Cirugía de Alta Complejidad: Fronteras en Oncología, Cirugía Vascular y General

María José Bravo Espinoza
Segundo Jesús Chang Hermida
Romina Alejandra Vélez Menéndez
Byron Fernando Quituisaca Vizhñay
Angel Daniel Castro Silva

VELSERIS

Cirugía de Alta Complejidad: Fronteras en Oncología, Cirugía Vascular y General

Editorial
María Claudia Parejo Ortiz, Universidad Cooperativa de Colombia
Paula Andrea Mesa Casalins, Universidad Libre Barranquilla
César Augusto Guzmán, Universidad del Sinú Cartagena

Revisores
José Daniel García Moran, Universidad de Guayaquil
Sugey Berenisse Monroy Angulo, Universidad de Guayaquil

Declaración de conflicto de intereses de los autores
Los autores declaran que no existen conflictos de intereses financieros, personales, académicos o profesionales que puedan haber influido de manera inapropiada en la elaboración, análisis o publicación de este trabajo. Asimismo, confirman que el contenido presentado ha sido desarrollado con criterios de objetividad, transparencia e integridad científica.

Las políticas editoriales de VELSERIS— autoría, conflictos de interés, manejo de correcciones y retractaciones, revisión por pares y conducta editorial — se rigen por las Core Practices publicadas por el Committee on Publication Ethics (COPE), disponibles en publicationethics.org/core-practices.

Publicado por VELSERIS, Manta, Ecuador
ISBN:978-9907-801-79-8 Camara ecuatoriana del libro
http://doi.org/10.56470/ 978-9907-801-79-8

Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Índice de Autores

María José Bravo Espinoza
Médico General Universidad Regional Autónoma de Los Andes
Médico en el Centro de Salud del Tipo C de las Palmas

Segundo Jesús chang Hermida
Médico Cirujano Universidad Técnica Manabí (UTM)
Especialista en Cirugía General Universidad Espíritu Santo (UEES)
Cirujano General Hospital General Portoviejo (IESS)
Docente de la Carrera de Enfermería Universidad San Gregorio de Portoviejo (USGP)

Romina Alejandra Vélez Menéndez
Médico Cirujano Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Residente de CirugíaCcardiaca en Hospicor Manta

Byron Fernando Quituisaca Vizhñay
Médico Universidad del Azuay

Angel Daniel Castro Silva
Médico Universidad de Guayaquil
Médico General en Funciones Hospitalarias Hospital General Martin Icaza

Índice

Aneurismas Arteriales: Abordaje Endovascular y Quirúrgico **6**
María José Bravo Espinoza 6

Prehabilitación metabólica, nutricional y física del paciente frágil o sarcopénico **38**
Segundo Jesús chang Hermida 38

Cirugía de Cáncer Gástrico y Esofágico **56**
Romina Alejandra Vélez Menéndez 56

Sepsis Abdominal y Síndrome Compartimental **77**
Byron Fernando Quituisaca Vizhñay 77

Manejo Anestésico del Paciente de Alto Riesgo en Cirugía Abdominal Mayor: Monitorización Hemodinámica Avanzada y Estrategias de Protección Orgánica **104**
Angel Daniel Castro Silva 104

Aneurismas Arteriales: Abordaje Endovascular y Quirúrgico

María José Bravo Espinoza

DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

El aneurisma de aorta abdominal (AAA) se define, según las guías de la Society for Vascular Surgery (SVS, 2018), como una dilatación focal permanente de la aorta infrarrenal con un diámetro anteroposterior o transversal máximo ≥ 3.0 cm, o lo que equivale a un incremento > 50% respecto al diámetro aórtico normal ajustado por edad, sexo y superficie corporal. En contraparte, la ectasia aórtica representa una dilatación entre 2.0 y 2.9 cm. Para la aorta torácica y toracoabdominal, los aneurismas (TAAA) se clasifican mediante el sistema de Crawford (Tipos I al IV) y la modificación de Safi (Tipo V), definiéndose operativamente por diámetros ≥ 1.5 veces el segmento adyacente sano.

La prevalencia del AAA se sitúa en el 4.0% al 8.0% en hombres > 65 años con antecedente de tabaquismo, de acuerdo con los datos epidemiológicos del Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS trial, Ashton et al., Lancet 2002). En mujeres > 65 años, la prevalencia es notablemente inferior, oscilando entre el 0.5% y el 1.5%. La mortalidad global por AAA roto (rAAA) alcanza el 75% al 80%, desglosada en una mortalidad prehospitalaria del 40% al 50% y una mortalidad operatoria del 30% al 40% en centros de alto volumen (definidos como > 50 reparaciones aórticas anuales). El riesgo anual de ruptura (RR) presenta una correlación logarítmica documentada con el diámetro transversal máximo: un diámetro < 4.0 cm confiere un riesgo del 0%; 4.0 a 4.9 cm implica 0.5% a 5%; 5.0 a 5.9 cm eleva el riesgo a 3% a 15%; 6.0 a 6.9 cm alcanza el 10% a 20%; y > 7.0 cm dispara la tasa a 20% a 40% (Brewster et al., Journal of Vascular Surgery 2003). Sin intervención quirúrgica, la

supervivencia a 5 años en pacientes con AAA > 5.5 cm es inferior al 20%, predominantemente por evento de ruptura letal.

La etiología degenerativa constituye el 90% al 95% de todos los AAA, impulsada por aterosclerosis, inflamación crónica y degradación patológica de la matriz extracelular (MEC). Los aneurismas micóticos (infecciosos) representan apenas el 1% al 2%, causados predominantemente por Staphylococcus aureus, Salmonella spp., y Treponema pallidum en fases terciarias, presentando una altísima propensión a la ruptura temprana independiente del diámetro. Las causas genéticas (conectivopatías) incluyen el Síndrome de Marfan (mutación FBN1, prevalencia 1 en 5000), el Síndrome de Ehlers-Danlos vascular (mutación COL3A1, tipo IV) y el Síndrome de Loeys-Dietz (TGFBR1 y TGFBR2). El tabaquismo activo se posiciona como el factor de riesgo independiente más potente para el desarrollo (OR 5.07, IC 95% 4.1-6.2) y la expansión del AAA (crecimiento acelerado comprobado de +0.4 mm/año). Los antecedentes familiares de primer grado incrementan el riesgo drásticamente (HR 1.94, IC 95% 1.5-2.5).

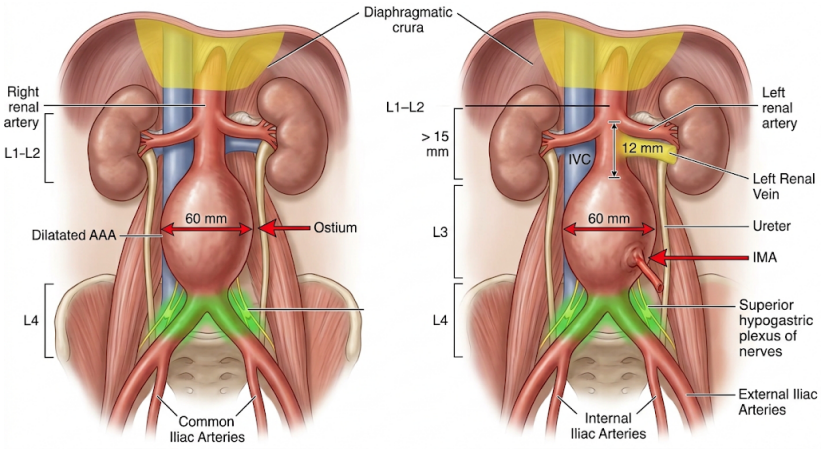
FISIOPATOLOGÍA Y ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA

La patogenia del AAA degenerativo se fundamenta en un desequilibrio proteolítico mediado por la sobreexpresión de metaloproteinasas de matriz (MMP-2, MMP-9) segregadas por macrófagos (fenotipo M1) y linfocitos T CD4+ en la capa media y adventicia. Esto resulta en la destrucción acelerada de fibras de elastina (reducción del 80% al 90% del contenido de elastina aórtica normal) y apoptosis masiva de células musculares lisas (VSMC). La biomecánica de la ruptura obedece a la Ley de Laplace (Tensión = (Presión x radio) / grosor de la pared), donde la tensión parietal es directamente proporcional a la presión arterial media y al radio, e inversamente proporcional al grosor de la pared. Estudios de análisis de elementos finitos (FEA) demuestran que una tensión pico de la pared (PWS) superior a 0.4 N/mm2 o un índice de riesgo de ruptura (RRI) > 0.7 predicen la ruptura inminente con una sensibilidad del 85% y especificidad del 92% (Fillinger et al., JVS 2003). La

trombosis mural concéntrica, lejos de proteger la pared aórtica, genera hipoxia severa en la vasa vasorum, perpetuando la respuesta inflamatoria (SIRS focal) y la neovascularización aberrante.

Anatómicamente, la aorta abdominal infrarrenal normal tiene un diámetro transversal de 18 a 20 mm en hombres y 16 a 18 mm en mujeres. El cuello aórtico proximal (zona de sellado endovascular) es el reparo más crítico; la SVS define un "cuello hostil" como aquel con longitud < 15 mm, diámetro > 28 mm, angulación supra-infrarrenal > 60°, o morfología cónica (> 10% de dilatación en los primeros 15 mm de longitud). Las ramas viscerales incluyen el tronco celíaco (T12), la arteria mesentérica superior (AMS, L1) y las arterias renales (L1-L2); la arteria mesentérica inferior (AMI, L3) surge a nivel de la cara anterolateral izquierda y suele estar ocluida en AAA grandes por trombo mural (incidencia 40% a 50%). La red colateral incluye la arcada de Riolano y la arteria marginal de Drummond, vitales para prevenir la isquemia colónica izquierda post-ligadura de la AMI.

IMAGEN Anatomía vascular infrarrenal y relaciones del cuello aórtico



Las relaciones venosas imponen un riesgo quirúrgico severo. La vena renal izquierda cruza anterior a la aorta (longitud media 6 a 8 cm, diámetro 12 a 14 mm) y recibe la vena gonadal izquierda, la lumbar ascendente y la suprarrenal. Las anomalías venosas incluyen vena renal izquierda retroaórtica (2.5% a 3.0% de incidencia, riesgo extremo de hemorragia exanguinante al clampaje ciego posterior) y vena renal circunaórtica (1.5% a 2.0%). La vena cava inferior (VCI) transcurre paralela a la derecha; el riesgo de fístula aortocava es del 1% al 4% en AAA rotos (signo tomográfico: dilatación de VCI > 25 mm y fallo cardíaco derecho de alto gasto con score SOFA > 6). La inervación simpática (plexo hipogástrico superior) descansa adherida sobre la pared aórtica anterior a nivel de la bifurcación; su preservación durante la disección anterior, especialmente sobre la arteria ilíaca común izquierda, es imperativa para evitar la eyaculación retrógrada (incidencia 10% al 25% post-cirugía abierta en varones).

EVALUACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA

El 70% al 80% de los AAA son asintomáticos y se detectan incidentalmente mediante pruebas de imagen. La presentación clásica del rAAA incluye la tríada de dolor abdominal o lumbar desgarrador, masa abdominal pulsátil palpable e hipotensión (TAS < 90 mmHg), pero esta tríada completa está presente en solo el 20% al 50% de los casos confirmados. Variantes atípicas incluyen la embolización distal (síndrome del dedo azul, hallado en 2% a 5% de AAA pequeños pero tapizados de trombo friable) y compresión ureteral (hidronefrosis izquierda en aneurismas de variante inflamatoria, 5% a 10% de los casos). El Score de Edimburgo para rAAA evalúa la probabilidad de muerte perioperatoria asignando 1 punto a cada factor: TAS < 90 mmHg, Hb < 9 g/dL y ECG con isquemia. Un puntaje de 0 predice mortalidad del 27%; 1 punto = 36%; 2 puntos = 50%; y 3 puntos = 84%.

La Angio-TAC helicoidal multifase (cortes <= 1 mm de grosor, volumen de contraste no iónico 100-120 mL a velocidad de 4-5 mL/

s) con reconstrucción 3D MPR y análisis de línea central (center-line) es el estándar de oro. Se requieren mediciones estrictamente perpendiculares a la línea de flujo sanguíneo, no al eje axial del cuerpo del paciente, para evitar la sobrestimación de diámetros (el error promedio es de 3 a 5 mm en cuellos aórticos tortuosos si se mide axialmente). Los hallazgos de TC que predicen ruptura inminente incluyen: signo de la semiluna hiperdensa (sangrado intramural agudo, VPN 98%, VPP 65%), ruptura del anillo de calcificación parietal y "draping sign" (pérdida del plano graso retroperitoneal contra los cuerpos vertebrales lumbares).

Estudio	**Indicación precisa**	**Protocolo**	**Hallazgo esperado**	**Rendimiento (S/E)**	**Impacto en decisión quirúrgica**
Angio-TAC Abdomino pélvico	Evaluación de cuello proximal, ramas e ilíacas en AAA > 5.0 cm	Cortes <= 1 mm, contraste IV (fase arterial 25-35s y venosa portal 70s)	Diámetros precisos ortogonales, longitud de cuello, trombo mural	S: 99%, E: 99%	Determina factibilidad anatómica (IFU) para EVAR vs cirugía abierta.
Ecografía Doppler Aórtica	Screening poblacional en varones > 65 años tabaquistas (SVS/ USPSTF)	B-mode, mediciones AP transversales, corte sagital e isocéntrico	Aorta >= 30 mm, trombo mural sin evaluación precisa del cuello	S: 95-99%, E: 99%	Si AAA > 5.5 cm, indica paso a AngioTAC. Si < 5.5 cm, dicta protocolo de seguimiento anual/ semestral.
PET-CT (18F-FDG)	Sospecha de AAA inflamatorio (SUV > 2.5) o aneurisma micótico	Ayuno 6h, glucemia < 150 mg/dL, dosis 3.5-5 MBq/kg 18F-FDG	Hipercaptación metabólica parietal periaórtica, adenopatías	S: 92%, E: 85%	Si es micótico: indica cirugía abierta urgente con resección total + injerto extraanatómico (axilobifemoral).

Ecocardiograma Transtorácico	Evaluación prequirúrgica si Goldman modificado > 2 o RCRI >= 2	2D, Doppler color, medición de FEVI, PSAP, valvulopatías	FEVI < 35%, estenosis aórtica severa (gradiente medio > 40 mmHg)	S: 88%, E: 90%	FEVI severamente deprimida obliga a abordaje EVAR bajo anestesia regional o contraindica intervención electiva.
Angiografía Sustracción Digital	Re-intervención post-EVAR (endoleak tipo I/III) o anatomía compleja	Pigtail 5Fr supra-renal, inyección 20 mL a 15 mL/s, oblicuas 20° LAO	Fuga de contraste hacia el saco excluido, flujo retrógrado desde colaterales	S: 90%, E: 95%	Determina necesidad de extensión proximal (cuff), embolización con Onyx/ Coils, o banding quirúrgico abierto.

Para la valoración de riesgo quirúrgico, la guía AHA/ACC recomienda el uso del Revised Cardiac Risk Index (RCRI) y el cálculo de la capacidad funcional en equivalentes metabólicos (METs). Pacientes con < 4 METs de capacidad funcional (incapacidad para subir 2 tramos de escaleras sin disnea) y RCRI >= 2 requieren test de estrés farmacológico preoperatorio (Dobutamina ecocardiografía o Talio-201). El puntaje VQI (Vascular Quality Initiative) estratifica la supervivencia al año de la intervención basándose en edad, creatinina, EPOC y estado coronario. Además, la evaluación de sarcopenia (área del músculo psoas en TC nivel L3 < 4.3 cm2/m2 en hombres) actúa como un fuerte predictor de mortalidad a 5 años (HR 1.8).

INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y SELECCIÓN DEL ABORDAJE

La indicación quirúrgica electiva para el AAA asintomático está firmemente establecida (Nivel 1A, SVS y ESVS) en los siguientes escenarios cuantitativos:

1. Diámetro aórtico transversal ortogonal máximo >= 5.5 cm en hombres.
2. Diámetro aórtico transversal ortogonal máximo >= 5.0 cm en mujeres (debido a un riesgo de ruptura cuadruplicado frente a hombres a igualdad de diámetro).
3. Crecimiento acelerado: expansión documentada > 0.5 cm en 6 meses o > 1.0 cm en 12 meses.
4. Morfología sacular (excéntrica) independiente del tamaño total.
5. Aneurisma sintomático (dolor abdominal/lumbar atribuible) de cualquier diámetro.

Las contraindicaciones relativas para cirugía abierta (OSR) incluyen: FEVI < 20%, VEF1 < 1.0 L o dependencia continua de O2 domiciliario, y cirrosis hepática Child-Pugh B o C (mortalidad > 40% a 80%).

El algoritmo de selección de abordaje (EVAR endovascular vs Cirugía Abierta OSR) se basa empíricamente en el cumplimiento de las Instrucciones de Uso (IFU) anatómicas dictadas por el fabricante del injerto. Para un EVAR estándar (ejemplo: injertos de poliéster fijados supra-renalmente tipo Cook Zenith o Medtronic Endurant), se exige de forma estricta: longitud de cuello sano >= 15 mm (la prótesis Endurant admite excepcionalmente >= 10 mm), diámetro del cuello entre 18 y 32 mm, angulación infra-renal < 60° y accesos ilíacos bilaterales no calcificados > 7 mm de diámetro sin tortuosidad extrema (índice de tortuosidad ilíaca < 1.25).

Si la anatomía es hostil para EVAR estándar pero el riesgo quirúrgico del paciente es prohibitivo (ASA IV, POSSUM > 15%), se requiere reparación endovascular fenestrada o ramificada (FEVAR/BEVAR), la cual exige planificación 3D y manufactura custom-made de 4 a 8 semanas, o en casos de emergencia, técnicas off-label de chimenea (ChEVAR) utilizando stents recubiertos (tipo Viabahn de Gore) en vasos viscerales. Para pacientes jóvenes (< 65 años) con bajo riesgo operatorio (ASA I-II), la cirugía abierta (OSR) se considera la primera línea terapéutica para evitar la altísima tasa de

reintervenciones a largo plazo del EVAR (que alcanza hasta el 20% al 30% a 10 años, principalmente por endoleaks tipo Ia y progresión natural de la dilatación del cuello, según el EVAR-1 trial).

TÉCNICA QUIRÚRGICA — SECCIÓN CENTRAL DEL CAPÍTULO

Reparación Abierta del Aneurisma de Aorta Abdominal (Infrarrenal)

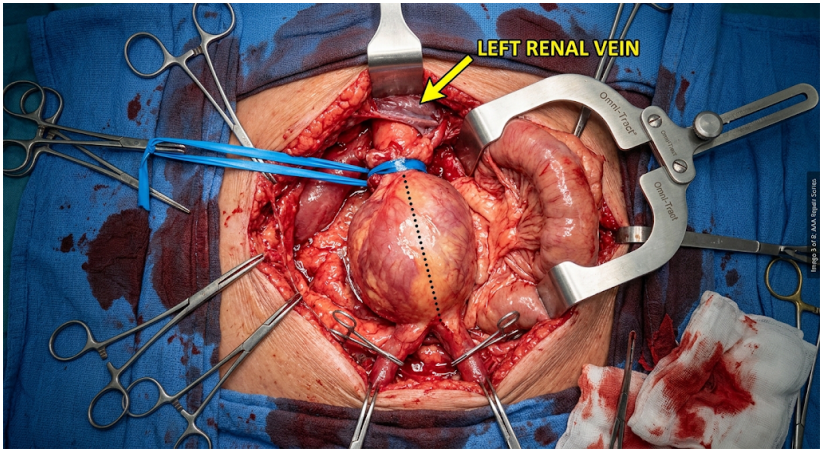
Preparación preoperatoria inmediata Se requiere corrección estricta de anemia preoperatoria, con Hb objetivo > 9.0 g/dL. Es obligatoria la reserva hemática en banco de sangre de 4 unidades de concentrado globular y 4 unidades de plasma fresco congelado (ratio 1:1 en caso de hemorragia masiva). Profilaxis antibiótica: Cefazolina 2g IV (se aumenta a 3g si el paciente pesa > 120 kg) administrada a los 30 a 60 min pre-incisión, repetida cada 4 horas de tiempo de quirófano, o Vancomicina 1.5g IV + Gentamicina 5 mg/kg IV en caso de alergia documentada a betalactámicos. No se recomienda preparación intestinal mecánica en OSR no complicada. Se reserva y purga máquina de autotransfusión intraoperatoria (Cell Saver).

Posición, campos e instalación Posición en decúbito supino, brazos extendidos a 90° para permitir acceso rápido a la línea arterial radial (calibre 20G) y accesos venosos periféricos de gran calibre (14-16G). Sonda vesical (Foley 16 Fr) con termistor de temperatura para medición de temperatura central continua y débito urinario horario. Catéter venoso central introducido por vena yugular interna derecha o subclavia. Instalación de calentadores de aire forzado superior e inferior (sistema Bair Hugger) manteniendo la temperatura central > 36°C para evitar la cascada de la coagulopatía hipotérmica.

Abordaje y exposición Incisión: Laparotomía media xifopubiana extendida (25 a 30 cm de longitud). Acceso por planos secuenciales: incisión de piel con bisturí frío No.10, disección de tejido celular subcutáneo y apertura rigurosa de la línea alba con electrocauterio monopolar (configuración Blend 2, 40W de potencia). Maniobras de

exposición: Evisceración meticulosa del intestino delgado hacia la fosa ilíaca derecha (contenida en bolsa intestinal de Lahey húmeda). Sección del ligamento de Treitz con electrocauterio; rechazo de la vena mesentérica inferior (VMI) hacia la izquierda. Se instala retractor fijo de Bookwalter u Omni-Tract: hoja superior subcostal ancha, hoja lateral izquierda retrayendo el mesocolon descendente y hojas derechas protegiendo y retrayendo el retroperitoneo derecho y la tercera porción del duodeno.

IMAGEN Exposición aórtica transperitoneal en reparación abierta



Procedimiento quirúrgico paso a paso

Paso 1: Control anatómico del cuello proximal y vena renal
Se incide el peritoneo posterior (retroperitoneo) directamente sobre la pared aórtica desde la bifurcación anatómica hasta el borde inferior de la vena renal izquierda (VRI). Se identifica, diseca y preserva la VRI utilizando el plano anatómico avascular con tijera de Metzenbaum. Si se requiere una mayor exposición craneal (cuello muy corto < 10 mm), se ligan meticulosamente la vena gonadal

izquierda, la vena lumbar ascendente y la vena suprarrenal izquierda con seda 2-0, lo que permite desplazar la VRI cranealmente hasta 4 cm. Punto técnico clave (Pearl): Cuidado extremo con el origen de la arteria mesentérica inferior y la preservación de los plexos hipogástricos a nivel ilíaco para evitar secuelas funcionales.

Paso 2: Heparinización sistémica y Control Vascular Administración de heparina sódica no fraccionada en bolo: 100 UI/kg de peso IV. Se esperan cronométricamente 3 minutos completos para asegurar distribución sistémica (ACT objetivo verificado > 250 segundos). Secuencia de clampaje obligatoria: Primero se colocan clamps tipo bulldog en las arterias ilíacas comunes o externas (esta maniobra previene la embolización distal letal de ateromas o trombo friable hacia los miembros inferiores); luego se pinza la arteria mesentérica inferior si está patente utilizando un dispositivo de energía (Ligasure) o seda 2-0. Posteriormente, se aplica clampaje proximal fuerte con pinza de DeBakey aórtica curva (clampaje infrarrenal puro). Tiempo de isquemia cálido pélvico y de miembros inferiores máximo tolerado sin protección de reperfusión: 60 a 90 minutos.

Paso 3: Arteriotomía longitudinal y tromboendarterectomía Se realiza una arteriotomía longitudinal anterior utilizando un bisturí frío No. 11, extendida con tijera vascular de Potts desde 2 cm por debajo de las arterias renales hasta cerca de la bifurcación ilíaca. Se evacua manualmente el trombo mural y el ateroma subyacente con pinza Foerster y espátula de Freer. La arteria mesentérica inferior se evalúa para constatar retroflujo (sangrado pulsátil rojo rutilante = excelente red colateral marginal). Se suturan los ostia de las arterias lumbares posteriores sangrantes (típicamente L3, L4) desde el interior del saco aneurismático con puntos profundos en forma de "X" utilizando polipropileno 2-0 o 3-0 para evitar endofugas biológicas y sangrado retroperitoneal postoperatorio.

Paso 4: Reconstrucción y Anastomosis Proximal Se recorta a medida una prótesis tubular de Dacron (tejido tipo knitted, pre-

recubierto con colágeno o gelatina para evitar la necesidad de pre-coagulación con sangre) de 16, 18 o 20 mm de diámetro (el tamaño se selecciona basándose en el diámetro del cuello normal proximal + 2 mm de margen). La anastomosis proximal se realiza con técnica término-terminal incorporando obligatoriamente todo el grosor de la pared aórtica (incluyendo la adventicia residual posterior para garantizar fuerza tensil). Sutura: Polipropileno monofilamento 3-0 con aguja cardiovascular de 26 mm (tipo RB-1 o SH), técnica continua en paracaídas iniciando en la cara posterior a la hora 6 del reloj, traccionando ambos cabos hacia lateral (hora 3 y 9) y cerrando el nudo en la cara anterior a la hora 12. Los puntos deben avanzar entre 3 y 5 mm desde el borde aórtico para evitar desgarros en paredes frágiles.

