectos antinociceptivos del fármaco;^(29,30,31,32,33) la infusión se iniciará luego del ingreso del paciente al quirófano, previa a la incisión quirúrgica. Al finalizar la cirugía, se disminuirá la Cp objetivo hasta 100 ng/mL, la cual se mantendrá durante la estancia del paciente en la unidad de cuidados posanestésicos, y se retirará una vez determinada el alta anestésica. Para regular la infusión se utilizará el simulador TCI iTIVA *Anesthesia[®] Plus* versión 2.3 o superior (David Eduardo Ramírez, Grupo Anestesiarte Cali SAS, Colombia), ejecutado desde una tableta *iPad[®]* de sexta generación (*Apple Inc.*, California, Estados Unidos) con el sistema operativo *iPadOS[®] 15* o superior (*Apple Inc.*, California, Estados Unidos).
- Se administrará una dosis única de bloqueante neuromuscular no despolarizante de acción intermedia durante la inducción anestésica, para facilitar la intubación orotraqueal.
- Se administrará un bolo de fentanilo de 3 µg/kg IV durante la inducción anestésica; y se considerará su repetición como analgesia de rescate durante el intraoperatorio.
- Se administrará un bolo inicial de sulfato de magnesio de 10- 20 mg/Kg IV, seguido de una infusión continua entre 10-20 mg/kg/h IV;^(34,35) la infusión se iniciará luego del ingreso del paciente al quirófano, previa a la incisión quirúrgica.
- Se administrará un bolo de lidocaína de 1- 1,5 mg/kg IV, seguido de una infusión continua entre 1- 1,5 mg/kg/h IV;^(36,37,38,39,40) la infusión se iniciará luego del ingreso del paciente al quirófano, previa a la incisión quirúrgica.
- Se administrará una dosis única de dexametasona 0,1 mg/kg IV, previa a la incisión quirúrgica.

- Se administrará una dosis única de diclofenaco sódico de 1 mg/kg (dosis máxima 75 mg) en infusión IV, previa a la incisión quirúrgica.
- Se administrará una dosis única de metamizol sódico entre 10-15 mg/kg en infusión IV, luego de la inducción anestésica.
- Se administrará una dosis única de tramadol 1 mg/kg IV, previa a la finalización de la cirugía.
- Se administrará una dosis única de ondansetrón 0,1 mg/kg IV (dosis máxima 8 mg), previa a la finalización de la cirugía.
- Se realizará la infiltración de la herida quirúrgica con bupivacaína 0,25– 0,5 % (dosis máxima 2 mg/kg), previa a la finalización de la cirugía.^(40,41)
- Ventilación mecánica protectora pulmonar:^(42,43,44,45) durante la ventilación con mascarilla facial se colocará al paciente con una elevación de la cabeza $\geq 30^\circ$; $V_T \leq 6-8$ mL/kg de peso corporal ideal; PEEP ≥ 5 cmH₂O; FiO₂ lo suficiente baja para alcanzar una SpO₂ ≥ 94 % (objetivo de FiO₂ ≤ 60 %); se aplicarán maniobras de reclutamiento alveolar luego de la intubación traqueal de acuerdo a una evaluación riesgo- beneficio del paciente. Para administrar la ventilación artificial se emplearán las máquinas de anestesia *Dräger Fabius*[®] Plus (*Dräger Medical GmbH, Lübeck, Alemania*) y *Mindray WATO*[®] EX-35 (*Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics, Shenzhen, China*).
- Se empleará una estrategia de fluidoterapia intraoperatoria restrictiva con balance neutro.⁽⁴⁶⁾ Se administrará una infusión basal de cristaloides balanceados entre 2- 6 ml/kg/h, con reposición estricta de las pérdidas intraoperatorias para lograr un balance hídrico neutro (± 250 mL). Se considerará un umbral transfusional restrictivo (Hb 7-8 g/dL) para la administración de hemoderivados.⁽⁴⁷⁾
- Monitorización estándar: oxigenación: volumen de gas inspirado, FiO₂ del circuito anestésico, oximetría de pulso. Ventilación: volumen de gas espirado, capnografía, capnometría, parámetros ventilatorios (V_M , PEEP, P_{IP} , $P_{Plateau}$, P_{Media} , FR, RIE). Circulación: electrocardiograma continuo DII, frecuencia cardíaca, tensión arterial no invasiva. Temperatura: temperatura esofágica continua. Monitorización adicional: gasto urinario (opcional), glucemia capilar horaria. Para la monitorización multiparamétrica se emplearán los monitores *Doctus VIII*[®] (Combiomed, La Habana, Cuba) y *Nihon Kohden Life Scope*[®] i (*Nihon Kohden Co, Tokio, Japón*).
- Control metabólico: se empleará el umbral liberal o convencional (≤ 200 mg/dL; $\leq 11,1$ mmol/L) para el control de los niveles de glucemia en pacientes diabéticos, y el umbral restrictivo o intensivo (≤ 150 mg/dL; $\leq 8,3$ mmol/L) en pacientes no diabéticos.^(48,49,50) Para el control de los niveles de glucemia se administrará una infusión continua de insulina simple, con una dosis variable entre 0,05- 0,1 UI/kg/h.
- Se considerará el alta anestésica con un nivel de la escala de Aldrete modificada⁽⁵¹⁾ igual o superior a los 9 puntos. La medición se realizará cada 10 min luego del traslado del paciente a la unidad de cuidados posanestésicos.