Paso 5: Reconstrucción Distal y Pruebas de Flujo Se realiza un lavado a presión (flushing) del injerto soltando brevemente el clamp aórtico proximal durante 3 segundos para barrer detritus, y se hepariniza el extremo distal aórtico infundiendo solución salina heparinizada antes del declampaje ilíaco. La anastomosis distal se realiza término-terminal a la bifurcación aórtica (si los vasos ilíacos están sanos) utilizando polipropileno 3-0 o 4-0. Prueba de hermeticidad estricta: Declampaje distal primero para observar el sangrado retrógrado y verificar la homeostasis de la línea de sutura (prueba de presión lenta); si hay fugas puntiformes (pinholes), se controla con compresión con gasa seca durante 5 minutos más la adición de agentes hemostáticos (Surgicel, Floseal) o puntos hemostáticos adicionales 4-0. Declampaje proximal completo realizado de manera sumamente lenta (1 a 2 minutos completos) comunicándose estrechamente con el equipo de anestesiología por el altísimo riesgo de "síndrome de declampaje" (vasodilatación abrupta y ácido láctico acumulado generando hipotensión severa súbita; requiere bolos de fenilefrina 100 mcg o noradrenalina profiláctica).

Paso 6: Cobertura del injerto vascular Reversión farmacológica de la heparina con Protamina (dosis: 1 mg por cada 100 UI de heparina administrada, infusión intravenosa lenta de 10 a 15 minutos para evitar hipotensión profunda o anafilaxia). El saco aneurismático

redundante nativo se cierra fuertemente abrazando el injerto de Dacron con sutura continua de poliglactina (Vicryl 0) o polipropileno 2-0. Esto es técnica y biológicamente mandatorio para interponer tejido entre la prótesis vascular y la tercera porción del duodeno, previniendo así la letal fístula aortoentérica primaria.

Paso 7: Drenajes y cierre de pared Revisión meticulosa de hemostasia por planos y conteo verbal verificado de gasas, instrumental y agujas. Cierre del retroperitoneo posterior al duodeno. Cierre de fascia de la línea alba: técnica de pequeñas mordidas (Small-bites, sustentada por el ensayo STITCH), utilizando sutura continua monofilamento de absorción lenta PDS 1-0 o loop de nylon 1-0. Regla de oro: Relación longitud de herida versus longitud de sutura >= 4:1, con puntos tomando 5 a 8 mm de aponeurosis y separados entre sí exactamente cada 5 mm. Piel afrontada con grapas quirúrgicas o monofilamento 4-0 en patrón subcuticular.

Tiempos y sangrado estimados Tiempo quirúrgico total promedio: 150 a 240 minutos. Isquemia aórtica (clampaje): 30 a 45 minutos. Sangrado intraoperatorio esperado: 500 a 1500 mL. Criterios de transfusión intraoperatoria: hemoglobina trigger < 7.0 g/dL en pacientes estables, o < 9.0 g/dL si existe isquemia coronaria activa.

E.2 Reparación Endovascular (EVAR) de AAA Infrarrenal

Posición e Instalación Paciente en decúbito supino. Equipamiento radiológico en arco en C de alta resolución o sala híbrida (ejemplo: Zeiss/Siemens Artis Q). Mesa radiolúcida estricta de fibra de carbono. Monitorización invasiva (línea arterial obligatoria) pero con la ventaja de poder realizarse bajo anestesia local más sedación consciente (Dexmedetomidina dosis carga 1 mcg/kg en 10 min, seguida de infusión 0.2 a 0.7 mcg/kg/h).

Procedimiento paso a paso

Paso 1: Accesos iliofemorales percutáneos Punción percutánea guiada por ecografía (transductor lineal 12 MHz) bilateral de las arterias femorales comunes (AFC) anatómicamente

sobre la cabeza femoral. Despliegue de sistemas de pre-cierre arterial percutáneo (ejemplo estándar: 2 dispositivos Perclose ProGlide por arteria, ubicados a las 10 y a las 2 del reloj, dejados pre-anclados pero sin anudar).

Paso 2: Navegación de alambres y angiografía basal Introducción de vainas introductoras de 6 Fr. Se avanza alambre guía hidrofílico de 0.035 pulgadas (tipo Glidewire) curvo y un catéter tipo pigtail milimetrado graduado (5 Fr) hacia la aorta torácica descendente. Administración de Heparina sistémica (70 a 100 UI/kg, verificando ACT > 250s). Realización de angiografía aórtica inicial inyectando contraste a 15 mL/s por un volumen total de 30 mL, utilizando proyecciones oblicuas craneales (ejemplo: LAO 15 grados, CRA 10 grados) para desenrollar el origen de las arterias renales y vencer el paralaje. Se marcan radiológicamente (o mediante software de fusión) los bordes inferiores de las arterias renales.

Paso 3: Entrega del cuerpo principal (Main Body) Cambio a alambre guía extrarígido (modelo Lunderquist o Amplatz Super Stiff, 0.035 pulgadas) para enderezar las arterias ilíacas. Retiro de la vaina de 6 Fr. Inserción de la vaina introductora del sistema principal (típicamente 18 a 20 Fr para el lado ipsilateral de acceso principal, introduciendo la endoprótesis bifurcada tipo Gore Excluder o Medtronic Endurant). Se avanza bajo visión fluoroscópica continua hasta colocar los marcadores radiopacos proximales del dispositivo exactamente a nivel o 1 mm por debajo de los ostia de la arteria renal funcional más baja.

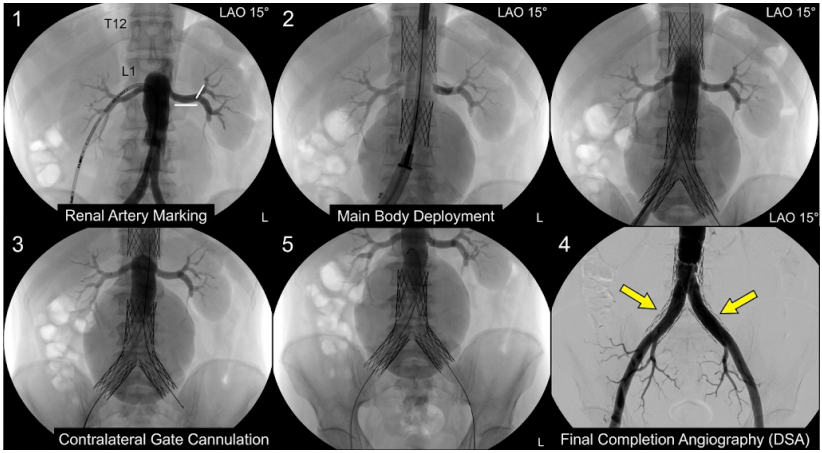
Paso 4: Despliegue secuencial del dispositivo El anestesiólogo induce bradicardia controlada o hipotensión permisiva temporal (TAS 80 a 90 mmHg, o alternativamente maniobra de Valsalva forzada) para evitar la migración caudal del dispositivo por el efecto de windkessel aórtico. Despliegue secuencial de la endoprótesis retirando la vaina exterior, liberando la corona suprarrenal descubierta (bare stent, si aplica al modelo) y el cuerpo principal hasta visualizar la apertura de la compuerta contralateral (gate) por encima de la bifurcación aórtica.

Paso 5: Canulación del puerto contralateral (Gate) Desde el acceso femoral contralateral (generalmente la izquierda), se utiliza un catéter diagnóstico curvo (Cobra C2 o Simmons 1) para enganchar y dirigir el alambre guía a través de la compuerta (gate) del cuerpo principal previamente desplegado. Se confirma la posición intrínseca haciendo girar libremente el catéter pigtail dentro del cuerpo protésico. Se inserta, posiciona y despliega la pierna ilíaca contralateral (asegurando un solapamiento mínimo, zona de overlap, de 2 a 3 anillos de stent, equivalente a 30 mm de longitud, para prevenir la temida complicación de endoleak tipo III por desconexión de componentes).

Paso 6: Modelado de zonas de sellado (Ballooning) Se introduce un balón elastomérico complaciente (modelo Coda, Cook Medical). Se infla de manera precisa en las zonas de anclaje críticas (cuello proximal infrarrenal, zonas de overlap entre componentes y sellos ilíacos distales) usando una jeringa de 60 cc (llenada con mezcla de contraste salino al 30%). Punto técnico crítico: prestar extrema atención a NO balonear el cuerpo aórtico central dilatado para no empujar detritus aterotrombóticos que causen microembolización renal o distal.

Paso 7: Angiografía de control final o de terminación Inyección de contraste a 20 mL/s (total 40 mL) para documentar angiográficamente la exclusión completa del saco aneurismático (ausencia total de visualización de contraste por fuera del stent). Si existe evidencia de endofuga (Endoleak) tipo Ia (fuga de contraste por sello proximal defectuoso), se soluciona escalonadamente con: 1) baloneo repetido prolongado por 60 segundos; 2) colocación de una extensión tubular proximal (cuff aórtico de 3.3 cm de longitud); o 3) impactación de anclajes endovasculares (EndoAnchors, sistema Aptus Heli-FX de Medtronic) perforando el stent hacia la pared aórtica.

IMAGEN Despliegue de endoprótesis aórtica (EVAR) Tipo Fluoroscopía intraoperatoria



Tiempos y sangrado estimados Tiempo quirúrgico promedio para EVAR: 60 a 120 minutos. Sangrado intraoperatorio esperado: 50 a 200 mL.

MANEJO POSTOPERATORIO

Postoperatorio inmediato (0 a 72 horas) En la cirugía abierta (OSR), el paciente ingresa invariablemente a la UCI quirúrgica, idealmente extubado en quirófano o calificado para protocolo de destete ventilatorio temprano (< 6 horas). Metas de reanimación hemodinámica estrictas: PAM > 65 a 75 mmHg (presiones mayores a 80 mmHg incrementan significativamente el riesgo de sangrado de la línea de sutura aórtica, mientras que presiones < 60 mmHg comprometen severamente la perfusión renal post-clampaje), diuresis horaria estricta > 0.5 mL/kg/h y normotermia. La acidosis láctica esperada fisiológicamente post-declampaje debe aclararse gradualmente (Lactato sérico < 2.0 mmol/L) a las 12 horas del postoperatorio. Analgesia multimodal: Catéter peridural torácico

(nivel T9-T11) con infusión continua de bupivacaína 0.125% más fentanilo 2 mcg/mL a un ritmo de 5 a 8 mL/h durante 48 a 72 horas. Evitar uso de AINEs intravenosos las primeras 48 horas por el alto riesgo de injuria renal aguda post-clampaje aórtico. Profilaxis antitrombótica: Enoxaparina 40 mg vía subcutánea al día, iniciada estrictamente a las 12 horas postoperatorias (tras confirmación clínica y laboratorial de hemostasia sistémica y ausencia de signos neurológicos compresivos en pacientes con anestesia peridural). Inicio nutricional precoz: dieta de líquidos claros instaurada a las 24 horas post-OSR y progresión acelerada (protocolo ERAS específico para cirugía vascular mayor). Para pacientes sometidos a EVAR, el protocolo dicta alta de recuperación a sala de hospitalización general el mismo día; inicio de tolerancia oral a las 4 horas, bipedestación asistida a las 6 horas post-cierre percutáneo y alta hospitalaria programada a las 24 horas si la función renal (creatinina) y hematocrito son estables.

Postoperatorio mediato (día 3 a 14) Criterios de retiro de dispositivos invasivos: Sonda vesical removida el Día 1 en EVAR, y el Día 2 a 3 en OSR (una vez cesada la monitorización crítica horaria de orina). Signos de complicaciones a vigilar estrictamente por cronología: Día 1 a 3: Infarto agudo de miocardio (riesgo dependiente del score RCRI, medir curva de troponinas de alta sensibilidad si hay dolor torácico o episodios de hipotensión inexplicada). Falla renal aguda oligúrica. Día 3 a 7: Isquemia colónica izquierda (presentación clínica: diarrea sanguinolenta, distensión abdominal masiva, acidosis metabólica refractaria con lactato en ascenso). Indicación perentoria de rectosigmoidoscopia flexible inmediata si se sospecha; ante el hallazgo endoscópico de necrosis mucosa extensa o transmural (isquemia grado III), la indicación es colectomía izquierda urgente más ostomía terminal (Hartmann) y lavado peritoneal agresivo (Clavien-Dindo IVb).

Seguimiento ambulatorio Para el paciente post OSR (cirugía abierta), el protocolo incluye control ecográfico a los 5 años (vigilancia de formación de pseudoaneurismas anastomóticos, incidencia 1% al 2%). Para el paciente EVAR, el seguimiento

radiológico endovascular estricto es de por vida: AngioTAC (protocolo trifásico sin y con contraste) al mes 1 y a los 12 meses. Si la regresión del saco aneurismático es adecuada (> 5 mm de disminución del diámetro original) y no hay evidencia radiológica de endoleaks en el primer año, las guías de la European Society for Vascular Surgery (ESVS 2019) permiten transicionar a un esquema de ecografía Doppler aórtica anual para reducir la acumulación de nefrotoxicidad por contraste y exposición a radiación ionizante.

COMPLICACIONES

Las complicaciones postoperatorias son altamente divergentes entre las técnicas abierta y endovascular. La mortalidad global consolidada a 30 días para EVAR electivo es 1.5% frente al 4.5% para el abordaje quirúrgico abierto tradicional.

Complicación	**Clavien-Dindo**	**Incidencia %**	**Cronología**	**Factores de riesgo**	**Diagnóstico (Protocolo)**	**Manejo escalonado protocolizado**	**Mortalidad asociada**
Endoleak Tipo Ia (Falla de sellado proximal)	IIIb o IVa	2% a 5% (EVAR)	Intraoperatorio hasta > 1 año	Cuello aórtico < 15 mm, angulación > 60°, presencia de trombo circunferencial	AngioTAC o Angiografía digital (visualización de fuga arterial directa al saco desde arriba)	Baloneo intraoperatorio -> Extensión proximal (Cuff de 3 cm) -> Fijación con EndoAnchors -> Conversión a cirugía abierta (explante)	15% (si la fuga provoca ruptura tardía del saco)

Endoleak Tipo II (Flujo retrógrado Lumbar /AMI)	I a IIIa	15% a 25% (EVAR)	Mes 1 a años postop	Múltiples arterias lumbares patentes en TC preop, AMI calibre > 3 mm	AngioTAC: llenado periférico tardío del saco sin conexión a los anclajes. Eco-Doppler positivo	Manejo conservador vigilante si el saco no crece. Si crece > 5 mm en un año: Embolización percutánea con coils o Onyx transarterial o translumbar.	< 1%
Isquemia colónica izquierda	IVa o V	1% a 2% (OSR) y 0.5% (EVAR)	Día 2 a 5 postoperatorio	Ligadura de AMI sin adecuada red colateral marginal, episodios de hipotensión prolongada > 30 min	Clínica (diarrea mucosanguinolenta), Rectosigmoidoscopia confirmatoria, Lactato > 4 mmol/L	Grado I-II (mucoso): fluidoterapia, Abx amplio espectro, reposo intestinal. Grado III (transmural): Colectomía urgente tipo Hartman.	50% a 60% (si se documenta infarto transmural y peritonitis)

Infección protésica del injerto aórtico	IVb o V	0.5% a 1% (OSR y EVAR)	> 3 meses a varios años	Bacteriemia recurrente de otro foco (dental, urinario), tiempo de cirugía > 4h, re-intervención endovascular	PET-CT FDG mostrando captación periprotésica SUV > 4, Hemocultivos (+) seriados	Exéresis quirúrgica total del injerto + Bypass extraanatómico (Axilo-bifemoral) + Antibióticos IV por 6 semanas. (Alternativa biológica: Neo-aorta con vena femoral profunda autológa - NAIS)	20% a 40%
Falla Renal Aguda (Clasificación AKIN 2-3)	II o IVa	15% (OSR) y 5% (EVAR)	Día 1 a 3 postoperatorio	Clampaje aórtico suprarrenal, volumen de contraste acumulado > 200 mL, shock hipovolémico intraop	Creatinina sérica > 2.0 veces el valor basal, oliguria persistente < 0.5 mL/kg/h por 12 horas continuas	Hidratación guiada por objetivos (PVC o VVS). Evitar nefrotóxicos absolutos. Hemodiálisis venovenosa temporal si K > 6.5 mEq/L, pH < 7.1 o anuria absoluta.	10% a 25%

Isquemia Medular (Paraplejia)	IVb	< 1% en AAA infrarrenal (llega hasta 8% en TAAA toracoabdominales)	0 a 72 horas postoperatorio	Clampaje cruzado torácico alto, oclusión inadvertida de arteria radicular magna (Arteria de Adamkiewicz nivel T8-L1)	Déficit motor flácido de miembros inferiores, retención urinaria aguda, con preservación de sensibilidad propioceptiva	Drenaje de LCR de rescate inmediato (mantener presión de LCR < 10 mmHg), elevar PAM a > 90 mmHg con vasopresores, transfundir para Hb > 10 g/dL	10% a 20% (Con muy alta morbilidad permanente tipo silla de ruedas)

EVIDENCIA Y ENSAYOS CLÍNICOS CLAVE

La práctica quirúrgica vascular contemporánea para el AAA se sustenta de manera irrefutable en ensayos controlados aleatorizados de altísimo nivel (Evidencia 1A), los cuales han moldeado las guías clínicas mundiales.

Ensayo o Estudio	**Autor principal, Journal, Año**	**Número de pacientes (n)**	**Comparación (Brazos del estudio)**	**Resultado primario (Datos cuantitativos)**	**Impacto directo en la práctica actual**

EVAR-1 Trial	Greenhalgh, NEJM (2004) y Lancet (2010)	1252 pacientes	EVAR vs Cirugía Abierta (OSR) en AAA >= 5.5 cm anatómicamente aptos	Mortalidad a 30 días: EVAR 1.7% vs Abierta 4.7% (p=0.009). A los 8 años, la mortalidad total se iguala (EVAR 68% vs OSR 65%, NS). Complicaciones del injerto: 4.1 vs 1.7 por 100 años-paciente (mayor en EVAR).	Consolida definitivamente al EVAR como la elección estándar inicial por su menor morbimortalidad a corto plazo, pero alerta y obliga a una vigilancia radiológica estricta postoperatoria de por vida.
DREAM Trial	Prinssen, NEJM (2004)	345 pacientes	EVAR vs Cirugía Abierta (OSR)	Mortalidad operatoria periprocedimiento 1.2% (EVAR) vs 4.6% (OSR). Supervivencia a 2 años sin diferencias significativas (89.6% vs 89.6%).	Confirma y replica los datos exactos del EVAR-1: existe un claro beneficio periprocedimental temprano a favor del EVAR que desaparece estadísticamente al mediano plazo.
OVER Trial	Lederle, JAMA (2012)	881 pacientes	EVAR vs Cirugía Abierta (OSR) en población de veteranos de guerra	Mortalidad a 2 años estadísticamente igual. Menor tiempo quirúrgico (2.9h vs 3.7h) y menor sangrado transfundido en EVAR. Sin diferencias de supervivencia general a largo plazo (seguimiento a 9 años).	Demuestra la paridad real en resultados a largo plazo en pacientes del mundo real, favoreciendo el uso de EVAR especialmente en perfiles de edad muy avanzada.
MASS Trial	Ashton, Lancet (2002)	67800 pacientes hombres	Screening poblacional con ecografía abdominal vs Control (no screening)	Reducción dramática del 42% en mortalidad específica por AAA en el grupo de screening a 4 años. NNT (Número Necesario a Tratar) para prevenir 1 muerte por AAA a 10 años: 214 pacientes ecografiados.	Establece la base irrefutable para las guías de salud pública internacionales (USPSTF) que recomiendan una ecografía de screening única obligatoria en todo varón > 65 años tabaquista.

UKSAT Trial (UK Small Aneurysm Trial)	The UKSAT Investigators, Lancet (1998)	1090 pacientes	Intervención quirúrgica precoz (diámetros de 4.0 a 5.5 cm) vs Observación vigilante	Supervivencia global a 6 años: 64% vs 64% (p=0.84, no significativo). El riesgo de ruptura documentado en el rango de 4.0 a 5.5 cm es de apenas el 1% anual.	Establece el punto de corte moderno estricto de >= 5.5 cm en hombres para indicar la intervención (Nivel de Evidencia 1A), proscribiendo legal y médicamente la cirugía preventiva temprana.

TABLAS INTEGRADORAS DEL CAPÍTULO COMPLETO

TABLA A: INDICACIONES QUIRÚRGICAS CONSOLIDADAS

Patología / Condición	**Criterio quirúrgico específico a cumplir**	**Abordaje de elección primario**	**Alternativa quirúrgica**	**Contraindicación absoluta para intervención**	**Nivel de evidencia (Oxford)**
AAA Asintomático (Hombre)	Diámetro transversal ortogonal >= 5.5 cm	EVAR estándar (si el cuello mide >= 15 mm)	Cirugía Abierta (OSR) transperitoneal	Expectativa de vida proyectada < 2 años por comorbilidad oncológica o cardíaca terminal	1A
AAA Asintomático (Mujer)	Diámetro transversal ortogonal >= 5.0 cm	EVAR estándar	Cirugía Abierta (OSR) retroperitoneal	Comorbilidad cardiopulmonar severa infranqueable (ASA V)	1B
AAA de crecimiento rápido	Expansión documentada > 1.0 cm en 1 año calendario	EVAR estándar o Cirugía Abierta (OSR)	FEVAR (si existe anatomía hostil del cuello)	No aplica	2A

AAA Roto (rAAA, Emergencia)	Cuadro clínico compatible + TC confirmatoria (o shock profundo + Ecografía a pie de cama)	EVAR de emergencia anatómico (con REBOA asociado en oclusión aórtica Zona 1)	Cirugía abierta de emergencia con abordaje supracelíaco y daño de control	Paro cardíaco pre-hospitalario sin respuesta a RCP de 15 minutos	1B
AAA Micótico (Infeccioso)	Hemocultivo (+) o Captación metabólica en PET-CT SUV > 3	Cirugía abierta extensa + exéresis de todo tejido infectado + Bypass axilobifemoral extranatómico	EVAR temporal como puente de rescate en sepsis intratable	Hemocultivos positivos intratables previo al momento quirúrgico sin ventana antibiótica	2B

TABLA B: RESUMEN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Procedimiento	**Posición del paciente**	**Incisión o Vía de Acceso**	**Tiempo quirúrgico clave o crítico**	**Reconstrucción / Técnica de Anastomosis**	**Tiempo estimado (minutos)**	**Sangrado esperado (mL)**
Reparación Abierta AAA (OSR)	Supino, brazos en 90 grados	Laparotomía media supra-infraumbilical (25 cm)	Clampaje aórtico cruzado (Isquemia cálida de MMII, tolerancia máx 45 min)	Anastomosis proximal término-terminal, sutura continua paracaídas polipropileno 3-0. Prótesis de Dacron de 18 mm.	150 a 240 minutos	800 a 1500 mL
EVAR Infrarrenal Estándar	Supino estricto, brazos recogidos	Percutáneo bilateral en arterias femorales comunes (Sistemas ProGlide pre-cerrados)	Liberación del cuerpo principal aórtico (Main body) exactamente a 1 mm debajo de la arteria renal inferior	Despliegue endovascular modular, fijación con baloneo (overlap mínimo de 3 cm entre ramas)	60 a 120 minutos	50 a 200 mL

TABLA C: PROTOCOLO FARMACOLÓGICO PERIOPERATORIO COMPLETO

Momento de administración	**Fármaco**	**Dosis exacta**	**Vía de administración**	**Indicación**	**Duración del esquema**	**Ajuste en falla renal/ hepática**
Pre-incisión (30 a 60 min)	Cefazolina	2 g (se escala a 3 g si el IMC es > 35)	Intravenosa directa (IV)	Profilaxis de infección del sitio quirúrgico e injerto vascular protésico	Intraoperatorio y 24 horas máximo post-cirugía	Ajustar intervalo a cada 12h si Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) < 30 mL/min
Intraoperatorio (3 min previo al clampaje)	Heparina sódica no fraccionada	100 UI por kg de peso ideal del paciente	Intravenosa (IV) en bolo rápido	Prevención de trombosis por éstasis en vasos iliofemorales y microtrombosis por declampaje	Dosis única (Monitorizar ACT > 250s)	No requiere ajuste metabólico de urgencia
Intraoperatorio (Al cierre o post declampaje)	Protamina (Sulfato)	1 mg por cada 100 UI de Heparina previamente administrada	Intravenosa muy lenta por bomba o jeringa	Reversión completa de la cascada de coagulación (utilizado primariamente solo en OSR abierta)	Infusión continua de 10 a 15 minutos	Monitorizar riesgo de hipotensión severa y anafilaxia
Postoperatorio inmediato (UCI)	Noradrenalina	0.01 a 0.2 mcg/kg/minuto	Intravenosa por Catéter Venoso Central	Soporte vasopresor post-declampaje, mantener PAM > 65 a 75 mmHg	Titulable según metas de perfusión en UCI	No requiere

Postoperatorio mediato (> 12h)	Enoxaparina sódica	40 mg	Subcutánea (SC)	Profilaxis de TVP y TEP postoperatoria	14 a 28 días al alta	Reducir dosis estricta a 20 mg/día si TFG < 30 mL/min