Prevención de la hipotermia intraoperatoria

Acciones:

- Como medidas pasivas para la prevención de la hipotermia intraoperatoria no intencionada, se mantendrá la temperatura ambiental del quirófano entre 19°C y 21°C, y se aplicará el aislamiento térmico pasivo mediante mantas de algodón y paños quirúrgicos.
- Como medida activa para la prevención de la hipotermia intraoperatoria no intencionada, se aplicará el calentamiento de los fluidos intravenosos y de irrigación a 37°C.

Neuroestimulación intraoperatoria

Acciones:

- Para la neuroestimulación intraoperatoria, se empleará el neuroestimulador de anestesia regional *B. Braun Stimuplex® HNS 12* (*B. Braun Mensulgen AG, Melsungen, Alemania*), con agujas de estimulación de la serie *Stimuplex® D* (*B. Braun Mensulgen AG, Melsungen, Alemania*).⁽⁵²⁾
- La monitorización indirecta de la respuesta motora evocada del nervio frénico se realizará a través de la capnografía, curvas de presión- tiempo y flujo- tiempo del ventilador mecánico de la máquina anestésica.

Manejo de sondas y drenajes

Acciones:

- La sonda vesical se evitará en dependencia de la intervención quirúrgica; y en caso de requerirse, se retirará una vez concluida la cirugía, antes de la extubación y recuperación del paciente.

Acciones posoperatorias

Analgesia posoperatoria

Acciones:

- Se administrará una dosis única de diclofenaco sódico de 1 mg/kg (dosis máxima 75 mg) en infusión IV, luego de cumplidas las 12 h de la dosis intraoperatoria.

Profilaxis antiemética posoperatoria

Acciones:

- Se administrará una dosis única de ondansetrón 0,1 mg/kg IV (dosis máxima 8 mg), luego de cumplidas las 12 h de la dosis intraoperatoria.

Profilaxis tromboembólicas posoperatoria

Acciones:

- Se considerará la quimioprofilaxis tromboembólica solo en grupos de pacientes de alto riesgo tromboembólico.

Nutrición oral precoz

Acciones:

- Se reiniciará la nutrición oral, a libre demanda y según la tolerancia individual de cada paciente, luego del alta anestésica y traslado hacia la sala de cuidados posoperatorios.

Movilización precoz

Acciones:

- Se indicará la deambulación precoz según la tolerancia individual de cada paciente, luego del alta anestésica y traslado hacia la sala de cuidados posoperatorios, con un objetivo mínimo de 50 metros en las primeras 24 h postoperatorias.^(53,54)

Alta hospitalaria

Acciones:

- Se considerará el alta hospitalaria con un nivel de la escala *Pos Anesthetic Discharge Scoring System* (PADSS)⁽⁵⁵⁾ igual o superior a los 9 puntos.

Terapia física y rehabilitación perioperatoria

Acciones:

- Previa interconsulta con el servicio de terapia física y rehabilitación, se valorará la posibilidad de iniciar la terapia física desde el período preoperatorio.
- Se planificará el inicio de la rehabilitación del paciente a las dos semanas de la realización de la cirugía.^(56,57)

Auditoría y retroalimentación

Acciones:

- Se realizará el registro prospectivo de los pacientes en una base de datos creada en el programa *Numbers*[®] (*Apple Inc.*, California, Estados Unidos), con funciones dinámicas para el seguimiento y evaluación en tiempo real de la adherencia de los pacientes a las intervenciones del protocolo.
- Los autores del protocolo se reunirán con una frecuencia semanal para la discusión sobre la detección de barreras y dificultades potenciales en el desarrollo del protocolo, así como la valoración de la evolución de los pacientes (tabla).

Tabla - Base de datos dinámica para el seguimiento y evaluación en tiempo real de la adherencia de los pacientes a las intervenciones del protocolo

Variables	Pacientes (códigos)									
Educación perioperatoria y asesoramiento										
Optimización perioperatoria (hábitos tóxicos)										
Optimización del estado nutricional										
Optimización de la anemia										
Ayuno preoperatorio										
Precarga con carbohidratos										
Analgesia preventiva										
Profilaxis antimicrobiana										
Evasión de benzodiacepinas de acción intermedia prolongada										
TIVA- TCI										
Analgesia multimodal economizadora de opioides										
Ventilación mecánica protectora pulmonar										
Fluidoterapia restrictiva con balance neutro										
Control metabólico										
Prevención de la hipotermia intraoperatoria										
Neuroestimulación intraoperatoria										
Evasión o retiro precoz de sondas										
Analgesia posoperatoria multimodal										
Profilaxis antiemética multimodal										
Nutrición oral precoz										
Movilización precoz										
Alta hospitalaria precoz (escala PADSS)										
Rehabilitación precoz										
Auditoria y retroalimentación										
Adherencia (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Se concluye que la implementación de un protocolo de recuperación intensificada puede constituir una alternativa terapéutica durante las intervenciones quirúrgicas del plexo braquial, que aporte una mejoría en la evolución perioperatoria, calidad de recuperación, calidad de vida, reinserción social y laboral de los pacientes; y permita la adopción de las estrategias como protocolo de actuación institucional que favorezca la reducción de la estancia y readmisión hospitalaria, así como su generalización y extensión a otros servicios e instituciones.

Referencias bibliográficas

1. Smania N, Berto G, Marchina EL, Melotti C, Midiri A, Roncari L, *et al.* Rehabilitation of brachial plexus injuries in adults and children. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012 [acceso 02/06/2021];48(3): 483-506. Disponible en: <https://www.villamelitta.it/files/2013/04/2012-rehabilitation-of-brachial-plexus-injuries-in-adults-and-children.pdf>.
2. Laserna A, Rubinger DA, Barahona-Correa JE, Wright N, Williams MR, Wyrobek JA, *et al.* Levels of Evidence Supporting the North American and European Perioperative Care Guidelines for Anesthesiologists between 2010 and 2020: A Systematic Review. *Anesthesiology.* 2021;135(1):31-56. DOI: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003808>.
3. Engelman RM, Rousou JA, Flack JE, Deaton DW, Humphrey CB, Ellison LH, *et al.* Fast-Track Recovery of the Coronary Bypass Patient. *Ann Thorac Surg.* 1994;58(6):1742-6. DOI: [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)91674-8](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)91674-8).

4. Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br J Surg* 1999;6(2):227-30. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1999.01023.x>.
5. Tanious MK, Ljungqvist O, Urman RD. Enhanced Recovery After Surgery: History, Evolution, Guidelines, and Future Directions. *Int Anesthesiol Clin*. 2017;55(4):1-11 DOI: <https://doi.org/10.1097/AIA.0000000000000167>.
6. Fearon KCH, Ljungqvist O, Meyenfeldt MV, Revhaug A, Dejong CHC, Lassen K, *et al*. Enhanced recovery after surgery: A consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr*. 2005;24:466-77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.02.002>.
7. Lassen K, Hannemann P, Ljungqvist O, Fearon K, Dejong CHC, Meyenfeldt MFv, *et al*. Patterns in current perioperative practice: survey of colorectal surgeons in five northern European countries *BMJ*. 2005;330(7505):1420-1. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.38478.568067.AE>.
8. Maessen J, Dejong CHC, Hausel J, Nygren J, Lassen K, Andersen J, *et al*. A protocol is not enough to implement an enhanced recovery programme for colorectal resection. *Br J Surg*. 2007;94(2):224-31. DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.5468>.
9. Loughlin SM, Alvarez A, Falcão LFdR, Ljungqvist O. The History of ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Society and its development in Latin America. *Rev Col Bras Cir* 2020;47:e20202525. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202525>.
10. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery. A Review. *JAMA Surg*. 2017;152(3):292-8. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>.
11. Martínez MOA, Abi-Rezk MN, Hernández RO, Penie JB, Bouza RC, Jiménez YC, *et al*. Evaluación de la eficacia de los protocolos de recuperación mejorada en cirugía cardíaca. Protocolo de Ensayo Clínico Aleatorizado. *Rev Cub Anesthesiol Reanim*. 2021 [acceso 25/05/2021];20(1):e682 Disponible en: <http://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/download/682/958>.
12. Pérez RS, Martínez MOA, Mestre JdA, Alonso YN, Rodríguez JH. Implementación del protocolo de recuperación acelerada en la histerectomía abdominal. *Rev Cub Anesthesiol Reanim* 2021 [acceso: 25/05/2021];20(2):e734. Disponible en: <http://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/download/734/980>.
13. Pérez-García K, Fuentes-Valdés E, Pérez-Palenzuela J, Sosa-Martín JG, Martínez-García A. Propuesta de protocolo ERAS en cirugía esofágica. *Rev Cub Cir*. 2021 [acceso 04/07/2022];60(2):e_1010. Disponible en: <https://www.revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/download/1010/581>.
14. Malpica-Quintero A, Jordán-Alonso AD, Domínguez-Suárez HP, Miranda-Veitia V, Marrero-Domínguez AD, Fernández-Jorge J. Beneficios del preoperatorio con recuperación acelerada en pacientes operados de colon por cirugía electiva. *Rev Cub Cir*. 2022 [acceso 04/07/2022];61(1):e_1247. Disponible en: <https://www.revcirugia.sld.cu/index.php/cir/article/download/1247/669>.

15. Elias KM, Stone AB, McGinigle K, Tankou JAI, Scott MJ, Fawcett WJ, *et al.* The Reporting on ERAS Compliance, Outcomes, and Elements Research (RECOVER) Checklist: A Joint Statement by the ERAS and ERAS USA Societies. *World J Surg* 2019;43:1-8 . DOI: <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4753-0>.
16. Wischmeyer PE, Carli F, Evans DC, Guilbert S, Kozar R, Pryor A, *et al.* American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Nutrition Screening and Therapy Within a Surgical Enhanced Recovery Pathway. *Anesth Analg.* 2018;126(6):1883-95. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002743>.
17. Kaufner L, Heymann Cv, Henkelmann A, Pace NL, Weibel S, Kranke P, *et al.* Erythropoietin plus iron versus control treatment including placebo or iron for preoperative anaemic adults undergoing non-cardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020; 2020(8):CD012451. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012451.pub2>.
18. Doleman B, Leonardi-Bee J, Heinink TP, Boyd-Carson H, Carrick L, Mandalia R, *et al.* Pre-emptive and preventive NSAIDs for postoperative pain in adults undergoing all types of surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;2021(6):CD012978. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012978.pub2>.
19. Windmann V, Spies C, Brown EN, Kishnan D, Lichtner G, Koch S. Influence of midazolam premedication on intraoperative EEG signatures in elderly patients. *Clin Neurophysiol.* 2019;130(9):1673-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2019.05.035>.
20. Gaulton TG, Wunsch H, Gaskins LJ, Leonard CE, Hennessy S, Ashburn M, *et al.* Preoperative Sedative-hypnotic Medication Use and Adverse Postoperative Outcomes. *Ann Surg* 2020;In Press p. DOI: <https://doi.org/10.1097/0000000000003556>.
21. American Geriatrics Society 2015 Beers Criteria Update Expert Panel. American Geriatrics Society 2015 updated beers criteria for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63:2227-46. DOI: <https://doi.org/10.1111/jgs.13702>.
22. Marsh B, White M, Morton N, Kenny GN. Pharmacokinetic model driven infusion of propofol in children. *Br J Anaesth.* 1991;67(1):41-8. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/67.1.41>.
23. Nimmo AF, Absalom AR, Bagshaw O, Biswas A, Cook TM, Costello A, *et al.* Guidelines for the safe practice of total intravenous anaesthesia (TIVA). Joint Guidelines from the Association of Anaesthetists and the Society for Intravenous Anaesthesia. *Anaesthesia.* 2019;74:211-24. DOI: <https://doi.org/10.1111/anae.14428>.
24. Servin F, Farinotti R, Haberer JP, Desmots JM. Propofol infusion for maintenance of anesthesia in morbidly obese patients receiving nitrous oxide. A clinical and pharmacokinetic study. *Anesthesiology.* 1993;78(4):657-65. DOI: <https://doi.org/10.1097/00000542-199304000-00008>.
25. Eleveld DJ, Colin P, Absalom AR, Struys MMRF. Pharmacokinetic-pharmacodynamic model for propofol for broad application in anaesthesia and sedation. *Br J Anaesth.* 2018;120(5):942-59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.01.018>.