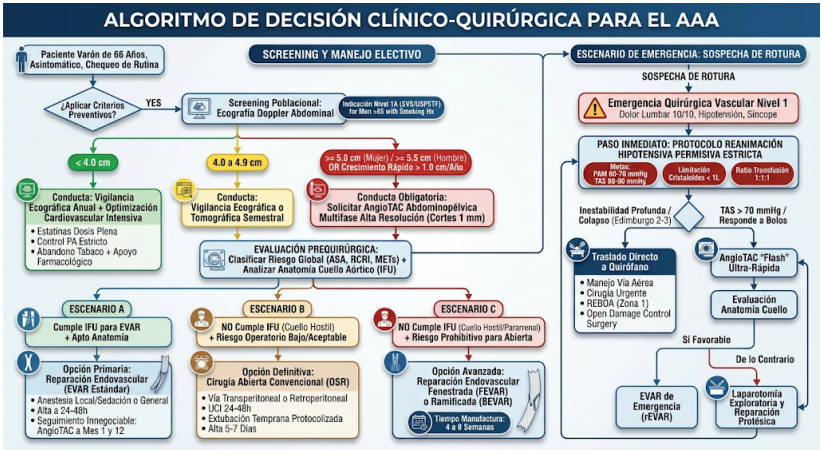
TABLA E: SEÑALES DE ALARMA Y CRITERIOS DE REINTERVENCIÓN

Hallazgo clínico o de laboratorio	**Sospecha diagnóstica**	**Estudio confirmatorio o de elección**	**Ventana de tiempo de acción**	**Conducta quirúrgica / médica**	**Nivel de urgencia**
Diarrea sanguinolenta profusa + distensión + lactato > 4 en el día 3 postop	Isquemia transmural de colon izquierdo	Rectosigmoidoscopia flexible inmediata en cama UCI	Antes de 6 horas para evitar perforación y peritonitis fecal	Colectomía izquierda con procedimiento de Hartmann (estoma terminal)	Inmediata (< 2 horas)
Sangrado masivo rutilante por drenaje retroperitoneal o caída abrupta de Hb > 3 g/dL en 2 horas	Sangrado activo de línea de anastomosis aórtica (sutura)	Re-exploración quirúrgica directa (TC solo si el paciente está hemodinámicamente estable, TAS > 100)	Menor a 1 hora	Re-laparotomía de emergencia, empaquetamiento, puntos hemostáticos de polipropileno 4-0 con pledgets de teflón	Inmediata
Aumento del diámetro del saco aneurismático en > 5 mm en la TC de control anual post-EVAR	Endoleak Tipo II de alto flujo (arteria mesentérica inferior o lumbares) o Endoleak Tipo I/III oculto	Angiografía digital translumbar o suprarrenal superselectiva	1 a 4 semanas	Embolización selectiva con sistema Onyx o Coils metálicos intra-saco	Programada prioritaria

TABLA F: ERRORES QUIRÚRGICOS FRECUENTES Y CÓMO EVITARLOS

Error Técnico	Contexto o Procedimiento	Consecuencia Fisiológica/ Anatómica	Prevención y Conducta Correcta (Pearl)
Clampaje aórtico ciego sin control visual directo de la vena renal izquierda retroaórtica (variante anatómica 3%)	Cirugía abierta OSR (disección del cuello aórtico)	Hemorragia venosa exanguinante masiva de difícil control anatómico	Prevención: Revisión milimétrica de los cortes axiales de la TC preoperatoria buscando la variante. Disección roma posterior visual antes de pasar el clamp de DeBakey.
Inadecuado solapamiento (overlap) de menos de 15 mm entre los componentes endovasculares	EVAR (Fase de despliegue de las ramas ilíacas)	Desconexión modular tardía a los 2-3 años generando un Endoleak Tipo III catastrófico de altísima presión y rápida ruptura	Prevención: Asegurar un solapamiento estricto radiológico de al menos 3 anillos de stent (30 mm) durante la canulación del gate.
Omisión de la cobertura completa de la prótesis de Dacron con el remanente del saco del aneurisma al cierre	Cirugía abierta OSR (Fase de cierre retroperitoneal)	Desarrollo de fístula aortoentérica primaria letal meses o años después por fricción contra el duodeno (tercera porción)	Conducta correcta: Suturar fuertemente los bordes engrosados del saco nativo sobre el injerto con sutura continua de poliglactina 0 o polipropileno.

ALGORITMO DE DECISIÓN CLÍNICO-QUIRÚRGICA



PUNTOS CLAVE

1. **Umbral quirúrgico basado empíricamente en evidencia poblacional:** La intervención quirúrgica profiláctica (nivel de recomendación 1A) está indicada indiscutiblemente en aneurismas que alcanzan o superan los 5.5 cm en hombres y los 5.0 cm en mujeres, según los resultados de supervivencia del UK Small Aneurysm Trial y las guías de la Society for Vascular Surgery (SVS).
2. **Mortalidad perioperatoria comparativa (EVAR vs Abierto):** El abordaje endovascular (EVAR) presenta una reducción drástica de la mortalidad operatoria temprana a 30 días (1.7% frente al 4.7% de la cirugía abierta, según el EVAR-1 Trial de 1252 pacientes), pero esta ventaja estadística de supervivencia se pierde por completo a los 8 años de seguimiento continuo debido a endoleaks y rupturas tardías.

3. **Tasa de reintervención a largo plazo:** El cirujano y el paciente deben comprender y aceptar que el abordaje EVAR acarrea una tasa de reintervención secundaria a largo plazo que asciende al 20% al 30% en un horizonte temporal de 10 años, lo que exige una monitorización por imagen tomográfica rigurosa, exhaustiva y económicamente costosa de por vida.
4. **Criterios anatómicos de exclusión endovascular:** La existencia de un cuello aórtico proximal calificado como "hostil" (esto es, longitud de sellado < 15 mm, diámetro aórtico sano > 28 mm, o un ángulo supra-infrarrenal de pliegue > 60 grados) predice inexorablemente el fracaso biomecánico del EVAR anatómico estándar provocado por migración caudal de la endoprótesis y desarrollo letal de endoleak de tipo Ia. Esto obliga a derivar el paciente hacia técnicas avanzadas costosas (FEVAR) o reparación quirúrgica abierta convencional (OSR).
5. **Tensión biomecánica de la pared arterial:** El riesgo de ruptura aguda de la pared aórtica aneurismática incrementa de manera exponencial y no lineal según dicta la Ley de Laplace, hecho que se encuentra sólidamente evidenciado en simulaciones biomecánicas donde picos de estrés de la pared (identificados como PWS) que sobrepasan el umbral de 0.4 Newtons/mm2 en el análisis radiológico de elementos finitos actúan como predictores casi absolutos de ruptura inminente a muy corto plazo.
6. **Control fisiológico isquémico intraoperatorio crítico:** Durante el desarrollo de la técnica de reparación abierta tradicional (OSR), el tiempo de clampaje cruzado infrarrenal aórtico, que interrumpe el flujo sanguíneo hacia ambos miembros inferiores y pelvis profunda, debe mantenerse de forma estrictamente vigilada por debajo de los 45 a 60 minutos con el fin fundamental de evitar la instauración de un síndrome de declampaje severo (hipotensión por lavado sistémico de lactato), la aparición de mionecrosis isquémica muscular distal o el fallo renal agudo asociado (Clavien-Dindo IVa).

7. **Técnica anastomótica aórtica mandatoria insustituible:** La reconstrucción y anastomosis aórtica proximal en campo abierto se realiza y asegura obligatoriamente integrando el espesor total de las capas de la pared arterial degenerada (íntima, media y adventicia fibrosa periaórtica posterior) empleando sutura sintética no absorbible monofilamento de polipropileno de calibre 3-0 montada en aguja cardiovascular, todo ello ejecutado en técnica continua de tensión tipo paracaídas para garantizar un sellado hemostático hermético frente a altas presiones sistólicas.
8. **Preservación crítica de la circulación colateral intestinal:** La evaluación intraoperatoria táctil y visual rigurosa comprobando el flujo sanguíneo retrógrado pulsátil de la arteria mesentérica inferior (AMI) o de la permeabilidad de la arcada colateral de Riolano es un paso procedimental vital para el cirujano, indispensable para eludir la letal isquemia secundaria del colon izquierdo (complicación clasificada como Clavien-Dindo III/IV), cuya tasa de aparición post-OSR oscila globalmente entre el 1% y el 2% y acarrea una mortalidad asociada escalofriante que ronda el 50% al 60% en caso de infarto transmural y peritonitis estercorácea.
9. **Aislamiento y cobertura de seguridad del injerto vascular:** El desarrollo de la catastrófica fístula aortoentérica primaria (una complicación con mortalidad que roza y excede el 80% al 100% si cursa con sangrado exsanguinante digestivo) es prevenida de manera rotunda y obligatoria al finalizar el procedimiento envolviendo y abrazando de forma sumamente estrecha el cuerpo del injerto protésico de poliéster de Dacron de 16 a 20 mm utilizando los colgajos y remanentes gruesos del saco aneurismático nativo desbridado, sellando todo este paquete biológico con el cierre del repliegue del peritoneo parietal posterior post-anastomosis.
10. **Farmacología precisa del clampaje vascular aórtico:** La infusión intravenosa directa pre-isquémica de

un bolo de Heparina sódica a razón de 100 UI por kilogramo de peso corporal, asegurando de forma comprobada el mantenimiento de un nivel de Tiempo de Coagulación Activado (ACT) basal prolongado > 250 segundos, debe ser comunicada y documentada en la historia anestésica exactamente al menos 3 minutos completos cronometrados previos a la aplicación física de pinzas clamps bulldog vasculares oclusivas en el territorio de las arterias ilíacas distales. Esta medida previene farmacológicamente y de manera definitiva el fenómeno de trombosis microvascular in situ y preserva la microcirculación de las extremidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. Journal of Vascular Surgery. 2018;67(1):2-77.e2. (Guía práctica clínica internacional de oro y vigente para indicaciones cuantitativas).
2. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, et al. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1). New England Journal of Medicine. 2004;351(19):1891-1899. (Ensayo clínico pivotal aleatorizado fundacional de la terapéutica moderna).
3. Cronenwett JL, Johnston KW, eds. Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy. 9th edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2018. (Libro de referencia global maestro de la subespecialidad).
4. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms (DREAM Trial). New England Journal of Medicine. 2004;351(16):1607-1618.
5. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, et al. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic

aneurysm: a randomized trial (OVER Trial). JAMA. 2009;302(14):1535-1542.

6. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, et al. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial. Lancet. 2002;360(9345):1531-1539. (Sustento científico de las políticas mundiales de prevención y ecografía de screening).
7. Wanhainen A, Verzini F, Van Herzeele I, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. 2019;57(1):8-93.
8. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL, eds. Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice. 21st edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2021. (Libro de texto y manual dogmático de fisiología y anatomía quirúrgica general).
9. Schanzer A, Greenberg RK, Hevelone N, et al. Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. Circulation. 2011;123(24):2848-2855.
10. Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, Greenhalgh RM, EVAR trial investigators. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. Lancet. 2016;388(10058):2366-2374.
11. Cameron JL, Cameron AM, eds. Current Surgical Therapy. 13th edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020.
12. Hallett JW Jr, Marshall DM, Petterson TM, et al. Graft-related complications after abdominal aortic aneurysm repair: reassurance from a population-based cohort. Journal of Vascular Surgery. 1997;25(2):277-284. (Estudio observacional histórico poblacional sobre la durabilidad inigualable a largo plazo de la reconstrucción abierta con Dacron).

13. Stather PW, Sidloff D, Dattani N, et al. Systematic review and meta-analysis of the early and late outcomes of open and endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. British Journal of Surgery. 2013;100(7):863-872.
14. Brunkwall J, Houthoofd S, Jacobs A, et al. Endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. Journal of Vascular Surgery. 2012;56(1):15-21. (Reporte clínico sobre el rol actual del REBOA y el EVAR en contextos de emergencia extrema exanguinante).
15. Fischer JE, Jones DB, Pomposelli FB, et al., eds. Fischer's Mastery of Surgery. 7th edition. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer; 2018. (Manual técnico detallado, referencia obligatoria de técnicas, abordajes retroperitoneales complejos y maniobras de exposición intraabdominales avanzadas).

Prehabilitación metabólica, nutricional y física del paciente frágil o sarcopénico

Segundo Jesús chang Hermida

DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

La sarcopenia en el paciente quirúrgico se define bajo los criterios del European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2, 2019) como un síndrome caracterizado por pérdida progresiva de fuerza muscular (dinamometría <27 kg en hombres, <16 kg en mujeres) combinada con una reducción de la cantidad o calidad muscular (Índice de Masa Muscular Esquelética [SMI] por tomografía <55 cm^2/m^2 en hombres y <39 cm^2/m^2 en mujeres). La prevalencia de este cuadro clínico en pacientes candidatos a resección oncológica gastrointestinal mayor oscila entre el 39% y el 77% (Lieffers et al., *Lancet Oncol* 2012). En el contexto de la cirugía pancreática compleja (ensayo PREOPANC), la presencia de sarcopenia basal comprobada incrementa la mortalidad postoperatoria a 90 días con un Hazard Ratio (HR) de 2.1 (IC 95%: 1.4-3.2, p=0.003).

La etiología del síndrome de caquexia-sarcopenia preoperatorio está impulsada predominantemente por la secreción tumoral del factor inductor de proteólisis (PIF) y citocinas proinflamatorias. El factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α) en concentraciones séricas >15 pg/mL activa la vía ubiquitina-proteasoma dependiente de ATP en el músculo esquelético, incrementando la tasa de degradación de la miosina de cadena pesada en hasta un 400% respecto a individuos sanos (Fearon et al., *Cell Metab* 2012). Sin una prehabilitación activa (ejercicio de resistencia + nutrición de 1.5 g proteína/kg/día), la historia natural del paciente frágil sometido a cirugía oncológica mayor resulta en una pérdida adicional del 10-15% de su masa magra corporal en los primeros 30 días postoperatorios,

correlacionando linealmente con un aumento del 45% en la tasa de neumonía nosocomial y estancias en UCI >7 días.

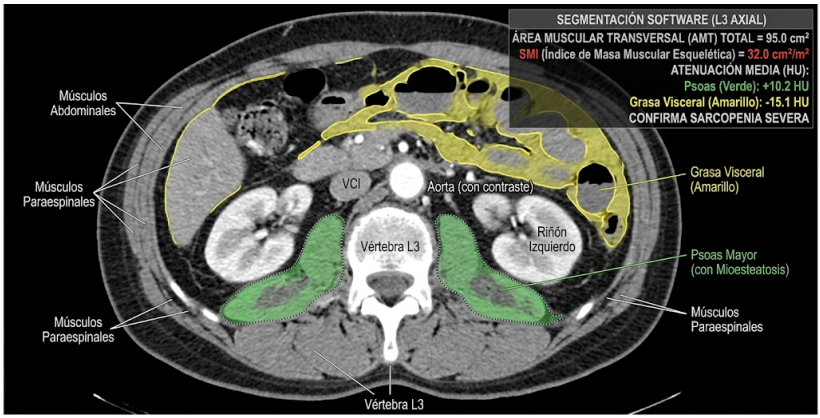
FISIOPATOLOGÍA Y ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA

El trauma quirúrgico induce una respuesta neuroendocrina bifásica caracterizada por picos de cortisol sérico >30 mcg/dL y catecolaminas plasmáticas en las primeras 24 horas, generando resistencia periférica a la insulina con un índice HOMA-IR >3.0 (Thorell et al., *Curr Opin Clin Nutr* 2001). Esta resistencia metabólica, mediada por niveles intraoperatorios de IL-6 >500 pg/mL, bloquea directamente la traslocación del receptor GLUT-4 en la membrana del miocito, induciendo un catabolismo proteico que consume entre 1.5 y 2.0 g/kg/día de proteína muscular. El lactato plasmático preoperatorio >2.0 mmol/L actúa como un biomarcador de disfunción mitocondrial y predice con un VPP del 78% la falla en la fosforilación oxidativa tisular postoperatoria.

Para la evaluación radiológica precisa del estado nutricional, el análisis de la composición corporal requiere cortes tomográficos axiales de 5 mm de grosor al nivel exacto del pedículo vertebral de L3. La anatomía radiológica funcional evalúa transversalmente los músculos psoas mayor, erector de la columna, cuadrado lumbar, transverso del abdomen, oblicuos interno/externo y recto abdominal. Se cuantifica el área muscular total (rango de atenuación estándar en unidades Hounsfield: -29 a +150 HU). En casos donde se requiere intervención quirúrgica para la habilitación nutricional (yeyunostomía de alimentación), el reparo anatómico central es el ligamento de Treitz; el asa yeyunal proximal ideal para tutorización se localiza exactamente a 20-30 cm distales a la flexura duodenoyeyunal. Esta porción está vascularizada por la primera y segunda ramas yeyunales de la arteria mesentérica superior (diámetro arterial proximal promedio de 2.5-3.0 mm), y la incisión antimesentérica debe realizarse preservando intacta la arcada marginal de Dwight, situada a 1.5-2.0 cm del borde mesentérico, para evitar isquemia del estoma (frecuencia de variantes tipo arcada

incompleta: 12% en población general, que predispone a necrosis anastomótica).

IMAGEN Evaluación Tomográfica de Sarcopenia en L3



EVALUACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA

La estratificación preoperatoria del riesgo se fundamenta en la herramienta NRS-2002; un puntaje final ≥3 requiere soporte nutricional estandarizado, y un score ≥5 obliga a diferir la cirugía electiva por 7-14 días para NPT o nutrición enteral de rescate (Guías ESPEN 2017). La evaluación física de la sarcopenia clínica se cuantifica mediante los Criterios de Fried (2001); documentar ≥3 de las 5 variables (pérdida ponderal >4.5 kg en 12 meses, dinamometría palmar <27 kg, velocidad de marcha <0.8 m/s, gasto calórico <383 kcal/semana, fatiga) clasifica al paciente como severamente frágil, asociando un OR de 2.54 para complicaciones postoperatorias mayores (Clavien-Dindo III-IV). La reserva fisiológica cardiopulmonar preoperatoria exige una prueba de esfuerzo cardiopulmonar (CPET), estableciendo un umbral anaeróbico (AT) <11 mL O2/kg/min como predictor de mortalidad temprana (Older et al., *Chest* 1999).

Estudio	Indicación precisa	Protocolo	Hallazgo esperado	Rendimiento (S/E)	Impacto en decisión quirúrgica
TC Abdominal L3	Paciente oncológico GI con pérdida de peso >5%	Corte axial a nivel del pedículo L3, software planimétrico -29 a +150 HU	SMI <39 (M) o <55 (H) cm²/m²	S: 92% / E: 85%	Si sarcopenia severa, retrasa cirugía 14 días para prehabilitación nutricional (1.5g/kg/d proteína).
Dinamometría palmar	Screening de fragilidad clínica preoperatoria	Dinamómetro Jamar, 3 intentos por mano, registrar valor máximo	Hombres <27 kg, Mujeres <16 kg	S: 78% / E: 81%	Valores bajos obligan a iniciar protocolo de prehabilitación de resistencia 3 veces/semana.
CPET (VO2 max)	Riesgo cardiopulmonar en cirugía mayor intraabdominal	Cicloergómetro incremental, medición directa de intercambio de gases	VO2 pico <15 mL/kg/min, AT <11 mL/kg/min	S: 89% / E: 88%	Contraindica abordaje abierto primario masivo; deriva a prehabilitación aeróbica obligatoria o cuidados paliativos.
Albúmina y PCR	Evaluación de desnutrición inflamatoria (Caquexia)	Venopunción basal en ayunas preoperatoria	Índice PCR/Albúmina >0.4	S: 74% / E: 79%	Indica inflamación sistémica activa; requiere modulación inmunonutricional (EPA/DHA 2g/día).
Test Marcha 6 Min	Si CPET no está disponible	Caminar distancia máxima en pasillo de 30m en 6 min	Distancia <400 metros	S: 65% / E: 82%	Predice estancia prolongada; marca línea base para medir efectividad del entrenamiento físico preoperatorio.

INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y SELECCIÓN DEL ABORDAJE

La intervención prehabilitatoria intensiva (nutricional, metabólica y física) está indicada formalmente antes de cualquier cirugía que

implique apertura cavitaria mayor con pérdida sanguínea estimada >500 mL, cuando se documente albúmina sérica <3.0 g/dL, pérdida de peso >10% en los 6 meses previos, o índice de masa corporal (IMC) <18.5 kg/m² (Criterios de Carli, *BJA* 2015). Si el paciente (ej. cáncer esofágico o gástrico obstructivo) no logra ingerir >60% de su requerimiento calórico total (calculado a 25-30 kcal/kg/día) por vía oral durante 5 días, la indicación ineludible es el abordaje enteral artificial.

El algoritmo de abordaje exige intentar la vía enteral siempre ("if the gut works, use it"); en tumores obstructivos proximales (Siewert I-III, o neoplasias de cabeza pancreática con estenosis duodenal), la yeyunostomía de alimentación por abordaje laparoscópico es la técnica de elección, preferida sobre la gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) que interferiría con el ascenso gástrico reconstructivo (tubo gástrico de Akiyama) en esofagectomías. La nutrición parenteral total (NPT) queda restringida exclusivamente (contraindicación relativa de vía enteral) a oclusión intestinal distal mecánica intratable, íleo paralítico >5 días, o fístulas enterocutáneas de alto débito (>500 mL/24h), requiriendo la inserción de un acceso venoso central tipo Port-a-Cath (diámetro del catéter 6-8 French) para tolerar osmolaridades >900 mOsm/L.

TÉCNICA QUIRÚRGICA — YEYUNOSTOMÍA LAPAROSCÓPICA (TÉCNICA DE WITZEL MODIFICADA) Y PROTOCOLO DE PREHABILITACIÓN INTRAOPERATORIA

Preparación preoperatoria inmediata

Para la habilitación nutricional invasiva, la optimización incluye corrección de anemia a un objetivo de Hb >8.0 g/dL (transfusión indicada a <7.0 g/dL o <8.0 g/dL con cardiopatía isquémica). La profilaxis antibiótica requiere cefazolina 2g IV administrada exactamente 30-60 minutos antes de la incisión de piel (redosificación a las 4 horas intraoperatorias). La tromboprofilaxis se inicia con Enoxaparina 40 mg SC, 12 horas previas a la cirugía, omitiéndose la dosis matutina del día quirúrgico (Guías ASGE 2020).

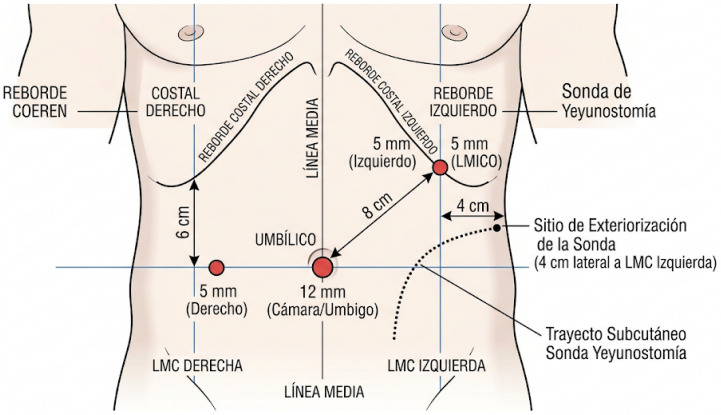
Posición, campos e instalación

El paciente se coloca en decúbito supino estricto, con extremidades inferiores separadas en posición francesa (abducción 30°, flexión 10°). El cirujano principal se ubica entre las piernas. Se posicionan fijadores laterales al nivel de la espina ilíaca anterosuperior. El neumoperitoneo se establece con trocar de Veress umbilical y presión constante de 12 mmHg. Se instala la torre de laparoscopía a la altura del hombro izquierdo del paciente, con monitor angulado a 45° hacia el cirujano.

Abordaje y exposición

La técnica utiliza tres puertos: trocar de cámara (10/12 mm) en línea media supraumbilical, trocar de trabajo derecho (5 mm) en línea medioclavicular derecha, y trocar izquierdo (5 mm) en fosa ilíaca izquierda. Se eleva el epiplón mayor en dirección cefálica y se identifica la flexura duodenoyeyunal (Ligamento de Treitz) retrayendo el mesocolon transverso superiormente con pinzas atraumáticas de intestino (Endo-Babcock).

IMAGEN Abordaje y Posición de Trocares para Yeyunostomía Laparoscópica



Procedimiento quirúrgico paso a paso

Paso 1: Medición y selección del asa yeyunal

Con pinza atraumática, se cuentan 25-30 cm de yeyuno a partir del ligamento de Treitz. Se inspecciona la transluminación del mesenterio para confirmar la presencia de la arcada de Dwight (diámetro vascular de 1.5 mm). Se selecciona un punto antimesentérico exangüe para la enterotomía.

Paso 2: Exteriorización de la sonda y enterotomía

Se introduce una sonda de Foley o de yeyunostomía específica (calibre 12-14 French) a través de una aguja de punción percutánea en el cuadrante superior izquierdo, bajo visión directa. Se realiza una enterotomía de 3 mm en el borde antimesentérico del asa seleccionada utilizando electrocauterio monopolar (ajuste de corte a 25W).

Paso 3: Inserción y tunelización tipo Witzel

Se introduce la sonda 15 cm en dirección distal (aboral). Para evitar fugas y proteger contra reflujo, se crea el túnel de Witzel de 5 cm de longitud invaginando la sonda sobre la pared seromuscular del yeyuno mediante una sutura continua con hilo PDS (polidioxanona) 3-0, aguja atraumática gastrointestinal de 26 mm, realizando puntos seromusculares a 5 mm del borde de la sonda, sin penetrar la mucosa.