26. Klein AA, Meek T, Allcock E, Cook TM, Mincher N, Morris C, *et al.* Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021. Guideline from the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2021;In Press. DOI: <https://doi.org/10.1111/anae.15501>.
27. Akeju O, Westover B, Pavone KJ, Sampson AL, Hartnack KE, Brown EN, *et al.* Effects of sevoflurane and propofol on frontal electroencephalogram power and coherence. *Anesthesiology*. 2014;121(5):990-8. DOI: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000436>.
28. Domino EF, Zsigmond EK, Domino LE, Domino KE, Kothary SP, Domino SE. Plasma levels of ketamine and two of its metabolites in surgical patients using a gas chromatographic mass fragmentographic assay. *Anesth Analg*. 1982 [acceso 02/06/2021]; 61(2):87-92. Disponible en: [https://pdfs.journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Abstract/1982/02000/Plasma Levels of Ketamine and Two of Its.4.aspx](https://pdfs.journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Abstract/1982/02000/Plasma_Levels_of_Ketamine_and_Two_of_Its.4.aspx).
29. Clements JA, Nimmo WS, Grant IS. Bioavailability, Pharmacokinetics, and Analgesic Activity of Ketamine in Humans. *J Pharm Sci*. 1982;71(5):539-42. DOI: <https://doi.org/10.1002/jps.2600710516>.
30. Clements JA, Nimmo WS. Pharmacokinetics and analgesic effect of ketamine in man. *Br J Anaesth*. 1981;53:27-30. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/53.1.27>.
31. Flood P, Krasowski MD. Intravenous anesthetics differentially modulate ligand-gated ion channels. *Anesthesiology*. 2000;92(5):1418-25. DOI: <https://doi.org/10.1097/00000542-200005000-00033>.
32. Goldberg ME, Torjman MC, Schwartzman RJ, Mager DE, Wainer IW. Pharmacodynamic profiles of ketamine (R)- and (S)- with 5-day inpatient infusion for the treatment of complex regional pain syndrome. *Pain Physician*. 2010 [acceso 22/09/2021]; 13(4):379-87. Disponible en: <https://www.painphysicianjournal.com/current/pdf?article?=MTM3MQ%3D%3D&journal=56>.
33. Rogers R, Wise RG, Painter DJ, Longe SE, Tracey I. An Investigation to Dissociate the Analgesic and Anesthetic Properties of Ketamine Using Functional Magnetic Resonance Imaging. *Anesthesiology*. 2004;100(2):292-301 DOI: <https://doi.org/10.1097/00000542-200402000-00018>.
34. Ng KT, Yap JLL, Izham IN, Teoh WY, Kwok PE, Koh WJ. The effect of intravenous magnesium on postoperative morphine consumption in noncardiac surgery. A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2020;37:212-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/EJA.0000000000001164>.
35. Peng Y-N, Sung F-C, Huang M-L, Lin C-L, Kao C-H. The use of intravenous magnesium sulfate on postoperative analgesia in orthopedic surgery. A systematic review of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(50):e13583. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000013583>.
36. Lovett-Carter D, Kendall MC, Park J, Ibrahim-Hamdan A, Crepet S, Oliveira GD. The effect of systemic lidocaine on postoperative opioid consumption in ambulatory surgical