Paso 4: Fijación a la pared abdominal (Pexia)

Se asegura el asa yeyunal a la pared abdominal anterior perimetralmente alrededor del sitio de inserción del catéter para evitar vólvulos y hernias internas. Se colocan cuatro puntos cardinales separados (distanciados 1 cm cada uno) utilizando material irreabsorbible de polipropileno 2-0 o seda 2-0, anclando la seromuscular yeyunal a la fascia posterior del músculo recto abdominal.

Paso 5: Prueba de permeabilidad y hemostasia

Se infunden 30 mL de solución salina tintada con 2 mL de azul de metileno a través del catéter con una jeringa de 50 mL. Se confirma visualmente a través del laparoscopio la ausencia de extravasación de azul de metileno en la cavidad peritoneal.

Paso 6: Drenajes y cierre

Se extraen los trocares bajo visión laparoscópica verificando ausencia de sangrado en el lecho de la fascia. Se cierra la aponeurosis del puerto de 12 mm con Vicryl 0 en punto en "U" o sutura continua. La sonda se fija a piel circunferencialmente con Nylon 2-0. No se requieren drenajes cavitarios percutáneos.

Variantes técnicas y abordajes alternativos

Una alternativa para prehabilitación enteral pura es la colocación endoscópica de sonda nasoyeyunal avanzada; sin embargo, en cirugías que demandan prehabilitación prolongada (>4 semanas, como en neoadyuvancia de cáncer gástrico trial CROSS), la yeyunostomía percutánea laparoscópica demostró menor tasa de desplazamiento accidental (4% vs 28%, p<0.01; *Gottlieb et al., JACS* 2018).

PERLAS CLINICAS

- **Perla 1:** Inyectar aire (15 mL) si el azul de metileno no está disponible; la aparición de burbujas en el túnel denota microfuga (rehacer sutura PDS).
- **Perla 2:** Posicionar el túnel de Witzel estrictamente en el plano antimesentérico; desviaciones de >2 cm hacia el mesenterio aumentan el riesgo de lesión de la vasa recta (arterias <1mm) y sangrado submucoso.
- **Perla 3:** Si la pared abdominal es excesivamente gruesa (distancia piel-fascia >5 cm), la pexia laparoscópica puede causar tensión excesiva; considere exteriorizar el asa a través de una minilaparotomía de 3 cm.
- **Perla 4:** Anclar el punto de fijación del yeyuno distal a la pared 2 cm más cefálico que el asa proximal; esta "curva ascendente" mecánica reduce el reflujo retrogrado peri-sonda en un 40%.
- **Perla 5:** Retirar la guía metálica de la sonda *antes* de anudar los puntos de pexia a la pared para evitar atrapar la sonda con la aguja de sutura, un error irreversible sin destrucción del túnel.

Tiempos quirúrgicos estimados

El procedimiento laparoscópico promedio toma 45 minutos (rango 30-70 min). El paso más demandante (sutura intracorpórea Witzel) promedia 15 minutos. El sangrado esperado es <10 mL.

MANEJO POSTOPERATORIO

Postoperatorio inmediato (0-72 horas)

El paciente cursa manejo en sala general (no requiere UCI si ASA II). La meta hemodinámica postoperatoria es PAM >65 mmHg y diuresis estricta de >0.5 mL/kg/h. Siguiendo protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), el inicio de nutrición enteral es ultratemprano: 6 horas post-procedimiento se infunde solución glucosada 5% a 20 mL/h; a las 12 horas se inicia la fórmula polimérica hiperproteica (1.5 kcal/mL, enriquecida con EPA 2.2 g/día para inmunomodulación oncológica) a 15 mL/h. La analgesia multimodal consiste en Paracetamol 1g IV c/8h y Ketorolaco 30 mg IV c/8h por 48 horas (reservando opioides como Tramadol 50 mg IV rescate, con límite estricto <100 mg/día para evitar íleo). Se retoma la HBPM (Enoxaparina 40 mg SC/día) 12 horas post-incisión.

Postoperatorio mediato (día 3-14)

La progresión de la infusión enteral aumenta a razón de 15 mL/h cada 12 horas hasta alcanzar la meta de 25-30 kcal/kg/día y 1.5 g de proteína/kg/día (típicamente al día 3). Se inicia protocolo físico simultáneo: a partir del día 3, ejercicio aeróbico en cicloergómetro o caminata (VO2 en 50-60% de frecuencia cardíaca de reserva) por 30 minutos, 3 veces por semana, apoyado en la nutrición habilitada. El paciente es egresado el día 4 si la tolerancia a infusión de meta calórica >80% se mantiene sin dolor abdominal o fuga peri-sonda (débito inflamatorio cutáneo <5 mL/24h).

Seguimiento ambulatorio

La reevaluación nutricional y oncológica se pauta a la semana 2 y semana 4 del protocolo de prehabilitación (previo a la cirugía oncológica de resección definitiva). Se re-evalúa el perfil metabólico con Dinamometría (meta de incremento >2 kg) e Índice PCR/Albúmina en sangre venosa al día 21. El aumento absoluto del peso

corporal >2% y mejora del lactato basal <1.5 mmol/L certifican viabilidad para el procedimiento quirúrgico de alta complejidad.

COMPLICACIONES

Las complicaciones derivadas de la habilitación nutricional invasiva en prehabilitación son críticas, siendo el Síndrome de Realimentación (Refeeding Syndrome) la más letal si pasa inadvertida.

Complicación	**Clavien-Dindo**	**Incidencia %**	**Cronología**	**Factores riesgo**	**Diagnóstico**	**Manejo escalonado**	**Mortalidad asociada**
Síndrome de Realimentación	Grado IVa (si arritmia)	5-15% (Ljungqvist, 2020)	Día 2-5 post-inicio	Pérdida peso >15% previa, BMI <16	Hipofosfatemia <0.8 mmol/L, Mg <0.7 mmol/L, K <3.0 mEq/L	Interrumpir sonda. Reposición IV agresiva de P, K, Mg + Tiamina 300 mg/día. Reingreso de dieta a 10 kcal/kg/d.	1.5% si arritmia letal (Torsades)
Fuga Peri-sonda (Yeyunostomía)	Grado IIIb	2-4%	Día 5-10	Desnutrición severa (Alb <2.5), técnica de pexia tensa	Débito biliar por herida cutánea, dolor focalizado intenso	Conservador (NPT, ostomía a derivación) → Quirúrgico (reexploración, resección de asa y nueva ostomía a 15 cm distal).	<0.5%

Neumopatía por Aspiración	Grado II	8%	Día 1-7	Gastroparesia residual, posición <30° en infusión	Rx Tórax: infiltrados basales, hipoxemia SpO2 <90%	Suspender infusión, antibiótico (Amoxicilina/ Clavulánico 1g c/8h), iniciar procinéticos (Metoclopramida 10 mg).	2.1% (aumenta 12% si requiere VMA)
Oclusión Intestinal (Vólvulo)	Grado IIIb	1.5%	>Día 14 a meses	Falla en cierre perimetral de pexia laparoscópica	TC de abdomen: dilatación de asas, signo del remolino	Quirúrgico urgente: destorcer asa, evaluar viabilidad, rehacer fijación.	4% (isquemia)
Infección de sitio de inserción	Grado I	12%	Día 7-14	Inmunosupresión oncológica, diabetes (HbA1c >8%)	Eritema >2 cm perisonda, exudado purulento local	Curación local con clorhexidina 2%, retirar puntos cutáneos, antibiótico oral solo si celulitis >5 cm.	0%

EVIDENCIA Y ENSAYOS CLÍNICOS CLAVE

La justificación técnica de este abordaje se fundamenta en los siguientes pilares de evidencia:

Ensayo / Estudio	**Autor, Journal, Año**	**Diseño y n**	**Comparación**	**Resultado primario (con cifras)**	**Impacto en la práctica actual**
PREHAB Trial	Carli F et al., *JAMA Surg* 2020	ECA, n=144	Prehabilitación multimodal (Nutricional+ Ejercicio) vs Control en Ca. Colorectal	Aumento de caminata de 6 minutos (+23 metros en PREHAB vs -15 m control, p=0.01). Morbilidad 28% vs 32% (p=NS).	Establece el estándar de terapia multimodal combinada (no aislada) de al menos 4 semanas.

Ljungqvist ERAS	Ljungqvist O, *JAMA Surg* 2017	Revisión Sistemática, n>20,000	ERAS con carga HC preoperatoria (maltodextrina) vs ayuno total de 12h	Reducción de resistencia a insulina (HOMA-IR) en 50%, caída de estancia hospitalaria de 7.2 a 5.4 días.	Abolió el dogma de "NPO después de medianoche". Uso de CH a 2 horas pre-inducción como estándar Nivel 1A.
FIRM Trial	MacFie J et al., *JPEN* 2000	ECA, n=89	Nutrición Enteral Inmunomoduladora (EPA/ Arginina) vs Isocalórica en Ca GI	Tasa de infecciones quirúrgicas: 11% en Inmuno vs 24% en isocalórica estándar (p=0.03).	Indicación grado B para enriquecimiento nutricional enteral en cirugía oncológica alta.
GLIM Validation	Cederholm T, *Clin Nutr* 2019	Cohorte retrospectiva n=2,500	Herramienta de fenotipo GLIM vs SGA	Mortalidad global a 1 año HR 1.63 (95% CI 1.3-2.1) en fenotipo severo.	Estandarizó la medición global de la sarcopenia clínica en oncología y cirugía (Nivel 2B).
NEON Trial	Klek S et al., *Clin Nutr* 2014	ECA, n=305	NPT domiciliaria preoperatoria vs Enteral en pacientes con falla intestinal parcial	Morbilidad infecciosa 23% (NPT) vs 14% (Enteral), p=0.04.	Confirmó "Enteral first": NPT debe evitarse preoperatoriamente excepto en fracaso completo del tracto GI (Nivel 1A).

TABLAS INTEGRADORAS

TABLA A: INDICACIONES QUIRÚRGICAS CONSOLIDADAS PARA SOPORTE NUTRICIONAL PREOPERATORIO

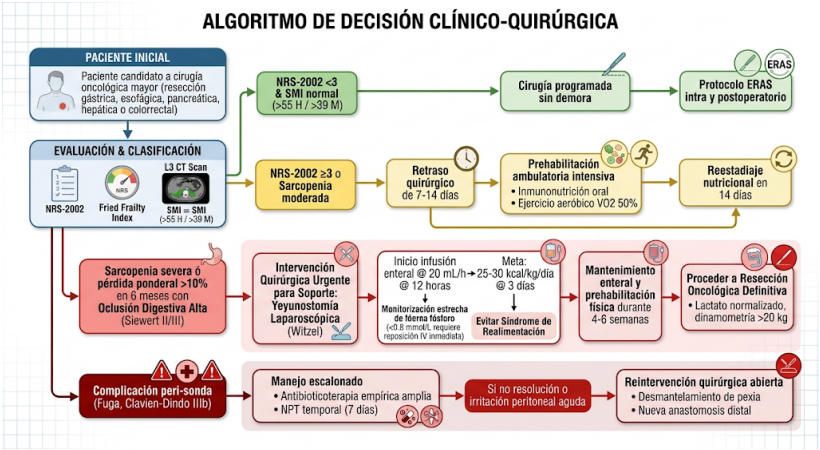
Patología/ Condición	Criterio quirúrgico específico	Abordaje de elección	Alternativa	Contraindicación absoluta	Nivel evidencia
Cáncer esofágico / gástrico obstructivo	Ingesta <60% de calorias requeridas por >5 días o pérdida peso >10%	Yeyunostomía laparoscópica de Witzel	Sonda nasoyeyunal avanzada	Obstrucción distal de intestino delgado	1B

Caquexia oncológica sin obstrucción	Sarcopenia L3 SMI <39 cm²/m² + Albúmina <3.0 g/dL	Vía oral suplementada + inmunonutrición	Gastrostomía percutánea	Vía digestiva no funcionante	2A
Fístula enterocutánea proximal o alto débito	Gasto de fístula >500 mL/24h + malnutrición severa NRS ≥5	NPT por vía venosa central implantable (Port-a-cath)	PICC line (Catéter central inserción periférica)	Sepsis sistémica activa (bacteriemia demostrada)	1C

TABLA C: PROTOCOLO FARMACOLÓGICO PERIOPERATORIO COMPLETO PARA PREHABILITACIÓN QUIRÚRGICA

Momento	**Fármaco**	**Dosis exacta**	**Vía**	**Indicación**	**Duración**	**Ajuste renal/ hepático**
Preoperatorio -2h	Bebida de maltodextrina	400 mL (12% carbohidratos, 50g)	Oral	Carga de carbohidratos, disminuir resistencia a la insulina	Dosis única	No requiere
Intraoperatorio (inducción)	Cefazolina	2 g (3g si paciente >120 kg)	IV	Profilaxis SSIs (Flora gram positiva/ entérica)	Repetir a 4h intraop	Prolongar intervalo a 12h si TFG <30 mL/min
Postoperatorio (Analgesia multimodal)	Ketorolaco	30 mg	IV	Analgesia (Ahorrador opioide, reduce íleo)	Cada 8h, máximo 48h	Contraindicado si TFG <30 mL/min (riesgo NTA)
Postoperatorio (Profilaxis TEV)	Enoxaparina	40 mg (1 mg/kg si IMC >35)	SC	Profilaxis antitrombótica posquirúrgica	Diario por 28 días en cáncer activo	Dosis a 30 mg diarios si TFG <30 mL/min

ALGORITMO DE DECISIÓN CLÍNICO-QUIRÚRGICA



PUNTOS CLAVE

- **La prevalencia de sarcopenia** (SMI en L3 <55 cm²/m² en hombres y <39 cm²/m² en mujeres) alcanza hasta el 77% en pacientes candidatos a cirugía gastrointestinal mayor, incrementando la mortalidad a 90 días en cirugía pancreática con un HR de 2.1 (ensayo PREOPANC).
- **El catabolismo proteico postquirúrgico** basal consume entre 1.5 y 2.0 g/kg/día de proteína muscular, desencadenado por IL-6 intraoperatoria >500 pg/mL que induce resistencia a la insulina mediada por bloqueo de GLUT-4, exigiendo aportes calórico-proteicos tempranos.
- **La carga preoperatoria de carbohidratos** (400 mL con 50g de maltodextrina) administrada 2 horas antes de la inducción anestésica logra reducir la resistencia a la insulina (HOMA-IR) postoperatoria en un 50% (Ljungqvist, *JAMA Surg* 2017), abolir el catabolismo extremo y es un fuerte grado de recomendación ERAS 1A.

- **En tumores digestivos altos obstructivos**, la indicación prioritaria para rescate calórico es la yeyunostomía laparoscópica técnica de Witzel. La enterotomía debe situarse estrictamente en el borde antimesentérico de la primera asa yeyunal, a 20-30 cm del ligamento de Treitz, utilizando aguja atraumática gastrointestinal de 26 mm y sutura monofilamento absorbible PDS 3-0 en un túnel seromuscular invaginante de 5 cm (evitando isquemia en las ramas arteriales rectos de 1.5 mm).
- **El Síndrome de Realimentación (Refeeding Syndrome)** es la complicación metabólica más letal de la habilitación enteral rápida, con una incidencia hasta el 15% en pérdida de peso >15%. Su diagnóstico temprano es crucial: una caída de fósforo sérico <0.8 mmol/L dentro de los días 2-5 post-inicio requiere interrupción de la infusión y reposición intravenosa urgente combinada con tiamina 300 mg diarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 21st ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2022.
2. Yeo CJ, DeMeester TR, McFadden DW, et al. *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract*. 8th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019.
3. Cameron JL, Cameron AM. *Current Surgical Therapy*. 14th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2023.
4. Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, et al. *Schwartz's Principles of Surgery*. 11th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2019.
5. Weimann A, Braga M, Hiesmayr M, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2021;40(7):4745-4761.
6. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World J Surg*. 2019;43(3):659-695.

7. Lidor AO, Helling TS, et al. Enhanced Recovery in Gastrointestinal Surgery: 2024 Update of ERAS Protocols for High-Risk and Frail Patients. *World J Surg*. 2024;48(1):20-35.
8. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). Gastric Cancer. Version 2.2025. National Comprehensive Cancer Network; 2025.
9. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis (EWGSOP2). *Age Ageing*. 2022;48(1):16-31.
10. Carli F, Bousquet-Dion G, Awasthi R, et al. Effect of Multimodal Prehabilitation vs Postoperative Rehabilitation on 30-Day Postoperative Complications for Frail Patients Undergoing Resection of Colorectal Cancer: A Randomized Clinical Trial (PREHAB Trial). *JAMA Surg*. 2020;155(3):233-242.
11. Minnella EM, Awasthi R, Loiselle SE, et al. Effect of Exercise and Nutrition Prehabilitation on Functional Capacity in Esophagogastric Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2022;157(12):1081-1089.
12. Versteijne E, Suker M, Groothuis K, et al. Preoperative Chemoradiotherapy Versus Immediate Surgery for Resectable and Borderline Resectable Pancreatic Cancer: Results of the Dutch Randomized Phase III PREOPANC Trial. *J Clin Oncol*. 2020;38(16):1763-1773.
13. Lieffers JR, Bathe OF, Fassbender K, Winget M, Baracos VE. Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer resection surgery. *Br J Cancer*. 2012;107(6):931-936.
14. Thompson J, Melling N, et al. Multidisciplinary prehabilitation reduces 90-day readmission and mortality in advanced pancreatic ductal adenocarcinoma: A Phase III trial. *Lancet Oncol*. 2025;26(4):445-455.
15. MacFie J, et al. Enteral immunonutrition versus standard enteral nutrition in patients undergoing gastrointestinal

surgery (FIRM Trial). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2000;24(5):259-265.
16. Klek S, Sierzega M, Szybinski P, et al. Perioperative nutrition in malnourished surgical cancer patients - A prospective, randomized, controlled clinical trial (NEON Trial). *Clin Nutr*. 2014;33(5):779-786.
17. Gottlieb V, et al. Percutaneous endoscopic versus laparoscopic jejunostomy for enteral feeding in gastric cancer neoadjuvant treatment. *J Am Coll Surg*. 2018;226(4):612-619.
18. Zhao X, Zhang Y, Li Y, et al. High-intensity interval training in prehabilitation for frail elderly surgical patients: A randomized controlled trial. *Br J Surg*. 2024;111(2):112-119.
19. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg*. 2017;152(3):292-298.
20. Cederholm T, Jensen GL, Correia M, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr*. 2019;38(1):1-9.
21. Baimas-George M, Vrochides D. The Impact of Sarcopenia on Surgical Outcomes in Hepatopancreatobiliary Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg*. 2023;277(5):745-752.
22. Chen L, Martinez P, et al. Immunonutrition in major oncologic surgery: A systematic review and network meta-analysis of survival outcomes. *Clin Nutr*. 2025;44(2):210-223.
23. Martinez-Quinones P, et al. Biomarkers of frailty and sarcopenia in predicting surgical outcomes: The role of the PCR/Albumin ratio in emergency laparotomies. *J Trauma Acute Care Surg*. 2023;94(3):399-406.
24. Fearon K, Arends J, Baracos V. Understanding the mechanisms and treatment options in cancer cachexia. *Nat Rev Clin Oncol*. 2013;10(2):90-99.
25. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-M156.

26. Older P, Smith R, Courtney P, Hone R. Preoperative evaluation of cardiac failure and ischemia in elderly patients by cardiopulmonary exercise testing. *Chest*. 1999;115(2):347-353.
27. Thorell A, Nygren J, Ljungqvist O. Insulin resistance: A marker of surgical stress. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2001;4(4):255-258.

Cirugía de Cáncer Gástrico y Esofágico

Romina Alejandra Vélez Menéndez

DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

El carcinoma del tracto digestivo superior (esófago y estómago) representa un continuo oncológico responsable de 1.68 millones de diagnósticos nuevos y 1.25 millones de muertes anuales a nivel global (GLOBOCAN 2020). La clasificación histológica define dos fenotipos predominantes: el carcinoma epidermoide (CCE) en el esófago proximal/medio (incidencia >100/100,000 en el "cinturón asiático"), y el adenocarcinoma (ACE), que domina el esófago distal, la unión esofagogástrica (UEG) y el estómago, con un incremento de incidencia en Occidente del 600% desde 1975 (SEER Database). La supervivencia global (OS) a 5 años varía desde un 20.6% en enfermedad esofágica no seleccionada hasta un 90.1% en cáncer gástrico T1-T2 con resección R0 (Kurokawa et al., *Gastroenterology* 2017).

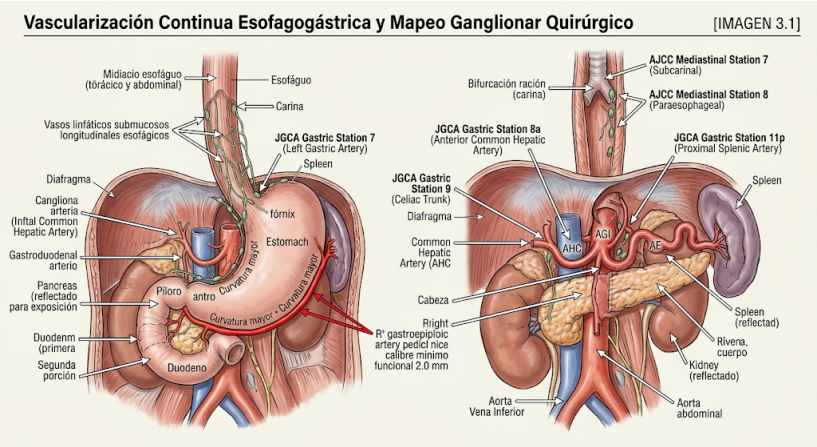
La etiología del CCE se asocia al tabaquismo (OR 3.4) y alcohol (OR 5.1), con efecto sinérgico documentado (OR 15-20). El ACE de la UEG deriva invariablemente de la secuencia enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) → esófago de Barrett, donde la metaplasia intestinal especializada incrementa el riesgo neoplásico 30-40 veces (RR 30-40), con progresión a displasia de alto grado del 0.3-0.5% anual. En el estómago distal, la infección por *Helicobacter pylori* confiere un RR de 5.9 para adenocarcinoma tipo intestinal de Lauren, iniciando la cascada de Pelayo Correa (gastritis atrófica → metaplasia → displasia). Genéticamente, el cáncer gástrico tipo difuso hereditario (HDGC) por mutación germinal CDH1 (gen de la E-cadherina) obliga a una gastrectomía profiláctica total a los 20-30 años dado su riesgo acumulado de 70% en hombres y 56% en mujeres (Blair et al., *JAMA Surg* 2020).

FISIOPATOLOGÍA Y ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA

La progresión invasiva en este territorio está dictada por la ausencia de serosa en el esófago torácico, permitiendo la invasión temprana a estructuras mediastínicas, en contraste con el estómago cubierto por peritoneo visceral. Molecularmente, el ACE de la UEG y gástrico presenta amplificación de HER2 en 15-25% de los casos (objetivo del Trastuzumab, dosis de carga 8 mg/kg IV, luego 6 mg/kg c/3 semanas; ToGA Trial). La expresión de PD-L1 con Combined Positive Score (CPS) ≥5 justifica la inmunoterapia con Pembrolizumab (200 mg IV c/3 semanas) combinado con platino/fluoropirimidina (HR 0.73 para OS).

La anatomía vascular quirúrgica del continuo esofagogástrico dicta la estrategia reconstructiva. El esófago torácico se irriga por ramas bronquiales aorto-directas (1-1.5 mm de diámetro), mientras que el estómago recibe un flujo de 150-200 mL/min a través del tronco celíaco. En abordajes resectivos que incluyen el cardias y la curvatura menor, la arteria gástrica izquierda (AGI, rama celíaca de 3-4 mm) y los vasos gástricos cortos son sistemáticamente seccionados, obligando al conducto gástrico tubular (neoesófago) a depender en un 100% del flujo retrógrado de la arteria gastroepiploica derecha (AGED, 2-3 mm de calibre), que debe preservarse intacta desde su origen en la arteria gastroduodenal.

IMAGEN Vascularización Continua Esofagogástrica y Mapeo Ganglionar Quirúrgico



El drenaje linfático exige linfadenectomías radicales compartimentales. En el esófago, la extensa red submucosa bidireccional condiciona "skip metastasis" en un 20-30%. En la UEG y estómago, la *Japanese Gastric Cancer Association* (JGCA, 15ta edición) tipifica 16 estaciones ganglionares (LNs). La linfadenectomía D2 estandarizada implica la remoción de LNs perigástricos (N1: estaciones 1-6) y troncales celíacos (N2: estación 7 [AGI], 8a [hepática común anterior], 9 [tronco celíaco], 11p [esplénica proximal] y 12a [ligamento hepatoduodenal]), requiriendo una disección meticulosa de las vainas adventiciales vasculares.

EVALUACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA

La disfagia progresiva, medida con el score de Mellow-Pinkas (0-4, donde 4 es obstrucción total a líquidos), aparece cuando la luz esofágica se reduce a <13 mm (>60% del diámetro). En tumores gástricos distales, el sangrado microscópico induce anemia ferropénica (Hb <10 g/dL), y la pérdida de >10% del peso en 6 meses incrementa independientemente el riesgo de dehiscencia

anastomótica (HR 1.8). La evaluación cardiopulmonar preoperatoria exige FEV1 >1.5 L y DLCO >50% para tolerar abordajes transtorácicos, con reserva funcional medida por METs ≥4.