- patients: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Perioper Med.* 2021;10(11):1-12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13741-021-00181-9>.
37. Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Scott MJ, Lobo DN. The impact of perioperative intravenous lidocaine on postoperative outcome after elective colorectal surgery. A meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Anaesthesiol.* 2020;37(8):659-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/EJA.0000000000001165>.
38. Bi Y, Ye Y, Ma J, Tian Z, Zhang X, Liu B. Effect of perioperative intravenous lidocaine for patients undergoing spine surgery. A meta-analysis and systematic review. *Medicine (Baltimore).* 2020;99:48. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000023332>.
39. Weibel S, Jelting Y, Pace NL, Helf A, Eberhart LHJ, Hahnenkamp K, *et al.* Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;2018(6):CD009642. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009642.pub3>.
40. Weinstein EJ, Levene JL, Cohen MS, Andreae DA, Chao JY, Johnson M, *et al.* Local anaesthetics and regional anaesthesia versus conventional analgesia for preventing persistent postoperative pain in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018; 2018(6):CD007105. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007105.pub4>.
41. Bai JW, An D, Perlas A, Chan V. Adjuncts to local anesthetic wound infiltration for postoperative analgesia: a systematic review. *Reg Anesth Pain Med.* 2020;45(8):645-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/rapm-2020-101593>.
42. Deng Q-W, Tan W-C, Zhao B-C, Wen S-H, Shen J-T, Xu M. Intraoperative ventilation strategies to prevent postoperative pulmonary complications: a network meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Anaesth.* 2020;124(3):324-35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.10.024>.
43. Young CC, Harris EM, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott RRD, *et al.* Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *Br J Anaesth.* 2019;123(6):898-913. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>.
44. Guay J, Ochroch EA, Kopp S. Intraoperative use of low volume ventilation to decrease postoperative mortality, mechanical ventilation, lengths of stay and lung injury in adults without acute lung injury. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;2018(7):CD011151. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011151.pub3>.
45. Wetterslev J, Meyhoff CS, Jørgensen LN, Gluud C, Lindschou J, Rasmussen LS. The effects of high perioperative inspiratory oxygen fraction for adult surgical patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(6):CD008884. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008884.pub2>.
46. Rollins KE, Lobo DN. Perioperative Intravenous Fluid Therapy in ERAS Pathways. In: *Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) A Complete Guide to Optimizing Outcomes.* Springer Nature Switzerland AG. 2020;167-73. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-33443-7>.

47. Carson JL, Stanworth SJ, Roubinian N, Fergusson DA, Triulzi D, Doree C, *et al.* Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;2016(10): CD002042. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002042.pub4>.
48. Buchleitner AM, Martínez-Alonso M, Hernández M, Solá I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(9):CD007315. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007315.pub2>.
49. Kao LS, Meeks D, Moyer VA, Lally KP. Peri-operative glycaemic control regimens for preventing surgical site infections in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(3): CD006806. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006806.pub2>.
50. Jiang J, Li S, Zhao Y, Zhou Z, Zhang J, Sun R, *et al.* Intensive glucose control during the perioperative period for diabetic patients undergoing surgery: An updated systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2021;75:110504 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110504>.
51. Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *J Clin Anesth*. 1995;7(1):89-91. DOI: [https://doi.org/10.1016/0952/-8180\(94\)00001-k](https://doi.org/10.1016/0952/-8180(94)00001-k).
52. Aparicio-Morales AI, Rizo-Fiallo Y, Bernal-González M. Alternativa factible para la neuroestimulación intraoperatoria durante la cirugía del plexo braquial. *Rev. Cub. Anestesiología y Reanimación* 2022 [acceso 16/01/2022];21(1):e759. Disponible en: <http://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/759>.
53. Ferrel J. Obstacles to early mobilization after spinal fusion and effect on hospital length of stay. *Spine J*. 2013;13(9):S168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.07.422>.
54. Götz JS, Leiss F, Maderbacher G, MatthiasMeyer, Reinhard J, Zeman F, *et al.* Implementing fast-track in total hip arthroplasty: rapid mobilization with low need for pain medication and low pain values. Retrospective analysis of 102 consecutive patients. *Z Rheumatol*. 2021:In Press DOI: <https://doi.org/10.1007/s00393-021-00978-5>.
55. Chung F, Chan VW, Ong D. A post-anesthetic discharge scoring system for home readiness after ambulatory surgery. *J Clin Anesth*. 1995;7(6):500-6. DOI: [https://doi.org/10.1016/0952-8180\(95\)00130-a](https://doi.org/10.1016/0952-8180(95)00130-a).
56. Cole T, Nicks R, Ferris S, Paul E, O'Brien L, Pritchard E. Outcomes after occupational therapy intervention for traumatic brachial plexus injury: A prospective longitudinal cohort study. *J Hand Ther* 2020;33(4):528-39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.08.002>.
57. Socolovsky M, Masi GD, Battaglia D. Use of long autologous nerve grafts in brachial plexus reconstruction: factors that affect the outcome. *Acta Neurochir (Wien)*. 2011;153:2231-40. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00701-011-1131-1>.