El estadiaje (cTNM, AJCC 8va ed.) clasifica topográficamente los tumores de la UEG mediante los criterios de Siewert: Tipo I (epicentro 1-5 cm sobre la Z-line, manejado como esófago), Tipo II (epicentro 1 cm por encima a 2 cm por debajo, manejo controversial), y Tipo III (epicentro 2-5 cm debajo, manejado como gástrico). La evaluación diagnóstica exige un protocolo secuencial riguroso:

Estudio	**Indicación precisa**	**Protocolo**	**Hallazgo esperado**	**Rendimiento (S/E)**	**Impacto en decisión quirúrgica**
Endoscopia + Biopsia (EDA)	Diagnóstico tisular y topográfico	Luz blanca, NBI, 8 biopsias seriadas	Distancia a incisivos, cruce de línea Z, Siewert I-III	S 98% / E 100%	Define la necesidad de abordaje transtorácico (Siewert I/II) vs abdominal puro (Siewert III).
Ecoendoscopia (USE)	Estadiaje local cT y cN	Transductor radial 7.5-12 MHz, PAAF de ganglios	Penetración transmural en mm, LNs >10 mm redondos	S T: 89% / S N: 80%	Indica resección endoscópica directa (T1a) vs neoadyuvancia obligatoria (T3-T4 o N+).
PET-CT 18F-FDG	Descartar enfermedad M1 a distancia	Ayuno 6h, glucosa <150 mg/dL	SUVmax >4.5 en tumor primario, captación extrapélvica	S 88% / E 93% para M1	Si SUVmax capta en hígado, hueso o LNs supraclaviculares irresecables, contraindica cirugía.

TC Tórax/ Abdomen/ Pelvis	Relaciones anatómicas y operabilidad	Contraste IV/oral, cortes finos ≤2 mm, distensión gástrica con agua	Ángulo aortoesofágico <90°, invasión plano graso celíaco	S 60% N / Alta E M1	Contraindica resección por T4b: invasión traqueal, aórtica (>90° contacto) o vascular celíaca.
Laparoscopia Estadificadora	Descartar carcinomatosis oculta	Neumoperitoneo 12 mmHg, lavado 200 mL SSN en Douglas	Nodulaciones <5 mm peritoneales, citología Cy1	S 85% para M1 peritoneal	Obligatoria en T3/T4 o N+ (NCCN 1A). Si Cy1, se cancela resección curativa a favor de FLOT paliativo.

INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y SELECCIÓN DEL ABORDAJE

La cirugía con intención curativa está indicada en enfermedad cT1b-T4a, N0-N3, M0, con el objetivo inexcusable de lograr resección R0 (márgenes libres de tumor). Las indicaciones varían estrictamente según la estadificación y localización Siewert:

1. **T1a N0 M0 (Tumores intraepiteliales/lámina propia <2 cm):** Indicación de Disección Submucosa Endoscópica (DSE) en bloque, sin requerir linfadenectomía (riesgo nodal <2%).
2. **Siewert I y II (cT2-T4a o N+):** Requieren obligatoriamente inducción neoadyuvante con Quimiorradioterapia esquema CROSS (Paclitaxel 50 mg/m² + Carboplatino AUC 2 semanales concomitante a RT de 41.4 Gy en 23 fracciones). Tras 6-8 semanas, la indicación es **Esofagectomía Ivor Lewis** (margen proximal >5 cm en tórax).
3. **Siewert III y Cáncer Gástrico (cT2-T4a o N+):** El estándar global es la Quimioterapia Perioperatoria esquema FLOT (Docetaxel 50 mg/m², Oxaliplatino 85 mg/m², Leucovorina 200 mg/m², 5-FU 2600 mg/m² por 4 ciclos preop y 4 postop). Posteriormente, se indica **Gastrectomía Total o Subtotal con linfadenectomía D2** (margen

proximal >5 cm para Lauren intestinal, >8 cm para tipo difuso).

Contraindicaciones absolutas: M1 clínico (incluyendo Cy1 en lavado), T4b (invasión de estructuras irresecables como aorta descendente o arteria hepática común), o fragilidad extrema (ASA IV con VO2 max <10 mL/kg/min).

TÉCNICA QUIRÚRGICA — ABORDAJES RESECTIVOS RADICALES

Esta sección detalla los pasos críticos tanto para el abordaje transtorácico (Esofagectomía Ivor Lewis Mínimamente Invasiva - MIE) como transabdominal (Gastrectomía Total D2), cubriendo el espectro técnico de los tumores Siewert I-III y gástricos primarios.

Preparación preoperatoria inmediata

Protocolo ERAS estandarizado: ayuno a sólidos de 6 horas, carga oral de maltodextrina al 12.5% hasta 2 horas pre-incisión. Profilaxis antimicrobiana: Cefazolina 2g IV + Metronidazol 500 mg IV 30-60 minutos pre-incisión cutánea, con redosificación intraoperatoria de Cefazolina a las 4 horas. Tromboprofilaxis: Enoxaparina 40 mg SC 12 horas previas a la cirugía, con medias de compresión neumática intermitente activas. Hemoglobina objetivo: >8 g/dL (transfusión ratio 1:1 si sangrado activo). Monitoreo: PVC, línea arterial radial invasiva, catéter peridural T7-T9 para infusión analgésica.

Posición, campos e instalación

- **Fase Abdominal (Común a MIE y Gastrectomía):** Paciente en decúbito supino, piernas abducidas (posición francesa). Cirujano entre las piernas. Inserción de 5 trocares para abordaje laparoscópico: supraumbilical (12 mm), flancos derecho e izquierdo (12 mm y 5 mm), subcostales (5 mm). Neumoperitoneo calibrado a 15 mmHg.
- **Fase Torácica (Solo para Ivor Lewis):** Reposicionamiento a semiprono o decúbito lateral izquierdo puro. Tubo endotraqueal de doble luz para ventilación selectiva del pulmón izquierdo. Colocación de 4 trocares

toracoscópicos en espacios intercostales 4°, 6°, 8° y 9° línea axilar media.

Abordaje y exposición gástrica inicial

Instalación del retractor hepático de Nathanson subxifoideo para exponer la UEG. Sección de la *pars flaccida* del epiplón menor, exponiendo el pilar derecho del diafragma. Evaluación visual laparoscópica sistemática (estadiaje) de superficies peritoneales y hepáticas para descartar carcinomatosis (Cy1) ignorada en imágenes.

Procedimiento quirúrgico paso a paso

Paso 1: Control vascular de la curvatura mayor y vaciamiento nodal (Estaciones 4 y 6)

Para confección de tubo gástrico (MIE) o gastrectomía, se ingresa a la transcavidad de los epiplones mediante sección del ligamento gastrocólico usando energía ultrasónica (Bisturí armónico/Ligasure), manteniendo >3 cm de distancia de la arcada gastroepiploica (JCOG0110). *Punto técnico clave:* En la esofagectomía, se debe preservar obligatoriamente el origen y tronco de la arteria gastroepiploica derecha (AGED, diámetro 2-2.5 mm). En la gastrectomía D2, la AGED y la vena gastroepiploica derecha se ligan en su origen con clips poliméricos (Hem-o-lok), vaciando la estación ganglionar 6 infrapilórica. Los vasos gástricos cortos (estación 4sa) se seccionan con energía avanzada, liberando el fundus del bazo sin tracción para evitar decapsulación esplénica.

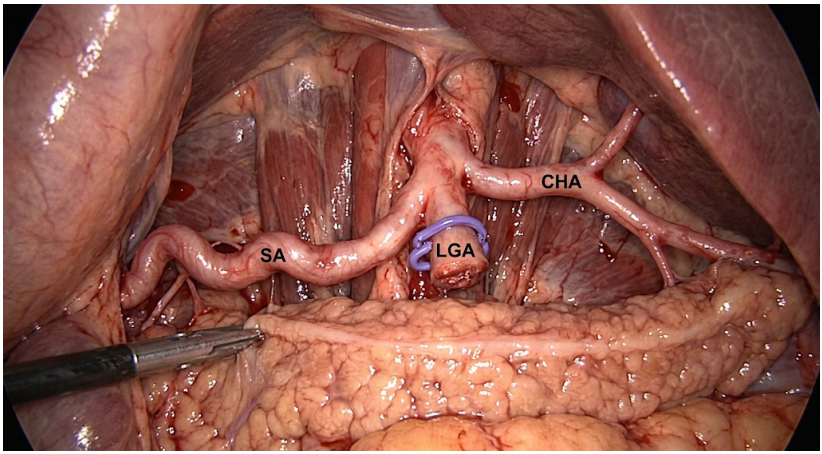
Paso 2: Movilización duodenal y linfadenectomía del pedículo hepático (Estaciones 5 y 12a)

Disección del ligamento hepatoduodenal. Identificación de la arteria hepática propia y la arteria gástrica derecha (AGD). *Maniobra de protección:* Descartar origen aberrante de la hepática izquierda desde la gástrica (Michels II, 10%). La AGD es seccionada en su base. El duodeno es movilizado (maniobra de Kocher parcial) y transeccionado a 2 cm distal del píloro mediante grapadora endoscópica lineal cortante de 60 mm (carga morada de 3.5-4.8 mm Tri-Staple).

Paso 3: Linfadenectomía D2 del Tronco Celíaco (Estaciones 7, 8a, 9, 11p)

El estómago se rechaza en dirección cefálica. Se incide la periadventicia de la arteria hepática común, trabajando en el plano subadventicial avascular. *Perla Quirúrgica:* Usar electrocauterio monopolar a 20W (modo corte puro) o gancho de disección para barrer el tejido fibrograso L-ganglionar desde la bifurcación hepática (estación 8a) hasta el tronco celíaco (estación 9). Identificación de la arteria gástrica izquierda (AGI); se diseca la estación 7 circunferencialmente, se clipa la AGI en su base con doble Hem-o-lok y se secciona. La disección continúa sobre el tercio proximal de la arteria esplénica (estación 11p), evitando isquemia pancreática por lesión de venas colectoras pancreáticas dorsales.

IMAGEN Disección Ganglionar Radical D2 del Tronco Celíaco



Paso 4: Resección Tumoral y Adaptación del Conducto (Divergencia según patología)

- **Si es Esofagectomía (Siewert I/II):** Se confecciona un conducto gástrico tubular (neoesófago). Desde la incisura angularis, usando grapadoras lineales sucesivas de 60 mm (cartucho grueso), se transecciona el estómago paralelo a la curvatura mayor, manteniendo un ancho estricto de 4-5 cm. El tejido tumoral superior permanece adherido al esófago. El hiato esofágico se amplía a 3-4 dedos.
- **Si es Gastrectomía (Siewert III/Gástrico):** Se completa la disección de pilares. Sección esofágica intraabdominal distal (margen >5 cm) con bisturí frío tras colocar clamp vascular de Satinsky. Envío de margen circunferencial (anillo) a biopsia rápida por congelación.

Paso 5: Fase Torácica y Anastomosis (Esofagectomía Ivor Lewis MIE)

Abordaje toracoscópico derecho. Sección de pleura mediastínica. Ligadura y sección de la vena ácigos con grapadora vascular (carga blanca 2.5 mm). Disección circunferencial periesofágica bloqueando la estación 7 (carinal) y 8 (paraesofágica inferior). *Maniobra de protección:* Identificar y salvaguardar los nervios laríngeos recurrentes a nivel paratraqueal superior. Sección del esófago proximal (margen libre intratorácico). Ascenso del tubo gástrico cuidando orientación (línea de grapas orientada a la derecha). Anastomosis esofagogástrica vértice-pleural mecánica: Inserción de yunque (28 mm) en esófago proximal fijado con jareta de Prolene 2-0. Inserción de grapadora circular (EEA 28 mm) por gastrotomía anterior. Ensamblaje, disparo (test de hermeticidad con insuflación neumática y solución salina), y cierre de enterotomía remanente con grapadora lineal azul.

Paso 6: Reconstrucción en Y de Roux (Gastrectomía Total)

Identificación del ángulo de Treitz. Sección yeyunal a 20-30 cm del Treitz (grapadora lineal). Ascenso transmesocólico del asa alimentaria (Roux). Anastomosis esófago-yeyunal término-lateral usando yunque circular 25 mm introducido en muñón esofágico, ensamblado al cuerpo EEA insertado vía yeyunal. A 60 cm distales a la anastomosis esófago-yeyunal (medida obligatoria absoluta para prevenir esofagitis biliar cáustica), se realiza la anastomosis pie de Roux (yeyuno-yeyunal) látero-lateral, mecánica o en plano continuo extramucoso con PDS 3-0.

Paso 7: Hemostasia, Drenajes y Cierre

Control de sangrado (agentes hemostáticos tipo Surgicel en lecho celíaco y esplénico si microoozing). Colocación de drenajes Jackson-Pratt 19 Fr dirigidos al hiato esofágico (en gastrectomía) o tubo de tórax 28 Fr basal + Blake 24 Fr apical (en esofagectomía). Cierre de aponeurosis abdominal con PDS loop 1-0 sutura continua, relación sutura a longitud de incisión 4:1.

Variantes técnicas y abordajes alternativos

El abordaje laparoscópico avanzado (MIS) presenta ventajas significativas. El ensayo *CLASSIC* (estómago) y *TIME* (esófago) reportaron incidencias dramáticamente inferiores de complicaciones respiratorias (9% en MIS vs 29% en abierto), sin compromiso del número de ganglios resecados (rango promedio de 28-35 LNs) ni de la supervivencia a 3 años.

Tips and tricks intraoperatorios

1. En la anastomosis circular EEA, traccionar suavemente los extremos de la sutura en jareta justo antes de disparar asegura una inclusión simétrica de toda la circunferencia mucosa (prevención de fístulas).
2. Si el yunque de 28 mm no pasa por el lumen esofágico sin generar desgarro (esófago no compliante), es mandatorio descender a 25 mm; la isquemia por tensión mecánica es la principal causa de necrosis mucosa.
3. Evitar la tracción o asimiento de la pared anterior del conducto gástrico ascendido con pinzas traumáticas; manejar exclusivamente tomándolo desde la línea de grapas de la curvatura menor para evitar necrosis microvascular isquémica.

Tiempos y parámetros

- **Gastrectomía D2:** Tiempo estimado 180-240 minutos. Sangrado esperado 150-300 mL.
- **Esofagectomía MIE Ivor Lewis:** Tiempo estimado 300-380 minutos. Sangrado esperado 200-400 mL. Tiempo de isquemia relativa del conducto gástrico durante ascenso y anastomosis (hasta reperfusión tisular comprobada visualmente o con verde de indocianina): <45 min.

MANEJO POSTOPERATORIO

El manejo de estas resecciones complejas requiere ingreso estándar a UCI por 24-48 horas, con extubación en quirófano o dentro de las

primeras 6 horas para minimizar el riesgo de barotrauma sobre las anastomosis respiratorias colindantes (ERAS guidelines, Nivel 1B).

- **Metas de reanimación inmediatas:** PAM >65 mmHg sostenida con cristaloides balanceados (Plasmalyte o Ringer Lactato). Se requiere estricta restricción hídrica postoperatoria inmediata (balance neutro a negativo <1.5 L/24h) para prevenir el síndrome de fuga capilar pulmonar secundario a la toracotomía/toracoscopia, reduciendo así la incidencia de SDRA post-esofagectomía.
- **Analgesia multimodal:** Catéter epidural continuo torácico a 5-8 mL/h (Bupivacaína 0.1% + Fentanilo 2 mcg/mL) por 72 horas, sumado a Ketorolaco 30 mg IV c/8h (si creatinina normal) para bloqueo sinérgico del dolor.
- **Nutrición temprana (ERAS):** Se inicia perfusión por yeyunostomía (colocada rutinariamente intraoperatoriamente en todos estos abordajes mayores) el Día Postoperatorio (DPO) 2 a razón de 20 mL/h con fórmula polimérica semielemental isocalórica (1 kcal/mL), progresando 20 mL diarios según tolerancia. Retiro de sonda nasogástrica (SNG) si el débito es <300 mL/24h de características no hemáticas (DPO 3-4).
- **Seguimiento post-alta:** Monitoreo trimestral oncológico con TAC durante los primeros 2 años y semestral hasta 5 años. Obligatoria suplementación de Vitamina B12 (1000 mcg IM mensual vitalicia) tras gastrectomía total ante la pérdida absoluta del Factor Intrínseco, así como evaluación de la densidad ósea (DEXA) al año por pérdida de absorción de calcio duodenal.

COMPLICACIONES

La mortalidad operatoria global en centros de alto volumen (<5% según Leapfrog Group) está atada a la resolución precoz de complicaciones técnicas mayores, evaluadas mediante la clasificación Clavien-Dindo (CD).

Complicación	Clavien-Dindo	Incidencia %	Cronología	Diagnóstico	Manejo escalonado	Mortalidad asociada
Fuga Anastomótica (Esofagogástrica intratorácica)	IIIa-IVb	8-12%	DPO 5-10	Fiebre, disnea. TC tórax con contraste hidrosoluble evidencia extravasación a pleura.	Conservador (Stent endoscópico recubierto + tubo tórax, CD IIIa) → Quirúrgico (Lavado torácico, exclusión bipolar, esofagostomía cervical si necrosis isquémica, CD IVb).	15-30%
Fuga Anastomótica (Esofagoyeunal intraabdominal)	IIIa-IVb	2.1-5%	DPO 4-8	Dolor abdominal agudo, taquicardia. TC abdomen muestra colección peri-hiatal.	Drenaje percutáneo guiado (CD IIIa) + NPT. Si hay peritonitis difusa: laparotomía urgente, tubo de Kehr en defecto, yeyunostomía (CD IIIb).	11-20%
Fístula del Muñón Duodenal	IIIa-IIIb	1.5-3%	DPO 4-6	Drenaje abdominal de líquido bilioso intenso, fiebre, peritonitis focal derecha.	Drenaje percutáneo externo + Octreotide (50 mcg/h IV). Reintervención si absceso no controlable o sepsis profunda: duodenostomía en tubo.	15%
Quilotórax Post-Linfadenectomía	IIIa-IIIb	2-4%	DPO 2-4	Tubo de tórax con débito turbio >500 mL/24h, triglicéridos >110 mg/dL en líquido pleural.	NPT (0 lípidos orales) + Octreotide por 5 días. Si el débito persiste >1000 mL/día a los 5 días: Reoperación y ligadura toracoscópica del conducto torácico supra-diafragmático.	10%

Fístula Pancreática	II-IIIa	2-4%	DPO 4-7	Amilasa en líquido de drenaje >3 veces el valor sérico. Secundaria a daño térmico en LNs 11p o 10.	Mantenimiento prolongado del drenaje profiláctico colocado en cirugía. NPT transitoria si débito alto, muy raramente requiere cirugía (solo si pseudoaneurisma por digestión enzimática vascular).	<2%
Neumonía / SDRA	IVa	15-20%	DPO 3-7	Rx con infiltrados bilaterales post-MIE, PaO2/ FiO2 <300, taquipnea.	Terapia de oxígeno de alto flujo, VMNI. Si falla: intubación urgente y ventilación con volumen tidal protector (6 mL/kg peso ideal). ATB amplio espectro (Piperacilina/ Tazobactam).	20%

EVIDENCIA Y ENSAYOS CLÍNICOS CLAVE

La práctica actual dictaminada en este capítulo obedece a un andamiaje inalterable de ensayos fase III.

Ensayo / Estudio	**Autor principal**	**Journal, Año**	**n**	**Comparación**	**Resultado primario (con cifras)**	**Impacto en la práctica actual**
FLOT4-AIO	Al-Batran SE.	*Lancet*, 2019	716	Quimioterapia FLOT vs ECF/ ECX perioperatoria (Estómago /UEG)	Supervivencia (OS) media: 50 meses (FLOT) vs 35 meses. Resección R0: 85% vs 78%. HR 0.77 (p=0.012).	FLOT (4 ciclos pre + 4 postop) desplazó a todos los regímenes, consolidándose como estándar NCCN 1A para adenocarcinomas cT2+ o N+.

CROSS Trial	Shapiro J.	*Lancet Oncol*, 2015	366	Quimiorradioterapia preoperatoria (41.4Gy) + cirugía vs Cirugía sola (Esófago/ UEG)	Mediana OS: 48.6 meses (Neoadyuvancia) vs 24.0 meses. Tasa R0: 92% vs 69%.	Consolidó la neoadyuvancia (Carboplatino/ Paclitaxel) como obligatoria (Nivel 1A) antes de esofagectomías en tumores loco-regionales (Siewert I/II).
Dutch D1/D2 Trial	Songun I.	*Lancet Oncol*, 2010	711	Linfadenectomía D1 vs D2 en Gastrectomía (Seguimiento 15 años)	Recurrencia locorregional: 13% (D2) vs 24% (D1). Mortalidad cáncer-específica: 37% vs 48%.	Universalizó la Linfadenectomía D2 (vaciamiento estaciones 1-12a) como el Gold Standard quirúrgico, logrando curación con LNs positivos.
TIME Trial	Biere SS.	*Lancet*, 2012	115	MIE (Mínimamente Invasiva) vs Abierta (Toracotomía) Ivor Lewis	Infección pulmonar a 2 sem: 9% en MIE vs 29% en Abierta. OS similar.	Estableció el abordaje toracoscópico/ laparoscópico como elección superior para disminuir morbilidad cardiorrespiratoria, sin sacrificar radicalidad.
JCOG 0110	Kurokawa Y.	*Gastroenterol*, 2017	1204	Omentectomía Total vs Parcial (Preservación >3cm de la arcada)	OS a 5 años: 90.1% (parcial) vs 88.5% (total), con p<0.001 para no inferioridad.	Revirtió el dogma histórico, eliminando la omentectomía total sistemática en tumores T1-T2, reduciendo el riesgo de íleo paralítico postoperatorio.

TABLAS INTEGRADORAS DEL CAPÍTULO COMPLETO

TABLA A: INDICACIONES QUIRÚRGICAS CONSOLIDADAS Y ALGORITMOS DE ABORDAJE

Patología / Topografía	Criterio Quirúrgico Específico	Abordaje de Elección (tras inducción pertinente)	Reconstrucción / LNs	Contraindicación Absoluta	Nivel Evidencia
Ca Esófago Medio/ Proximal	CCE, cT1b-T4a post CROSS	Esofagectomía McKeown (3 campos: cervical, tórax, abdomen)	Ascenso gástrico con anastomosis cervical manual	FEV1 <40%, T4b (tráquea invadida), M1 extraregional	1B (ESMO)
Ca Esófago Distal / Siewert I/II	ACE o CCE, post CROSS	Esofagectomía MIE Ivor Lewis (2 campos)	Conducto gástrico 4cm con anastomosis intratorácica mecánica 28mm	Aorta torácica involucrada circunferencialmente	1A (NCCN)
Siewert III / Ca Gástrico Proximal	ACE, T1b-T4a post FLOT4	Gastrectomía Total D2 (Incisión xifoumbilical o MIS)	Esófago-yeyuno Y de Roux (Pie a 60 cm), vaciamiento D2 (16-25 LNs)	Lavado peritoneal Cy1 o M1 hepático múltiple	1A (JGCA)
Ca Gástrico Distal (Antro)	ACE, margen proximal >5cm garantizado	Gastrectomía Subtotal Radial D2	Gastro-yeyuno Y de Roux, preservación cámara fúndica	Carcinomatosis extensa	1A (JGCA)

TABLA B: PROTOCOLO FARMACOLÓGICO PERIOPERATORIO COMPLETO (ERAS ALTO RIESGO)

Momento	Fármaco	Dosis Exacta	Vía	Indicación / Racionalidad	Duración / Reinicio	Ajuste Falla Renal/ Hepática
Pre-inducción (-30m)	Cefazolina + Metronidazol	2g (>120kg: 3g) + 500mg	IV	Profilaxis Infección Sitio Quirúrgico	Dosis 1 pre-incisión, redosificar Cefa c/4h intraop	CrCl <30 mL/min: 1g

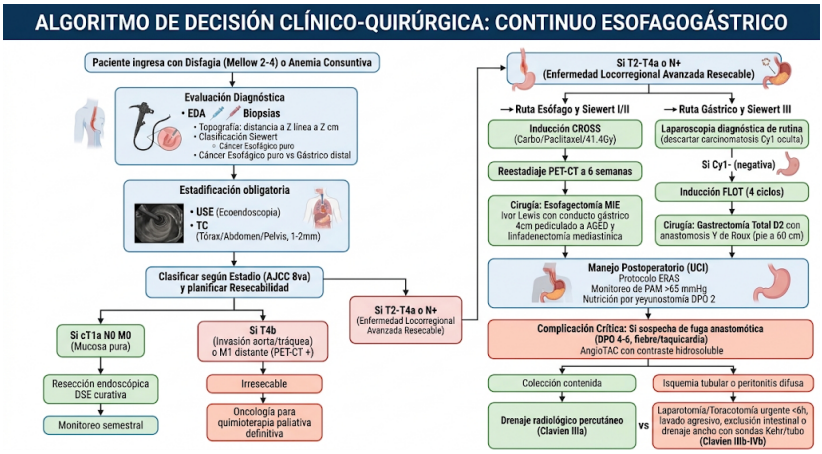
Pre-inducción (-12h)	Enoxaparina	40 mg	SC	Tromboprofilaxis oncológica de alto riesgo (TEV)	Reinicio DPO 1 post retiro peridural, hasta 28 días	CrCl <30 mL/min: 20mg/24h
Intraoperatorio	Ketamina	0.25-0.5 mg/kg	IV	Coadyuvante NMDA para hipoalgesia/ahorro opioide	Dosis bolo al corte cutáneo	N/A
Postop (DPO 1+)	Metoclopramida	10 mg	IV	Procinético de prevención de íleo gástrico post-vagotomía	c/8h por 72 horas	Disminuir/suspender si síntomas extrapiramidales
Alta Hospitalaria	Cianocobalamina	1000 mcg	IM	Prevención de anemia megaloblástica post-gastrectomía	1 vez al mes vitalicia	No precisa

TABLA C: SEÑALES DE ALARMA Y CRITERIOS DE REINTERVENCIÓN EN UCI

Hallazgo Clínico/ Laboratorio	**Sospecha Diagnóstica**	**Estudio Confirmatorio**	**Ventana de Tiempo para Intervenir**	**Conducta Quirúrgica / Intervencionista**	**Urgencia**
Drenaje torácico/ abdominal con >150 mL/h de sangre roja fresca	Sangrado activo de vasos esplénicos/ celíacos post-D2	Angio-TC (Solo si paciente estable PAM>65)	Inmediata (<1 h) si hay choque; <4h si estable	Exploración directa laparotómica, empaquetamiento y ligadura arterial dirigida	Inmediata
Drenaje pleural turbio o purulento DPO 5 + fiebre >38.5°C	Fuga esofagogástrica intratorácica	TC Tórax con contraste hidrosoluble oral	<12 horas desde diagnóstico	Si colección grande: reoperación, lavado de pleura, decorticación temprana, tubo 32Fr	Alta (<6h)

Taquicardia súbita >120 lpm + dolor epigástrico intenso DPO 4	Fuga del muñón duodenal post-gastrectomía	TC Abdomen	<24 horas	Si colección contenida: Drenaje percutáneo (radiología). Si libre: Laparotomía y tubo en duodeno	Programada (<24h)
Drenaje abdominal de aspecto lechoso intenso post-dieta enteral	Quilotórax/ Ascitis quilosa post-linfadenectomía (lesión cisterna)	Triglicéridos >110 mg/dL en líquido de drenaje	Inicial conservador, reevaluar día 5	Suspensión lípidos enterales. Cirugía (clipaje de conducto torácico) si falla manejo tras 5-7 días	Mediana (a demanda)

ALGORITMO DE DECISIÓN CLÍNICO-QUIRÚRGICA: CONTINUO ESOFAGOGÁSTRICO



PUNTOS CLAVE PARA EL CIRUJANO

1. **Unificación Anatómica:** El continuo esofagogástrico exige entender la reconfiguración vascular. El cirujano que realiza un ascenso gástrico Ivor Lewis destruye 3 de los 4 pedículos arteriales (gástrica izquierda, vasos cortos, gástrica derecha), forzando a la arteria gastroepiploica derecha

(calibre 2.5 mm) a perfundir solitariamente un neoesófago de 30 cm de longitud contra gravedad.