Anexo

Módulo de información para los pacientes (formato tríptico)

Las orientaciones médicas que se le explican a continuación tienen como objetivos:

- Minimizar el impacto y la repercusión que implica todo la intervención quirúrgica.
- Reducir al mínimo las posibles complicaciones relacionadas con la anestesia y la cirugía.
- Reducir su estancia en el hospital.
- Facilitar y agilizar su recuperación y rehabilitación posoperatoria.

Su colaboración activa como paciente, junto a sus familiares y acompañantes es fundamental para el éxito de la intervención quirúrgica y su recuperación satisfactoria.

El equipo de profesionales que le atenderá durante su evaluación preoperatoria, ingreso hospitalario, intervención quirúrgica y rehabilitación, está capacitado para resolver todas sus dudas y guiarlo en el desarrollo de cada fase de su recuperación.

Preparación previa a la cirugía

La etapa de preparación previa a la cirugía garantiza que el paciente se encuentre en las mejores condiciones posibles, identificando los riesgos potenciales relacionados con su estado de salud. Usted acudirá a las consultas de Cirugía Ortopédicas, Anestesiología y Medicina Interna, para recibir toda la información necesaria acerca de los detalles de su intervención.

Desde que usted tomó la decisión de someterse a una cirugía, se debe comprometer a evitar hábitos tóxicos como alcohol y tabaco, mínimo durante las 4 semanas previas a la intervención quirúrgica.

Es importante que comprenda que todo el esfuerzo que pueda dedicar a disminuir esos hábitos de consumo, evitará potenciales complicaciones tales como: complicaciones respiratorias, cardiovasculares y neurológicas, infección de la herida quirúrgica, infecciones pulmonares, delirio y deterioro cognitivo posoperatorio, hemorragias posoperatorias, trombosis venosas profundas y empeoramiento de las funciones sensitivas y motoras del miembro superior operado.

Nutrición preoperatoria

Las cirugías requieren un elevado gasto energético del organismo, por lo que es esencial tener un estado nutricional adecuado, de acuerdo a sus posibilidades, para favorecer la cicatrización y la defensa del organismo ante las infecciones.

La noche antes de la intervención:

- Podrá comer alimentos sólidos y leche no humana (en polvo, de vaca, cabra, búfalo, etc) hasta 6 horas antes de la cirugía
- Podrá tomar líquidos claros (agua, jugo de frutas sin pulpa, refrescos, té claro y café) hasta 2 horas antes de la cirugía.
- Debe tomar un vaso (250 mL) de jugo de frutas claro y libre de residuos, 2 horas antes de la cirugía. Luego no puede ingerir ningún otro alimento o líquido hasta después de la cirugía.

Hora de la cirugía: 8:00 a.m.

Después de la cirugía, el equipo de profesionales que le atenderá, le irá indicando cuáles deben ser los pasos de su recuperación día a día.

Su colaboración e implicación son esenciales para su adecuada evolución. Para prevenir las posibles complicaciones características de toda cirugía debe cumplir las siguientes indicaciones.

Movilización precoz

Luego de la cirugía, cuanto antes usted se pueda mover, mejores resultados obtendrá, por lo que le pedimos que se incorpore para caminar después de la operación. El encamamiento prolongado luego de la cirugía aumenta el riesgo de complicaciones pulmonares y fenómenos tromboembólicos (trombosis venosas profundas, tromboembolismo pulmonar).

- Luego de la cirugía, una vez se traslade hacia la sala de hospitalización, el personal de enfermería, sus familiares o acompañantes, le ayudarán a incorporarse de la cama para sentarse en el sillón.
- Debe tratar de permanecer sentado(a) fuera de la cama hasta 2 horas. Sabemos que le supone un gran esfuerzo, pero podrá ver como permite que su recuperación sea más rápida.
- Luego de que tolere estar sentado(a) Por lo menos 2 horas, debe comenzar a caminar distancias cortas, mínimo 50 metros (distancia del pasillo de la sala) en las primeras 21 horas posteriores a la cirugía.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.