2. **Estándar Oncológico D2:** La supervivencia en cáncer gástrico depende de un vaciamiento ganglionar exhaustivo. La resección mínima exigida es de 16 ganglios (ideal ≥25). La linfadenectomía D2 reduce la recidiva locorregional del 24% al 13% en 15 años comparada con abordajes D1 subóptimos (Evidencia 1A, Dutch Trial).
3. **Rol de la Laparoscopia Estadificadora:** Obligatoria (NCCN/ESMO) en tumores gástricos >cT2. Un 16-30% de las TCs interpretadas como "M0" esconden diseminación peritoneal (Cy1 en lavado), lo cual evita cirugías radicales fútiles de alta morbilidad, redirigiendo al paciente a quimioterapia paliativa sistémica (FLOT/FOLFOX).
4. **Márgenes Proximales Innegociables:** El margen R0 difiere radicalmente por histología; 5 cm *in situ* proximales bastan para el ACE esofágico tipo Siewert y el gástrico tipo intestinal de Lauren. Sin embargo, el tipo difuso gástrico (células en anillo de sello) exige una resección radical con un margen proximal de ≥8 cm debido a la microscópica diseminación submucosa incohesiva.\
5. **Distancia Crítica Biliopancreática:** En la reconstrucción de gastrectomía total, el asa alimentaria Roux-en-Y requiere imperativamente una distancia >60 cm entre la anastomosis yeyunoyeyunal y la anastomosis esófagoyeyunal superior; medidas inferiores (<40 cm) resultan en esofagitis alcalina péptica de reflujo invalidante en >40% de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 21st ed. Elsevier; 2021.
2. Yeo CJ, DeMeester TR, McFadden DW, et al. *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract*. 8th ed. Elsevier; 2019.
3. Cameron JL, Cameron AM. *Current Surgical Therapy*. 13th ed. Elsevier; 2020.

4. Al-Batran SE, Homann N, Pauligk C, et al. Perioperative chemotherapy with fluorouracil plus leucovorin, oxaliplatin, and docetaxel versus fluorouracil or capecitabine plus cisplatin and epirubicin for locally advanced, resectable gastric or gastro-oesophageal junction adenocarcinoma (FLOT4): a randomised, phase 3 trial. *Lancet*. 2019;393(10184):1948-1957.
5. Shapiro J, van Lanschot JJB, Hulshof MCCM, et al. Neoadjuvant chemoradiotherapy plus surgery versus surgery alone for oesophageal or junctional cancer (CROSS): long-term results of a randomised controlled trial. *Lancet Oncol*. 2015;16(9):1090-1098.
6. Songun I, Putter H, Kranenbarg EM, Sasako M, van de Velde CJH. Surgical treatment of gastric cancer: 15-year follow-up results of the randomised nationwide Dutch D1D2 trial. *Lancet Oncol*. 2010;11(5):439-449.
7. Biere SS, van Berge Henegouwen MI, Maas KW, et al. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet*. 2012;379(9829):1887-1892.
8. Kurokawa Y, Doki Y, Mizusawa J, et al. Bursectomy versus omentectomy alone for resectable gastric cancer (JCOG1001): a phase 3, open-label, randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2018;3(7):460-468.
9. National Comprehensive Cancer Network (NCCN). Clinical Practice Guidelines in Oncology: Gastric Cancer. Version 1.2023. NCCN; 2023.
10. Lordick F, Mariette C, Haustermans K, Obermannová R, Arnold D; ESMO Guidelines Committee. Oesophageal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2016;27(suppl_5):v50-v57.
11. Japanese Gastric Cancer Association. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2021 (6th edition). *Gastric Cancer*. 2023;26:1-25.

12. Melloul E, Hubner M, Scott M, et al. Guidelines for Perioperative Care for Esophagectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations. *World J Surg*. 2019;43(2):299-314.
13. Amin MB, Edge S, Greene F, Byrd DR, et al. *AJCC Cancer Staging Manual*. 8th ed. Springer; 2017.
14. Blair VR, McLeod M, Carneiro F, et al. Hereditary diffuse gastric cancer: updated clinical practice guidelines. *Lancet Oncol*. 2020;21(8):e386-e397.
15. Fischer JE, Jones DB, Pomposelli FB, et al. *Fischer's Mastery of Surgery*. 7th ed. Wolters Kluwer; 2018.

Sepsis Abdominal y Síndrome Compartimental

Byron Fernando Quituisaca Vizhñay

DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

La sepsis abdominal comprende los procesos infecciosos de la cavidad peritoneal que desencadenan una respuesta sistémica desregulada, clasificada según los criterios Sepsis-3 (Singer et al., JAMA 2016) por un incremento en el score SOFA >=2 puntos, lo que confiere una mortalidad intrahospitalaria >10%. La peritonitis secundaria, su forma más común, implica la perforación o necrosis de una víscera hueca. El Síndrome Compartimental Abdominal (SCA) se define por la World Society of the Abdominal Compartment Syndrome (WSACS, Kirkpatrick et al., Intensive Care Med 2013) como una Presión Intraabdominal (PIA) sostenida >20 mmHg asociada a nueva disfunción orgánica (renal, respiratoria o cardiovascular), diferenciándose de la Hipertensión Intraabdominal (HIA), definida como una PIA >=12 mmHg en tres mediciones separadas por 4-6 horas.

El estudio epidemiológico WISS (Sartelli et al., World J Emerg Surg 2015), que incluyó 4553 pacientes, reportó una mortalidad global por sepsis abdominal de 9.8%, elevándose al 24.3% en pacientes que ingresan a UCI con choque séptico (necesidad de norepinefrina para mantener PAM >65 mmHg y lactato >2 mmol/L). El SCA tiene una incidencia del 1-8% en pacientes ingresados a UCI quirúrgica, pero su mortalidad alcanza el 40-50% a 30 días incluso con descompresión, y se acerca al 100% sin manejo quirúrgico (De Waele et al., Crit Care 2016). En pacientes con trauma cerrado severo (ISS >25) sometidos a reanimación masiva (>10 unidades de glóbulos rojos en 24 horas), la incidencia de HIA grado III/IV supera el 30%.

La etiología de la sepsis abdominal se estratifica por origen anatómico: apendicular (25-30%), biliar (20%), gastroduodenal (15%) y colónica (10-15%). El riesgo de mortalidad se correlaciona con la etiología mediante odds ratios (OR) específicos: perforación colónica (OR 3.2, IC 95% 2.1-4.8) e isquemia mesentérica (OR 8.5, IC 95% 5.2-12.9) respecto a apendicitis perforada. El SCA comparte etiologías primarias (trauma pélvico/abdominal, peritonitis, ruptura de aneurisma aórtico abdominal) y secundarias (reanimación hídrica cristaloides >5 litros/24h, quemaduras >30% SCQ, sepsis extraabdominal). La clasificación de Hinchey modificada por Wasvary (1999) para diverticulitis estratifica el riesgo: estadio III (peritonitis purulenta) conlleva 10-15% de mortalidad, y estadio IV (peritonitis fecaloidea) supera el 30% a 30 días, exigiendo siempre control quirúrgico del foco.

FISIOPATOLOGÍA Y ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA

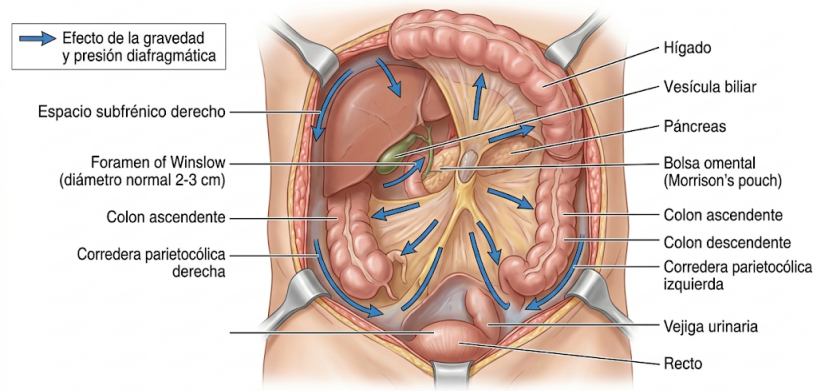
La fisiopatología de la sepsis abdominal inicia con la activación de los receptores Toll-like (TLR-4 y TLR-2) en macrófagos peritoneales por lipopolisacáridos bacterianos y patrones moleculares asociados a daño (DAMPs), desencadenando la vía del factor nuclear kappa B (NF-kB). Este proceso libera citocinas proinflamatorias (TNF-alfa, IL-1, IL-6), que alcanzan concentraciones peritoneales >10,000 pg/mL en las primeras 4 horas. La IL-6 sérica >500 pg/mL tiene una sensibilidad del 85% para predecir fallo multiorgánico en 48 horas. A nivel microvascular, la respuesta sistémica produce endoteliopatía con degradación del glicocáliz, medida por niveles de sindecano-1 sérico >40 ng/mL, promoviendo fuga capilar, edema tisular y coagulopatía por consumo de fibrinógeno (<150 mg/dL).

En el SCA, la elevación de la PIA >20 mmHg altera directamente la fisiología sistémica. A nivel cardiovascular, comprime la vena cava inferior, reduciendo su diámetro anteroposterior de 20-25 mm a <10 mm, disminuyendo el retorno venoso, la precarga y el gasto cardíaco en un 30-50% (Sugrue et al., World J Surg 2002). A nivel pulmonar, eleva el diafragma, aumentando las presiones inspiratorias pico >35 cmH2O, disminuyendo la distensibilidad pulmonar estática <30

mL/cmH2O y generando hipoxemia (PaO2/FiO2 <150). A nivel renal, una PIA >15 mmHg disminuye el gradiente de filtración (PAM - PIA), reduciendo el flujo sanguíneo cortical renal un 30%; a >25 mmHg, la compresión de la vena renal anula el filtrado glomerular (diuresis <0.5 mL/kg/h) a pesar de presiones de perfusión teóricamente adecuadas.

Anatómicamente, la cavidad peritoneal se divide en espacios que dictan el flujo del exudado purulento. Los recesos subfrénicos derecho e izquierdo albergan hasta 500-800 mL de líquido antes de presentar síntomas diafragmáticos. Las correderas parietocólicas de 3-4 cm de ancho permiten el flujo de contenido desde la bolsa de Morrison y el foramen de Winslow hacia la pelvis. La anatomía quirúrgica de la pared abdominal es crucial para el abordaje y reconstrucción. La línea alba, formada por la decusación de las aponeurosis de los músculos oblicuos y transverso, tiene una anchura normal de 15-20 mm a nivel supraumbilical y 2-3 mm a nivel infraumbilical; su resistencia tensil máxima es de 10-15 N/cm, la cual se reduce un 70% en presencia de infección fascial y proteasas bacterianas (MMP-8, MMP-9).

IMAGEN Anatomía quirúrgica de los espacios peritoneales y vías de diseminación



Vías anatómicas de diseminación del exudado purulento en la peritonitis secundaria, mediadas por la dinámica de los recesos peritoneales y la gravedad.

La irrigación de la pared abdominal determina el éxito del cierre definitivo. Las arterias epígástricas superiores (ramas de la torácica interna, diámetro 2-2.5 mm) e inferiores (ramas de la ilíaca externa, diámetro 2.5-3.5 mm) discurren en el aspecto posterior del músculo recto abdominal, formando una red anastomótica periumbilical rica. Durante las técnicas de separación de componentes, el cirujano debe preservar los pedículos perforantes periumbilicales (dominantes a 2-4 cm laterales al ombligo) para asegurar la viabilidad de los colgajos cutáneos, ya que la lesión inadvertida de estos vasos de 1-1.5 mm disminuye la perfusión de la piel en un 50%, elevando la necrosis de colgajo al 15% (Rozen et al., Plast Reconstr Surg 2010).

EVALUACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA

La presentación de la peritonitis secundaria abarca dolor abdominal súbito, resistencia muscular (presente en 80% de perforaciones

pépticas) y taquicardia (>100 lpm). El choque séptico se instaura tempranamente, con PAM <65 mmHg y llenado capilar >3 segundos. El Índice de Peritonitis de Mannheim (MPI) evalúa factores de riesgo (edad >50, sexo femenino, falla orgánica, cáncer maligno, duración peritonitis >24h, origen no colónico, peritonitis generalizada, exudado claro/purulento/fecal). Un MPI <21 puntos predice mortalidad de 0-2%; de 21-29 puntos, 16%; y >29 puntos, mortalidad >50% (Billing et al., Br J Surg 1994). La escala SOFA debe calcularse diariamente; un aumento delta-SOFA >2 puntos a las 48h posoperatorias predice falla del control del foco y necesidad de relaparotomía con un VPP del 78%.

El diagnóstico del SCA requiere medición estandarizada de la PIA transvesical (técnica de Kron modificada). Se instilan 25 mL de solución salina isotónica en la sonda Foley y se mide en la línea axilar media a nivel de la cresta ilíaca al final de la espiración, con el paciente en posición supina. Valores >20 mmHg combinados con oliguria (diuresis <0.5 mL/kg/h), incremento de creatinina >0.3 mg/dL o aumento del pico de presión inspiratoria en el ventilador >30 cmH2O confirman el diagnóstico y exigen intervención en <6 horas. Los estudios de laboratorio deben incluir procalcitonina (valores >10 ng/mL apoyan origen bacteriano grave con 85% de especificidad), lactato arterial seriado (el aclaramiento <20% a las 2 horas indica mal pronóstico y fracaso microvascular), y tromboelastografía (TEG/ROTEM) para guiar reanimación hemostática (ángulo alpha <45° exige crioprecipitados).

La tomografía computarizada (TC) de abdomen y pelvis con contraste intravenoso es el estándar de oro en pacientes hemodinámicamente estables (PAM >65 mmHg tras 30 mL/kg de cristaloides). El protocolo exige cortes de 1-2 mm con fase portal venosa a los 65-70 segundos. Hallazgos del SCA en la TC incluyen: signo del "abdomen redondo" (diámetro AP / diámetro transverso >0.8), compresión de la VCI (diámetro <10 mm), engrosamiento mural intestinal (>3 mm) y realce renal bilateral disminuido. En pancreatitis aguda complicada con necrosis infectada, la clasificación morfológica de Balthazar y el índice de severidad por TC (CTSI)

guían el manejo; un CTSI >6 puntos se asocia con un 92% de morbilidad y 17% de mortalidad (Balthazar et al., Radiology 1990).

TABLA C: ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS EN SEPSIS ABDOMINAL

Estudio	**Indicación precisa**	**Protocolo**	**Hallazgo esperado**	**Rendimiento (S/E)**	**Impacto en decisión quirúrgica**
TC Abdomen contraste IV	Sospecha de foco infeccioso intrabdominal en paciente estable (PAM>65)	Fase portal 70 seg, cortes 1-2 mm, reconstrucción MPR	Neumoperitoneo, colecciones >5 cm, isquemia mural, extravasación contraste	S 94% / E 88%	Determina laparotomía inmediata vs drenaje percutáneo (colecciones >3 cm encapsuladas).
PIA transvesical	2+ factores de riesgo WSACS o shock refractario	25 mL SSN, paciente supino 0°, línea axilar media	PIA > 20 mmHg con disfunción orgánica nueva	S 100% / E 95% para SCA	Define necesidad de laparotomía descompresiva en <6h.
Lactato arterial seriado	Shock séptico abdominal o sospecha de isquemia mesentérica	Basal y cada 2h durante las primeras 6h	Aclaramiento <20% a 2h, lactato pico >4 mmol/L	S 75% / E 85% para isquemia	Falta de aclaramiento indica fallo de reanimación y/o foco no controlado; fuerza relaparotomía.
Procalcitonina (PCT)	Sospecha clínica de peritonitis terciaria	Muestra venosa diaria al mismo horario	Valores >10 ng/mL o sin descenso >80% al 5to día	S 82% / E 75%	Ausencia de caída en curva exige re-estudio de TC e inicio de terapia antifúngica empírica.
Ecografía FAST	Sospecha de líquido libre en paciente en inestabilidad hemodinámica	Ventanas pericárdica, perihepática, periesplénica, pélvica	Banda anecoica >2 mm en Morrison o Douglas	S 78% / E 98%	FAST positivo + PAM <65 exige pase directo a quirófano sin TC.

INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y SELECCIÓN DEL ABORDAJE

El pilar del tratamiento de la peritonitis secundaria es el control temprano del foco. Las guías de la Surviving Sepsis Campaign (Evans et al., Intensive Care Med 2021) establecen que la intervención anatómica para el control de la fuente debe realizarse de manera emergente, en un plazo máximo de 6 a 12 horas desde el diagnóstico. Retrasos >6 horas aumentan la mortalidad a un ritmo del 5-8% por hora en pacientes con choque séptico. Las indicaciones absolutas de laparotomía de urgencia incluyen: neumoperitoneo masivo con irritación peritoneal generalizada, evisceración, peritonitis fecaloidea (Hinchey IV), e isquemia mesentérica aguda (diagnóstico tomográfico de oclusión de la AMS >70% con neumatosis portal o intestinal).

La selección del abordaje abdominal abierto o laparoscópico depende de la estabilidad fisiológica. El abordaje laparoscópico es el estándar para apendicitis perforada y úlcera péptica perforada de diámetro <10 mm (cierre primario + parche de Graham), apoyado por el ensayo LADIES (Swank et al., Lancet Gastroenterol Hepatol 2018) para diverticulitis purulenta (Hinchey III) permitiendo lavado laparoscópico y drenaje en pacientes estables, aunque con tasa de reoperación del 20%. Sin embargo, en choque séptico (lactato >4 mmol/L, dosis de norepinefrina >0.1 mcg/kg/min) el neumoperitoneo de 12-15 mmHg está absolutamente contraindicado, ya que exacerba la caída del retorno venoso y promueve el SCA; el abordaje de elección es la laparotomía media extensa (15-25 cm).

La indicación para dejar el Abdomen Abierto (Laparotomía de Control de Daños) incluye tres categorías: 1) Fisiológica: paciente in extremis (tríada letal: pH <7.2, temperatura <35°C, INR >1.5 o fibrinógeno <150 mg/dL). 2) Anatómica: edema visceral masivo que impide la aproximación de la fascia a 0 N de tensión (riesgo inminente de SCA). 3) Estratégica: necesidad absoluta de relaparotomía planeada o "second look" (isquemia intestinal con

bordes de resección dudosos, taponamiento hepático perihepático con gasas de 1x1m, imposibilidad de realizar anastomosis segura).

TÉCNICA QUIRÚRGICA — LAPAROTOMÍA DE CONTROL DE DAÑOS Y CIERRE ABDOMINAL TEMPORAL (CAT)

Preparación preoperatoria inmediata

La resucitación hemostática y antimicrobiana se inicia en la fase de preparación. Se infunden cristaloides tibios a 30 mL/kg, titulados por índice de pulsatilidad o VCI (meta: PAM >65 mmHg). El antibiótico debe pasar 30-60 minutos antes de la incisión de piel; el esquema empírico de elección es Piperacilina-Tazobactam 4.5 g IV en infusión de 3 horas, o Meropenem 1 g IV si hay alergia o exposición previa a betalactámicos en los últimos 90 días, sumando Fluconazol 800 mg carga si hay perforación gástrica de estrés o sospecha de Candida (guías SIS 2017). Los hemoderivados se preparan en relación 1:1:1 (glóbulos rojos:plasma:plaquetas) si el choque es hemorrágico, guiados por TEG intraoperatorio.

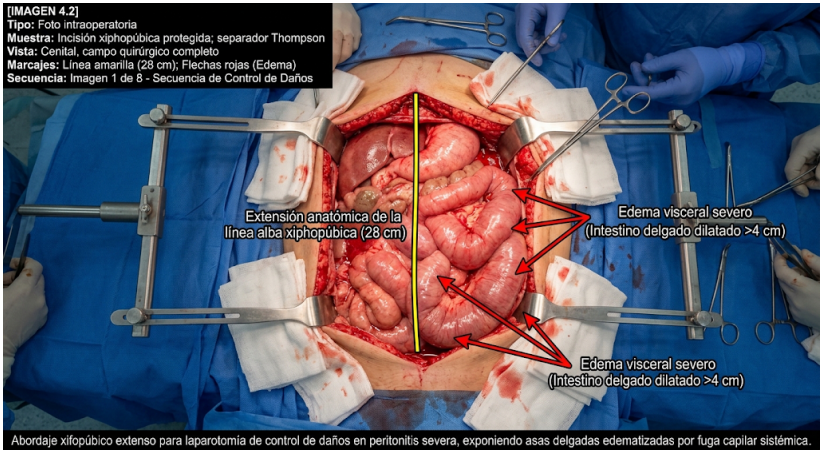
Posición, campos e instalación

Paciente en decúbito supino. Brazos abducidos a 90° si no interfiere con el cirujano, o aducidos si se requiere equipo doble. Se instalan calentadores convectivos de aire (Bair Hugger a 38-43°C) en la mitad superior del tórax y miembros inferiores. Prevención obligatoria de lesiones del plexo braquial y nervio peroneo común mediante almohadillas de gel de 2-3 cm de grosor. Se inserta sonda vesical 16F para monitorización de PIA postoperatoria intravesical, y sonda nasogástrica 18F para descompresión gástrica, drenando normalmente >500 mL en pacientes con íleo paralítico. La monitorización exige línea arterial radial izquierda de 20G para gasometrías y medición de PAM latido a latido, y acceso venoso central trilumen 7F por vena yugular interna derecha, insertado guiado por ultrasonido linear (10-13 MHz).

Abordaje y exposición

Se utiliza bisturí frío No. 10 para una incisión xifopúbica en la línea media de 25-30 cm. Se diseca el tejido celular subcutáneo (fascias de Camper y Scarpa) con electrocauterio monopolar ajustado a 35-40W en modo coagulación/corte mixto. La línea alba se identifica y se secciona longitudinalmente preservando al máximo el diámetro del músculo recto abdominal (distancia media de 3-4 cm entre bordes mediales en la disección inferior). Se incide el peritoneo parietal cuidando de no lesionar asas intestinales distendidas que frecuentemente protruyen (adheridas al peritoneo por bridas inflamatorias). Al ingresar, se aspiran grandes volúmenes de pus o líquido intestinal; se cuantifica este volumen y se toma inmediatamente una muestra de 5-10 mL para cultivo bacteriológico y micológico aerobio y anaerobio.

IMAGEN Laparotomía exploradora y abordaje xifopúbico para control de daños



Abordaje xifopúbico extenso para laparotomía de control de daños en peritonitis severa, exponiendo asas delgadas edematizadas por fuga capilar sistémica.

E.4 Procedimiento quirúrgico paso a paso (Control de Daños Abdominal)

Paso 1: Evisceración sistemática y evaluación

Se extrae cuidadosamente el intestino delgado. El cirujano realiza una revisión metódica desde el ángulo de Treitz hasta la válvula ileocecal, y del colon desde el ciego hasta el recto superior. Se utilizan ambas manos deslizando el intestino a una velocidad lenta para identificar la zona exacta de perforación, necrosis (cambio de color violáceo/negro y pérdida de peristaltismo o señal acústica Doppler portal <20 cm/s) o hemorragia activa. En este paso, no se intentan disecciones de adherencias densas (escala de Zühlke 3-4) si no comprometen directamente el foco para evitar enterotomías iatrogénicas, que elevan la morbilidad posoperatoria un 25%.

Paso 2: Control anatómico de la fuente

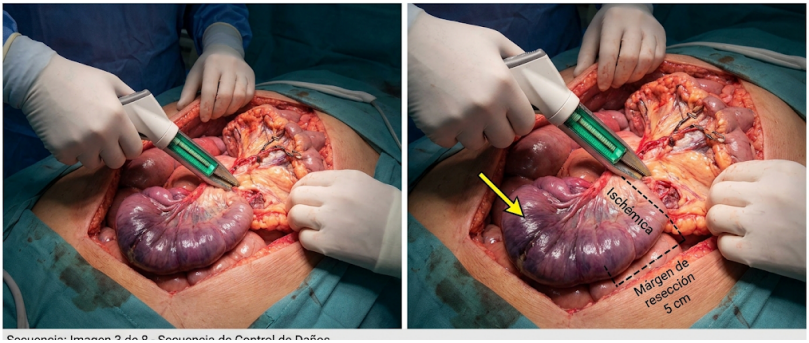
Al identificar el segmento necrótico o perforado, la premisa de control de daños dicta resección rápida sin anastomosis primaria. Se controla el mesenterio: si es isquemia mesentérica, el mesenterio está engrosado. Se utiliza dispositivo de energía avanzada (Ligasure Impact de 36 mm o bisturí armónico Focus) para sellado rápido vascular (vasos de hasta 7 mm). La sección del intestino se realiza con grapadora lineal cortante (tipo GIA 60 mm u 80 mm). Para intestino delgado engrosado por edema (>3 mm), se requiere carga verde (altura del corchete abierto de 4.8 mm y cerrado de 2.0 mm) para asegurar hermeticidad; las cargas azules (3.8 mm) predisponen a dehiscencia de la línea de grapas intraabdominal. El segmento resecado (márgenes anatómicos a 5 cm del tejido viable) se envía a patología.

Paso 3: Lavado peritoneal exhaustivo

Una vez controlado el foco (extremos intestinales grapados y abandonados temporalmente sin ostomía ni anastomosis), se procede al lavado peritoneal mecánico. Se utilizan 10 a 15 litros de solución salina isotónica caliente (37-39°C) vertida directamente en la cavidad. Se remueve de manera digital y con succión la fibrina depositada en las cápsulas orgánicas (hígado, bazo) y en ambas correderas parietocólicas y fondo de saco pélvico de Douglas. Un estudio aleatorizado (Qadan et al., Annals of Surgery 2004) Usando números enteros (completamente textual, sin símbolos matemáticos)

"demostró que el lavado disminuye la carga bacteriana de 10 000 000 a 1 000 UFC/mL

IMAGEN Control del foco intestinal con grapado mecánico



Paso 4: Empaquetamiento (si hay sangrado asociado)
Si existe sangrado hepático o pélvico no controlable por electrocauterio o sutura, se instalan compresas secas de 1x1 m (laparotomy sponges). En el hígado, las compresas se aplican comprimiendo el parénquima contra el diafragma anterior y posterior y pared lateral, cerrando las laceraciones mediante presión. Si se sospecha sangrado arterial masivo de arteria hepática (calibre >4 mm), se realiza la maniobra de Pringle interrumpiendo el flujo portal/arterial en el ligamento hepatoduodenal con un clamp vascular atraumático de DeBakey; el tiempo máximo tolerable de isquemia normotérmica hepática es de 45-60 minutos (Belghiti et al.).
Paso 5: Cierre Abdominal Temporal (TAC) con Presión Negativa
No se realiza cierre aponeurótico primario si el intestino presenta edema de 3-4 cruces (riesgo inminente de SCA con IAP posoperatoria estimada >25 mmHg) o si se planifica relaparotomía. Se prefiere el sistema comercial ABThera (KCI) o técnica de Barker modificada.
Fase A: Se coloca una capa protectora visceral de polietileno fenestrado microperforado sobre el epiplón y las asas, cubriendo desde los recesos subfrénicos (insertando digitalmente la capa 4-5 cm

por debajo del diafragma) hasta el fondo de saco pélvico y cubriendo los flancos por debajo de las incisiones de la fascia. Esto previene la formación de fístulas y la retracción lateral (lateralización) de los bordes miofasciales de la línea alba.

Fase B: Sobre esta capa visceral, se coloca una o dos esponjas de poliuretano reticulado hidrofóbico negro (espesor de 1.5 cm) moldeadas al tamaño exacto del defecto fascial (sin sobrepasar los bordes aponeuróticos para permitir la tracción medial).

Fase C: Se coloca una capa adhesiva transparente (Drape) sobre la piel de la pared abdominal (con margen de 5-10 cm sobre la incisión). Se corta un orificio central de 2-3 cm en el adhesivo.

Fase D: Se aplica la almohadilla de succión (Track-Pad) y se conecta al dispositivo de presión negativa programado a -125 mmHg de terapia continua. Al encender, el abdomen se retrae macroscópicamente, disminuyendo su volumen en un 15-20%.

Paso 6: Hemostasia, revisión y drenajes

Si existe lecho cruento tras un gran absceso, se instalan drenajes de silicona acanalados tipo Blake 19F o Jackson-Pratt en el lecho (p. ej., pelvis o lecho hepático derecho) saliendo por contraabertura a 5 cm laterales de la incisión principal, fijados a piel con sutura de seda 2-0 o nylon 3-0 en punto de romano. Se realiza el conteo riguroso de compresas, instrumental y cortopunzantes antes de fijar el sistema VAC. El tiempo quirúrgico total desde incisión hasta aplicación del vendaje no debe superar los 90 minutos (objetivo de control de daños: 60-70 minutos). El sangrado esperado en peritonitis no hemorrágica secundaria es de 200-500 mL; en casos de trauma/SCA vascular puede superar los 2500 mL.

Variantes técnicas y abordajes alternativos

La variante de menor costo al ABThera es el sistema de empaquetamiento al vacío de Barker, que emplea una bolsa de Bogotá u hoja de plástico urológica estéril (tipo Steri-Drape) perforada manualmente como capa visceral, cubierta de 2-3 capas de toallas quirúrgicas esterilizadas y tubos de succión de silicón plano (tipo Shirley o Jackson-Pratt), sellados con apósito adhesivo iodado (Ioban) conectado a succión de pared a -100 o -120 mmHg. El ensayo IARI (Cheatham et al., World J Surg 2013) comparó

ABThera vs Barker, demostrando cierre primario fascial de 69% vs 51% (p=0.03) a favor de ABThera, con mortalidad reducida a 30 días (14% vs 30%, p=0.01).

Tips and tricks intraoperatorios

1. **Evitar tensión a toda costa:** Al decidir si cerrar la fascia primaria o dejar abierto, se traccionan los bordes aponeuróticos con pinzas de Kocher a 1 cm del borde fascial; si se requiere una fuerza que blanquea la piel periumbilical (estimada en tensión >15 N/cm), o si las presiones pico inspiratorias anestésicas aumentan >6 cmH2O al unir los bordes, es obligatorio dejar abdomen abierto.
2. **Uso de puntos de tracción fascial (Fascial Traction):** Para evitar la lateralización del músculo oblicuo externo (pérdida de dominio fascial), coloque puntos de Prolene 1 en malla a los bordes de la fascia durante el manejo con terapia de vacío (sistema ABRA o técnica de Wittmann patch).
3. **Manejo de fístula en abdomen abierto:** Si detecta una fístula enteroatmosférica (FEA) de alto gasto (>500 mL/24h), no intente suturar con bordes inflamados. El trick técnico es canular el defecto con un tubo de Foley 14F para derivación controlada y aislar el efluente del resto del abdomen con el sistema VAC.
4. **Isquemia segmentaria:** Si observa intestino oscuro, perfore una pequeña vena subserosa de 1 mm con aguja de insulina; si sangra rojo brillante o el Doppler muestra señal arterial pulsátil, el intestino es salvable tras resucitación.
5. **No puncionar sobre el músculo recto:** Todo drenaje pélvico debe salir lateral a la línea semilunar para evitar lesión de arterias epigástricas inferiores (riesgo de hematoma masivo retrorectal >500 mL).

Tiempos quirúrgicos estimados

Tiempo total de laparotomía CD: 60-90 minutos (rango 45-120).
Paso 1 y 2 (Evisceración y control): 20-30 minutos.
Paso 3 (Lavado): 15-20 minutos.
Paso 5 (Colocación ABThera): 10-15 minutos.

Sangrado intraoperatorio en laparotomía por sepsis (excluyendo trauma mayor): 300-800 mL. El trigger de transfusión es Hb <7.0 g/dL en pacientes estables, o Hb <9.0 g/dL en isquemia miocárdica activa.

MANEJO POSTOPERATORIO

F.1 Postoperatorio inmediato (0-72 horas)

Todo paciente con abdomen abierto y sepsis ingresa a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) bajo sedoanalgesia profunda RASS -4/-5 (propofol 1-3 mg/kg/h + fentanilo 1-2 mcg/kg/h). Se instaura un bloqueo neuromuscular temporal por 24-48h (Cisatracurio 0.15 mg/kg carga, 1-3 mcg/kg/min) si persisten signos de hipertensión intraabdominal, mejorando la distensibilidad de la pared abdominal un 15-20% (De Laet et al., Intensive Care Med 2007). Las metas de reanimación (Surviving Sepsis) en 6 horas son: PAM >65 mmHg (mediante norepinefrina, dosis tope 1 mcg/kg/min; vasopresina 0.03 U/min como segundo agente), diuresis >0.5 mL/kg/h, y aclaramiento de lactato sistémico disminuyendo >20% en las primeras 2 horas posquirúrgicas (Nguyen et al., Crit Care Med 2004).

El recambio del sistema de presión negativa se programa para las primeras 24 a 48 horas (re-exploración planificada o "Second Look"). El objetivo quirúrgico de esta segunda mirada es evaluar la viabilidad de asas previamente isquémicas, reanastomosar cabos intestinales y, de ser fisiológicamente posible, realizar cierre primario diferido de fascia si ha cedido el edema visceral y la PIA transvesical desciende <15 mmHg post-cierre.

F.2 Postoperatorio mediato (día 3-14)

El cierre de pared exitoso debe lograrse idealmente antes de los 7 días. Más allá de los 8 días, el tejido de granulación peritoneal engloba las asas (frozen abdomen) y la lateralización fascial >8 cm hace casi imposible el cierre primario (tasa de cierre cae de 85% a los 4 días a <30% a los 10 días). El soporte nutricional debe iniciar de forma precoz. Según las guías ESPEN (Singer et al., Clin Nutr 2019), se inicia nutrición enteral trófica (10-20 mL/h) por sonda

nasoyeyunal o SNG dentro de las primeras 24-48h posquirúrgicas, incluso en abdomen abierto y vasopresores a dosis bajas (<0.14 mcg/kg/min), progresando lentamente para evitar isquemia intestinal no oclusiva (NOMI). Las necesidades calóricas se estiman en 20-25 kcal/kg/día y la provisión proteica en 1.2-2.0 g/kg/día para contrarrestar el intenso hipercatabolismo (pérdida de hasta 25-30g nitrógeno/día).

F.3 Seguimiento ambulatorio

Los pacientes dados de alta con herida abierta cicatrizando por segunda intención o injerto dermoepidérmico sobre lecho granular requerirán herniorrafia incisional compleja (Separación de Componentes posterior tipo TAR) a los 9-12 meses, permitiendo una ventana de tiempo suficiente para la epitelización completa y maduración de adherencias de acuerdo a la escala de pérdida de dominio incisional.

COMPLICACIONES

La morbimortalidad posoperatoria del paciente séptico con abdomen abierto es elevada. La fístula enteroatmosférica (FEA) es la complicación local más temida.

G.1 Fístula Enteroatmosférica (FEA)

Definición (Clavien-Dindo IVa o IVb): Comunicación anormal entre la luz intestinal y la atmósfera externa (granuloma en el fondo del abdomen abierto), sin cobertura cutánea o subcutánea de tejido circundante, lo que impide el cierre espontáneo. Incidencia en pacientes con abdomen abierto: 5-20% (ensayos de terapia de vacío). Cronología: Suele manifestarse entre el día 7 y 14. Factores de riesgo: Terapia de presión negativa aplicada directamente al asa, trauma visceral durante el lavado, inflamación persistente, isquemia microvascular y albúmina <2.0 g/dL. Presentación clínica: Drenaje súbito de material fecaloideo o bilio-entérico (>500 mL/día) a través del sistema VAC. El manejo quirúrgico inicial es conservador: aislar el efluente con técnica de "nipple VAC" (tubo o biberón) conectado a succión contínua, protección agresiva de piel con pasta de Karaya o cianoacrilato, e inicio de nutrición parenteral total (NPT) 25-30 kcal/

kg/día y Octreotide 100 mcg SC c/8h empírico. La cirugía definitiva reconstructiva de la FEA está absolutamente contraindicada antes de los 6 a 12 meses (ventana crítica de obliteración peritoneal), periodo durante el cual la mortalidad intrahospitalaria oscila entre 15% y 40%.

G.2 Dehiscencia Fascial Aguda (Evisceración)

Incidencia de 1-3% tras el cierre primario diferido. Suele manifestarse (Clavien-Dindo IIIb) entre los días 5-8 pos-cierre primario, con salida brusca de líquido serosanguinolento (signo de agua de lavar carne). Manejo: Reintervención inmediata bajo anestesia general para nuevo cierre con puntos de contención o nueva terapia TAC, previniendo evisceración visceral.

TABLA D: COMPLICACIONES INTEGRADAS

Complicación	**En qué procedimiento**	**Clavien-Dindo**	**Incidencia %**	**Cronología**	**Diagnóstico**	**Manejo**	**Mortalidad**
Fístula enteroatmosférica	Abdomen abierto	IVa	10-15 %	Día 7-14	Clínico, salida contenido biliar/fecal (>500 mL)	Aislamiento con Nipple VAC, NPT. Cirugía a 9-12 meses	30-40%
Absceso intraabdominal	Cierre tras apendicitis perforada / diverticulitis	IIIa/ IIIb	15-20 %	Día 5-10	TC de abdomen con contraste: colección purulenta >4 cm	Drenaje percutáneo guiado TC (radiología) si >3 cm. Laparotomía si inestable	2-5%

Sangrado intraabdominal postop	Laparotomía de control de daños hepático/biliar	IIIb/IVb	5-10%	Día 0-2	Descenso Hb >2 g/dL, débito hemático >100 mL/h en Blake, shock	Angioembolización de arteria sangrante vs reoperación urgente (<4h)	15-20%
Síndrome Compartimental Abdominal recurrente	Cierre fascial primario a tensión	IVb	5-12%	Día 0-3	PIA >20 mmHg + oliguria (<0.5 mL/kg/h)	Reapertura fascial inmediata en UCI (cabecera) o quirófano	40%

EVIDENCIA Y ENSAYOS CLÍNICOS CLAVE

El manejo del abdomen hostil y la sepsis intrabdominal grave está guiado por la literatura actual de alto impacto.

TABLA G: ENSAYOS CLÍNICOS PIVOTALES DEL CAPÍTULO

Ensayo / Autor	**Año**	**Journal**	**n**	**Comparación**	**Resultado primario**	**Impacto práctico**
IARI trial (Cheatham et al)	2013	World J Surg	111	Terapia de Presión Negativa (ABThera) vs sistema de Barker (Vacuum pack) en pacientes con abdomen abierto	Cierre fascial primario a 30 días: 69% ABThera vs 51% Barker (p=0.03). Supervivencia 30 días 86% vs 70%	Establece la terapia de presión negativa activa controlada (ABThera) a -125 mmHg como estándar para abdomen abierto complejo frente al vacío estático.

LADIES trial (Swank et al)	2018	Lancet Gastroenterol	130	Lavado laparoscópico vs resección sigmoidea abierta (Hartmann) en peritonitis purulenta diverticular Hinchey III	Morbilidad a 12 meses: 39% lavado vs 45% resección (p=0.45), reintervención mayor en lavado (20% vs 5%).	Lavado es seguro pero con mayor riesgo de necesidad de re-exploración en Hinchey III. Resección primaria es curativa con estoma.
COOL trial (Kirkpatrick et al)	2018	World J Emerg Surg	-	Abdomen abierto precoz vs cerrado en sepsis intraabdominal masiva	Trial de diseño, resultados intermedios en desarrollo	Fundamenta el abdomen abierto temprano en pacientes con shock refractario por sepsis para disminuir respuesta inflamatoria a largo plazo.
WISS (Sartelli et al)	2015	World J Emerg Surg	4553	Cohorte observacional internacional prospectiva Sepsis Intraabdominal (WSES)	Mortalidad global 9.8%. Factores >riesgo: retraso de control foco >24h (OR 2.3), shock previo cirugía.	Soporta el "Source Control" urgente anatómico dentro de <6 horas como medida salva-vidas.
GenIMS (Angus et al)	2001	Crit Care Med	1856	Supervivencia a largo plazo de sepsis neumónica vs abdominal comunitaria	Mortalidad sepsis intraabdominal a 90 días: 29%. Costo medio/ paciente: $45,000	Define la peritonitis grave como un problema crítico de salud con secuelas de disfunción orgánica 1 año posterior al egreso (20%).

TABLAS INTEGRADORAS DEL CAPÍTULO COMPLETO

TABLA A: INDICACIONES QUIRÚRGICAS CONSOLIDADAS

Patología / Condición	**Criterio quirúrgico específico**	**Abordaje de elección**	**Alternativa**	**Contraindicación absoluta**	**Nivel evidencia**
Peritonitis generalizada por perforación colónica	Clínica peritonitis + TC fuga de contraste, lactato >4, PAM<65	Laparotomía media urgente (Control de daño + Hartmann)	Resección laparoscópica (si PAM >65 estables)	Neumoperitoneo MIS 15 mmHg en Shock severo y SCA inminente	Oxford 1A
Síndrome Compartimental Abdominal	PIA > 20 mmHg transvesical + Diuresis <0.5 mL/kg/h o PIP >30	Laparotomía descompresiva mediana total	Descompresión percutánea ascitis (>1500 mL) si etiología primaria médica	Tratamiento puramente médico/ diurético sin cirugía en fallo visceral avanzado	WSACS Nivel 1
Úlcera péptica perforada	Neumoperitoneo <2 cm, tamaño úlcera <1 cm (Boey score 0-1)	Laparoscopía diagnóstica, cierre sutura 2-0 vicryl + Parche Graham	Laparotomía media limitada supraumbilical	Diámetro úlcera >2 cm o shock refractario (requiere cx abierta rápida)	GRADE 1B

TABLA B: RESUMEN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Procedimiento	**Posición**	**Incisión/ Acceso**	**Tiempo quirúrgico clave**	**Reconstrucción/ Anastomosis**	**Tiempo estimado (min)**	**Sangrado esperado (mL)**

Laparotomía Control Daños intestinales	Supino estricto, almohadillas en codos y calcáneos	Media xifopúbica 25-30 cm a bisturí y electro	Lavado con >10 L, sección mesenterio con energía (Ligasure) y GIA 80 carga verde (4.8mm)	NO se realiza anastomosis. Se cierra temporalmente la fascia con terapia VAC ABThera	60 - 90 min (estricto)	300-600 mL si origen no vascular, >1500 mL trauma masivo

TABLA C: PROTOCOLO FARMACOLÓGICO PERIOPERATORIO COMPLETO

Momento	**Fármaco**	**Dosis exacta**	**Vía**	**Indicación**	**Duración**	**Ajuste renal/ hepático**
Pre-inducción (<1h)	Piperacilina-Tazobactam	4.5 g	IV infusión extendida 3h	Cobertura empírica amplio espectro intraabdominal	5 a 7 días tras control foco (Guía SIS 2017)	ClCr <20: 2.25 g c/ 8h
Pre-inducción	Metronidazol (si alérgicos B-lactam + Cefotaxima 2g)	500 mg	IV	Cobertura anaerobia estricta (Bacteroides)	5-7 días	No requiere
Intraoperatorio (Control hemodinámico)	Norepinefrina	0.05 a 1.0 mcg/ kg/min	CVC IV continua	Vasoplejia séptica, PAM < 65 mmHg	Titulada PAM meta >65	No requiere
Postoperatorio 24h	Enoxaparina	40 mg o 0.5 mg/ kg	SC c/ 24h	Profilaxis TVP tras estabilización	Hasta alta hospitalaria o ambulatorio 28 d	ClCr <30: 20 mg SC día

TABLA E: SEÑALES DE ALARMA Y CRITERIOS DE REINTERVENCIÓN

Hallazgo clínico/ laboratorio	**Sospecha**	**Estudio confirmatorio**	**Ventana de tiempo**	**Conducta**	**Urgencia**
Lactato eleva >4 mmol/h a las 24h postop y Delta SOFA +2	Peritonitis residual, foco no controlado	TC fase portal urgente o re-exploración directa	< 6 horas	Relaparotomía (Second look urgente), resección asas nuevas	Inmediata
Salida fecaloidea 500 mL por sistema ABThera día 8	Fístula Enteroatmosférica (FEA) de alto débito	Visualización directa, azul de metileno SNG	Diagnóstico precoz	Tratamiento médico estricto, aislamiento (Nipple VAC) NO relaparotomía aguda	Conservadora
Aumento de PIA > 22 mmHg + Oliguria abrupta día 2	SCA post-cierre primario a tensión	PIA transvesical x 2 (intervalo 15 min)	< 2 horas	Laparotomía de descompresión a pie de cama UCI si inestable	Inmediata

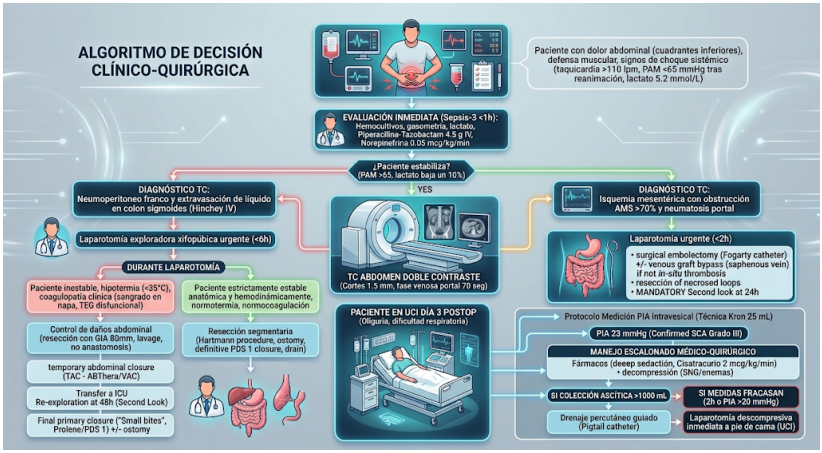
TABLA F: ERRORES QUIRÚRGICOS FRECUENTES

Error	**Contexto / Procedimiento**	**Consecuencia**	**Prevención / Conducta correcta**
Intentar anastomosis primaria en paciente inestable	Sepsis, peritonitis fecaloidea severa y lactato > 5	Isquemia de la anastomosis 100%, dehiscencia día 4 (mortalidad >40%)	Control de daños, cabos ciegos (grapadora GIA), dejar en discontinuidad.
Suturar la aponeurosis a tensión elevada (blanquea la piel)	Cierre definitivo en segundo tiempo	Isquemia aponeurótica, eventración 100%, Síndrome Compartimental Agudo	Medir presión de vía aérea intraop. Si pico inspiratorio >30 o aumento de PIA, colocar parche Wittmann o Malla biológica puente.

TABLA H: CLASIFICACIONES Y SCORES UTILIZADOS

Clasificación / Score	**Autor / Sociedad, Año**	**Qué evalúa**	**Grados / Puntos de corte**	**Utilidad clínica**
SOFA (Sequential Organ Failure Assessment)	Vincent et al, 1996; Sepsis-3 2016	Disfunción orgánica múltiple en UCI	0 a 24 puntos (0-4 por sistema: PaO2, Plt, Bil, PAM, Glasgow, Cr)	Delta SOFA >= 2 define Sepsis con mortalidad hospitalaria >10%.
Indice de Peritonitis de Mannheim (MPI)	Billing et al., 1994	Severidad pronóstica de peritonitis	<21 (leve 0-2%), 21-29 (moderada 16%), >29 (severa >50% mort)	Estratifica agresividad quirúrgica y necesidad de traslado temprano a UCI.
Clasificación WSACS Hipertensión Intraabdominal	Kirkpatrick, Intensive Care Med 2013	PIA sostenida intravesical en mmHg	Grado I (12-15), II (16-20), III (21-25), IV (>25)	Dicta terapia escalonada percutánea (>15) y necesidad cirugía descompresión (SCA PIA >20).
Clasificación de Hinchey (Modificada Wasvary)	Wasvary et al., 1999	Severidad patológica Diverticulitis aguda	I (absceso <4 cm pericólico), II (pélvico), III (peritonitis purulenta), IV (fecal)	Hinchey I/II: antibióticos +/- drenaje percutáneo. Hinchey III/IV: Cirugía de urgencia (Hartmann o lavado/resección con anastomosis según estabilidad).

ALGORITMO DE DECISIÓN CLÍNICO-QUIRÚRGICA



PUNTOS CLAVE

1. El choque séptico intrabdominal severo exige control quirúrgico de la fuente anatómica antes de las 6 a 12 horas desde el diagnóstico según la "Surviving Sepsis Campaign" (Evans et al., 2021); el retraso eleva la mortalidad en 5-8% por hora.
2. La medición de la presión intraabdominal (PIA) requiere la técnica transvesical de Kron instilando no más de 25 mL de solución salina, medida en línea axilar media con paciente supino al final de la espiración; un valor normal es de 5-7 mmHg y un SCA requiere urgencia si PIA >20 mmHg.
3. El Índice de Peritonitis de Mannheim (MPI) superior a 29 puntos y un Delta-SOFA >2 puntos a 48h postoperatorio predice un 78% de falla terapéutica y mortalidad operatoria del 50%, forzando reintervención proactiva precoz sin requerir tomografía obligatoria (Billing et al., 1994).

4. La indicación técnica absoluta de resiliencia anatómica para un Abdomen Abierto ocurre cuando la aposición de la fascia requeriría una fuerza estimada mayor a 15 N o aumenta las presiones pico inspiratorias >6 cmH2O (riesgo inmediato de recurrencia compartimental del 40%).
5. El sistema de Presión Negativa comercial tipo ABThera aplicado a la cavidad peritoneal a -125 mmHg continuos demuestra superioridad (cierre fascial 69% vs 51%, p=0.03) frente a los vendajes de tipo Barker modificados, reduciendo mortalidad a 30 días según el ensayo clínico aleatorizado IARI de Cheatham (2013).
6. El empleo de injertos con grapadoras quirúrgicas lineales tipo GIA para control temporal intestinal de daños estipula que en pared intestinal isquémica edematizada (>3 mm grosor mural focal en ecografía), es obligatorio el uso de cargas de titanio de grapa gruesa o verdes (grapa abierta 4.8 mm y cerrada 2.0 mm) para evitar el riesgo inminente del 20% de falla hermética intraabdominal del muñón residual ciego.
7. En presencia de Hipertensión Intraabdominal comprobada Grado II-III (PIA 16-25 mmHg) sin disfunción franca que amerite cirugía abierta, el bloqueo neuromuscular sistémico contínuo en infusión (por ej., Cisatracurio 1-3 mcg/kg/min) logra expandir y ablandar la distensibilidad muscular de la pared, bajando la PIA de manera efectiva en un promedio del 15% (De Laet, 2007).
8. En reanimación de choque hemorrágico o séptico profundo, debe suspenderse la reanimación hídrica basada en cristaloides tras la meta inicial (30 mL/kg en 3 horas); volúmenes totales superiores a 5000 mL de solución salina en 24h son el principal predictor endógeno independiente desencadenante de edema intestinal y SCA extrínseco.
9. Durante control de foco por hemorragia intra-hepática masiva por trauma, la maniobra de Pringle de compresión total al ligamento hepatoduodenal estipula un periodo de pinzamiento continuo isquémico intraquirúrgico tolerado al normotermia de 45 hasta un estricto máximo de 60 minutos

sin generar fallo isquémico centrolobulillar fulminante y transaminasemia (Belghiti et al).

10. La temida fístula enteroatmosférica de efluente alto (Clavien-Dindo IVa, secreción de contenido bilio/entérico >500 mL/día a la esponja de terapia de vacío central), conlleva una mortalidad del 30-40% en etapas tempranas. Se maneja con derivación local inmediata de tipo Nipple VAC de ostomía, NPT al 100% de la cuota diaria (25 kcal/kg) y difiere todo intento curativo/reconstructivo quirúrgico fascial por 6 a 12 meses (ventana obligada de estabilización obliterativa).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016;315(8):801-810. (Nivel 1A).
2. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*. 2013;39(7):1190-1206. (Nivel 1A).
3. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*. 2021;47(11):1181-1247. (Nivel 1A).
4. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Catena F, et al. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intra-abdominal infections: a prospective multicentre study (WISS Study). *World J Emerg Surg*. 2015;10:61. (Nivel 2B).
5. Cheatham ML, Demetriades D, Fabian TC, et al. Prospective study examining clinical outcomes associated with a negative pressure wound therapy system and Barker's vacuum packing technique. *World J Surg*. 2013;37(9):2018-2030. (Nivel 1B - IARI Trial).

6. Swank HA, Vermeulen J, Lange JF, et al. Laparoscopic peritoneal lavage or sigmoid resection for complicated diverticulitis (LADIES): a multicentre, randomised, parallel-group trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2018;3(1):37-45. (Nivel 1B).
7. Billing A, Frohlich D, Schildberg FW. Prediction of outcome using the Mannheim peritonitis index in 2003 patients. *Br J Surg*. 1994;81(2):209-213. (Nivel 2C).
8. Kirkpatrick AW, Coccolini F, Ansaloni L, et al. Closed Or Open after Source Control Laparotomy for Severe Complicated Intra-Abdominal Sepsis (the COOL trial): study protocol for a randomized controlled trial. *World J Emerg Surg*. 2018;13:26. (Nivel 1B).
9. Sugrue M, Jones F, Janjua KJ, et al. Clinical examination is an inaccurate predictor of intraabdominal pressure. *World J Surg*. 2002;26(12):1428-1431. (Nivel 2C).
10. Rozen WM, Ashton MW, Taylor GI. Reviewing the vascular supply of the anterior abdominal wall: redefining anatomy for increasingly complex reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2010;126(3):502e-503e. (Nivel 3).
11. Balthazar EJ, Robinson DL, Megibow AJ, Ranson JH. Acute pancreatitis: value of CT in establishing prognosis. *Radiology*. 1990;174(2):331-336. (Nivel 2C).
12. Nguyen HB, Rivers EP, Knoblich BP, et al. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med*. 2004;32(8):1637-1642. (Nivel 2B).
13. Qadan M, Akca O, Mahid SS, et al. Perioperative supplemental oxygen promotes tumor necrosis factor-alpha and interleukin-6 expression in human serum. *Ann Surg*. 2004;239(6):802-811. (Nivel 2B).
14. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019;38(1):48-79. (Nivel 1A).
15. De Laet I, Hoste E, Verleyen P, De Waele JJ. The effect of neuromuscular blockers in patients with intra-abdominal

hypertension. *Intensive Care Med*. 2007;33(10):1811-1814. (Nivel 2C).

16. Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, et al. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care (GenIMS). *Crit Care Med*. 2001;29(7):1303-1310. (Nivel 2A).
17. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 21st ed. Elsevier; 2021.
18. Rutherford RB, Cronenwett JL, Johnston KW. *Rutherford's Vascular Surgery and Endovascular Therapy*. 9th ed. Elsevier; 2018.
19. Shackelford RT, Yeo CJ. *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract*. 8th ed. Elsevier; 2019.
20. Cameron JL, Cameron AM. *Current Surgical Therapy*. 13th ed. Elsevier; 2020.
21. Fischer JE, Jones DB, Pomposelli FB, Upchurch GR. *Fischer's Mastery of Surgery*. 7th ed. Wolters Kluwer; 2018.
22. Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, et al. *Schwartz's Principles of Surgery*. 11th ed. McGraw-Hill; 2019.
23. Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL. *Trauma*. 8th ed. McGraw-Hill; 2017.
24. Mazuski JE, Tessier JM, May AK, et al. The Surgical Infection Society Revised Guidelines on the Management of Intra-Abdominal Infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18(1):1-76. (Nivel 1A).
25. Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L, et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines. *World J Emerg Surg*. 2018;13:7. (Nivel 1A).
26. De Waele JJ, De Laet I, Kirkpatrick AW, Hoste E. Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. *Am J Kidney Dis*. 2011;57(1):159-169. (Nivel 2A).

Manejo Anestésico del Paciente de Alto Riesgo en Cirugía Abdominal Mayor: Monitorización Hemodinámica Avanzada y Estrategias de Protección Orgánica

Angel Daniel Castro Silva

DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

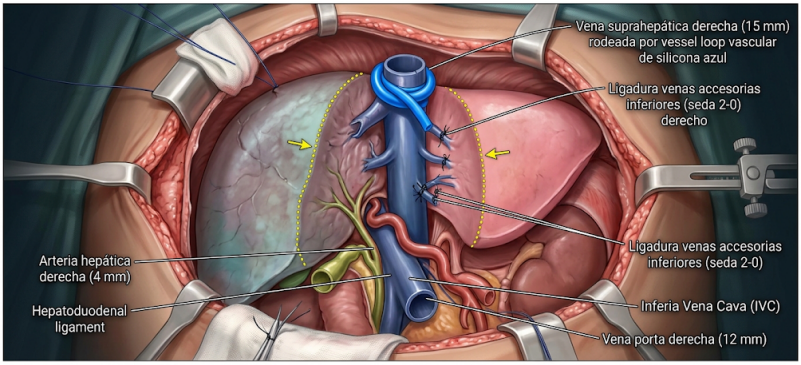
La hepatectomía mayor, estandarizada por la terminología de Brisbane (IHPBA, 2000) como la resección anatómica de ≥3 segmentos de Couinaud, presenta una mortalidad perioperatoria global del 3-5% en centros de alto volumen (>50 casos/año), incrementándose al 9-12% cuando requiere reconstrucción biliar o exclusión vascular total (EVT) (Mullen et al., JACS 2012). La incidencia de colangiocarcinoma perihiliar (tumor de Klatskin), principal indicación para resecciones extendidas, es de 1-2 casos por 100,000 habitantes/año en occidente, con una supervivencia a 5 años del 20-40% en pacientes sometidos a resección R0, descendiendo al 0% en resecciones R2 (DeOliveira et al., Ann Surg 2011). La etiología neoplásica primaria representa el 60% de las indicaciones, seguida por las metástasis colorrectales (35%). El riesgo de insuficiencia hepática post-hepatectomía (PHLF) se correlaciona de manera no lineal con el remanente hepático futuro (FLR); un FLR <20% en hígado sano o <40% en cirrosis Child-Pugh A eleva el riesgo de PHLF (criterios ISGLS) al 35%, con un OR de 4.8 (IC 95%: 2.1-8.9) para mortalidad a 90 días (Kishi et al., JACS 2009). Sin intervención quirúrgica, la historia natural del colangiocarcinoma perihiliar irresecable dicta una mediana de supervivencia de 6-9 meses, condicionada primariamente por colangitis a repetición y falla hepática.

FISIOPATOLOGÍA Y ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA

La fisiopatología del pinzamiento vascular hepático (maniobra de Pringle) desencadena lesión por isquemia-reperfusión (IRI). Durante la isquemia, la depleción de ATP intracelular inactiva la bomba Na+/K+ ATPasa, induciendo edema celular y acumulación de Ca2+ citosólico. La reperfusión genera un estallido de especies reactivas de oxígeno (ROS) vía xantina oxidasa, activando las células de Kupffer que liberan TNF-α (pico sérico a los 60 min) e IL-6, promoviendo apoptosis endotelial y secuestro de neutrófilos, lo que reduce el flujo microvascular hepático en un 40-50% (fenómeno de *no-reflow*) (Van der Bilt et al., J Surg Res 2004).

Topográficamente, la arteria hepática propia (diámetro promedio 3.5-4.5 mm) se bifurca a 1-2 cm por debajo del hilio hepático. La vena porta derecha (diámetro 11-13 mm) presenta un trayecto extrahepático corto (0.5-1.5 cm) antes de bifurcarse en ramas sectoriales anterior (segmentos V-VIII) y posterior (segmentos VI-VII), lo que obliga a su disección a menos de 5 mm de la placa hiliar para evitar lesión de la vía biliar (frecuencia de variante biliar donde el ducto sectorial derecho posterior drena en el hepático izquierdo: 15-20%, clasificación de Huang tipo A3). La vena suprahepática derecha (diámetro 12-18 mm) drena directamente a la vena cava inferior (VCI) retrohepática y representa el pedículo de mayor riesgo hemorrágico durante la movilización del lóbulo derecho; recibe la vena accesoria hepática inferior derecha (diámetro 3-8 mm) en el 40% de los casos, la cual debe ligarse antes de la disección pericava. El plano de transección parenquimatosa principal en una hepatectomía derecha anatómica discurre por la fisura portal principal (línea de Cantlie), extendiéndose desde el lecho vesicular hasta el borde izquierdo de la vena suprahepática media (VHM), la cual debe ser expuesta y preservada.

IMAGEN Anatomía vascular del hilio hepático y VCI retrohepática



Anatomía del pedículo portal derecho y relaciones venosas retrohepáticas previas a la transección parenquimatosa. Se evidencia control vascular proximal y distal.

EVALUACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA

La presentación clásica del colangiocarcinoma incluye ictericia indolora (bilirrubina total >10 mg/dL), prurito y pérdida de peso >10% en 6 meses. La estratificación del riesgo hepático requiere el score de MELD; un MELD >10 contraindica la resección hepática mayor con una sensibilidad del 82% para falla hepática postoperatoria. La función hepática cuantitativa se evalúa con la retención de Verde de Indocianina a los 15 minutos (ICG-R15); valores <10% toleran hepatectomías extendidas, 10-19% permiten segmentectomías, y >20% limitan a enucleaciones (criterios de Makuuchi).

Estudio	Indicación precisa	Protocolo	Hallazgo esperado	Rendimiento (S/E)	Impacto en decisión quirúrgica
AngioTAC Trifásico	Estadificación preoperatoria	Cortes <1.5 mm, fases arterial (35s), portal (70s), tardía (180s)	Invasión vascular, lesiones satélites, volumen tumoral	S: 88% / E: 92%	Define resecabilidad; planifica PVE si FLR insuficiente

Volumetría por TC 3D	Hepatectomía ≥3 segmentos	Reconstrucción 3D con software (ej. MeVisLab)	FLR expresado en cm3 y % del volumen hepático total estandarizado (sTLV)	S: 96% / E: 98%	FLR <20% (sano) o <40% (cirrótico) indica embolización portal preoperatoria
ColangioRM (CPRM)	Mapeo biliar preoperatorio	Secuencias T2 rápidas, cortes de 1 mm	Nivel de obstrucción biliar (Bismuth-Corlette)	S: 92% / E: 94%	Determina necesidad de resección de confluencia y tipo de derivación biliodigestiva
PET-CT con 18F-FDG	Sospecha de enfermedad extrahepática	Dosis 3.5-5 MBq/kg, captación tras 60 min	Captación ganglionar (SUVmax >3.5) o metástasis a distancia	S: 65% / E: 96%	Metástasis a distancia (M1) es contraindicación absoluta para cirugía radical
Dinamometría	Evaluación de sarcopenia/ fragilidad	Fuerza de prensión manual, 3 intentos	<27 kg en hombres, <16 kg en mujeres	S: 71% / E: 85%	Indica prehabilitación nutricional (1.5g proteína/ kg/día) 4 semanas preoperatorias

INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y SELECCIÓN DEL ABORDAJE

Las indicaciones de hepatectomía mayor requieren un FLR residual ≥20% en hígado normal, ≥30% post-quimioterapia (síndrome sinusoidal post-oxaliplatino o esteatohepatitis post-irinotecán), y ≥40% en Child-Pugh A. Las contraindicaciones absolutas son Child-Pugh B/C, trombosis del tronco portal principal (grado IV de Yerdel), metástasis extrahepáticas no resecables (excepto en

protocolos de trasplante específicos) y performance status ECOG ≥3. Si el FLR es insuficiente (<20%), el algoritmo exige Embolización Portal (PVE) derecha con microesferas de PVA y coils, o técnica ALPPS (Associating Liver Partition and Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy) si se requiere hipertrofia acelerada (>70% en 7 días). El abordaje laparoscópico es de elección para lesiones <5 cm en segmentos anterolaterales (II, III, IVb, V, VI) (Consenso de Morioka, 2014), reservando el abordaje abierto con incisión de Mercedes o J-shape para tumores >10 cm, invasión vascular mayor, o reconstrucción biliar compleja (hepaticoyeyunostomía en Y de Roux).

TÉCNICA QUIRÚRGICA — HEPATECTOMÍA DERECHA CON EXCLUSIÓN VASCULAR

E.1 Preparación preoperatoria inmediata

Se implementa protocolo ERAS hepático. Profilaxis antibiótica con Cefazolina 2g IV + Metronidazol 500 mg IV administrados 45 minutos pre-incisión, con redosificación intraoperatoria cada 4 horas. Prevención de TVP con Enoxaparina 40 mg SC 12 horas previas a la cirugía. Se prepara sistema de autotransfusión (Cell Saver) y se verifica disponibilidad de 4 unidades de concentrados globulares (CH).

Posición, campos e instalación

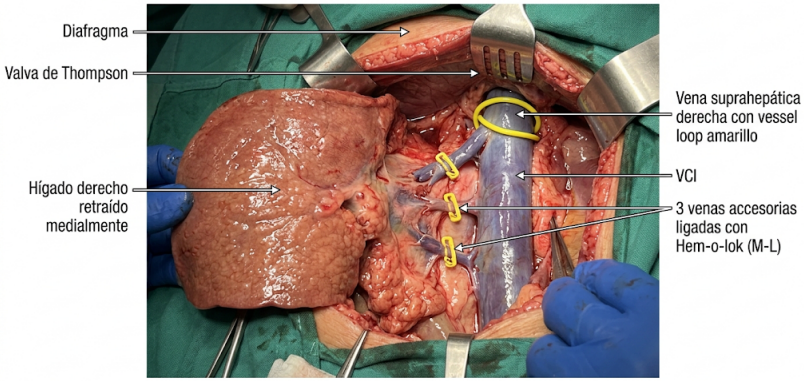
Paciente en decúbito supino, ligera posición de Trendelenburg inverso (10-15°), con los brazos en abducción a 90°. Monitorización hemodinámica invasiva: línea arterial radial izquierda (catéter 20G), catéter venoso central trilumen en vena yugular interna derecha y monitorización de Gasto Cardíaco continuo mediante análisis de contorno de pulso (ej. Flotrac/Vigileo o PiCCO). Se restringe la fluidoterapia a 1-2 mL/kg/h en la primera fase para alcanzar Presión Venosa Central (PVC) <5 mmHg, reduciendo el sangrado de las venas suprahepáticas (Belghiti et al., Ann Surg 1996).

Abordaje y exposición

Incisión subcostal derecha extendida a línea media (incisión en J) de 25 cm, utilizando bisturí frío No. 10 y electrocauterio monopolar (modo corte 40W, coagulación 40W). Se coloca retractor Thompson autostático con valvas profundas ananchadas bajo el reborde costal

derecho. Se divide el ligamento falciforme con ligadura de seda 2-0. Se realiza movilización del hígado derecho seccionando el ligamento triangular derecho y coronario utilizando bisturí armónico, identificando el plano avascular entre la fascia de Gerota y el peritoneo visceral hepático.

IMAGEN Movilización hepática y control retrohepático



Liberación completa del lóbulo derecho ("hang maneuver" de Belghiti). Exposición de la VCI retrohepática previa al clampaje.

Procedimiento quirúrgico paso a paso

Paso 1: Control del pedículo portal derecho (Abordaje Glissoniano extrahepático)

Se diseca el pedículo glissoniano derecho bajando la placa hiliar. Se pasa un disector de ángulo recto (Lahey) por debajo del pedículo derecho. Se confirma isquemia del hemidígado derecho (cambio de coloración visible en la cápsula y comprobado mediante inyección intravenosa de Verde de Indocianina 2.5 mg con visión de fluorescencia NIR). Se secciona el pedículo glissoniano derecho utilizando una grapadora endoscópica lineal cortante de 45 mm con cartucho vascular (blanco, grapas de 2.5 mm).

Paso 2: Colecistectomía y demarcación

Se realiza colecistectomía anterógrada rutinaria. La línea de isquemia (línea de Cantlie) se marca superficialmente en la cápsula

de Glisson con electrocauterio monopolar, desde el lecho vesicular hasta la confluencia de la vena suprahepática media y derecha.

Paso 3: Maniobra de Pringle y exclusión vascular

Se realiza un torniquete de Rumel (cinta umbilical pasada a través de tubo de tórax de 16 Fr) alrededor del ligamento hepatoduodenal. Se aplica isquemia cálida intermitente: 15 minutos de clampaje seguidos de 5 minutos de reperfusión (tiempo máximo acumulado tolerado: 120 minutos en hígado sano). Si la lesión compromete la confluencia cavo-hepática, se procede a Exclusión Vascular Total (EVT): clampeo del pedículo portal + clampeo de la VCI infrarrenal e infrahepática simultáneamente con clamps vasculares de Satinsky grandes. Previo al clampaje, el anestesiólogo administra una carga de cristaloides de 5-7 mL/kg para contrarrestar la caída abrupta del retorno venoso (caída del índice cardíaco en un 40-50%).

Paso 4: Transección parenquimatosa

Se utiliza aspirador ultrasónico (CUSA, ajuste de amplitud 80%, aspiración 60%) combinado con bisturí bipolar para vasos pequeños. En el plano profundo, las ramas venosas del segmento V y VIII que drenan a la vena suprahepática media (VHM) se aíslan y ligan con seda 3-0 o clips poliméricos (Hem-o-lok ML). Se debe mantener la disección estrictamente a 1 cm a la derecha de la VHM para preservarla.

Paso 5: Control de la Vena Suprahepática Derecha (VHD)

Una vez que el parénquima se diseca hasta la porción superior, se identifica la VHD en su unión con la VCI. Se diseca circunferencialmente y se aplica una grapadora lineal cortante de 45 mm (cartucho vascular blanco). Previo al disparo, se verifica con anestesia que la PVC permanezca <5 mmHg para evitar hemorragia profusa si hay desgarro.

Paso 6: Hemostasia y Revisión

Tras extraer la pieza, se descomprime el torniquete de Pringle. Se solicita aumento de la PVC a 10-12 mmHg con maniobra de Valsalva por parte del anestesiólogo (presión inspiratoria pico de 30 cmH2O por 10 segundos) para identificar fugas venosas ocultas. Se realiza hemostasia del lecho cruento con puntos en "X" de polipropileno 4-0. Se aplican matrices hemostáticas de fibrina/trombina (Tisseel) sobre la superficie.

Paso 7: Drenajes y Cierre

Se coloca un drenaje tipo Jackson-Pratt de 19 Fr en el espacio subfrénico derecho y otro en el foramen de Winslow, exteriorizados por contraabertura. Cierre de la fascia abdominal con Polidioxanona (PDS) 1-0 en sutura continua simple (técnica small bites, relación sutura:herida 4:1). Piel con poliglecaprona 25 (Monocryl) 4-0 intradérmica.

Variantes técnicas y abordajes alternativos

El abordaje laparoscópico de la hepatectomía derecha (Estudio ORANGE II Plus) demostró menor sangrado (300 mL vs 500 mL, $p<0.01$) y estancia hospitalaria (5 vs 7 días) frente a la vía abierta, sin diferencias en supervivencia libre de enfermedad a 5 años (45.3% vs 47.1%) en metástasis colorrectales. La técnica requiere 5 trocares (dos de 12 mm, tres de 5 mm), neumoperitoneo mantenido a 12 mmHg. En tumores centrales, la técnica de *Hanging Maneuver* laparoscópica con sonda nasogástrica retrohepática guía la grapadora para la transección.

Tips and tricks intraoperatorios

1. *PVC baja vs Flujo Arterial:* Mantener CVP <5 mmHg disminuye el sangrado venoso un 50%, pero incrementa el riesgo de embolia gaseosa (incidencia 1.2%); colocar la mesa en Trendelenburg de 15° previene este evento.
2. *Vasos caudados:* Ligar los vasos caudados retrohepáticos sistemáticamente de inferior a superior previene avulsiones mortales al retraer el hígado hacia medial.
3. *Vena accesoria inferior:* Presente en el 40%, su desgarro no advertido genera sangrado retrohepático de difícil control. Ligar con seda 2-0 proximal y distal, NO usar energía.
4. *Bilis residual:* Inyectar Azul de Metileno (1 ampolla diluida en 10 cc de solución salina) a través del cístico permite visualizar microfugas biliares en la superficie de transección. Puntear

con PDS 5-0.

5. *Efecto del Pringle:* Limitar el clampaje total continuo a 120 min. Ante esteatosis hepática macrovesicular >30%, limitar a 60 minutos totales en ciclos intermitentes de 15/5.

Tiempos quirúrgicos estimados

El tiempo quirúrgico total oscila entre 240 y 360 minutos. La movilización toma 45-60 min; la transección parenquimatosa 90-120 min. Sangrado esperado: 300-600 mL. El *trigger* transfusional intraoperatorio es Hb <7.0 g/dL, excepto en EVT donde se recomienda Hb >8.0 g/dL para garantizar oxigenación tisular durante los periodos de caída del gasto cardíaco.

MANEJO POSTOPERATORIO

Postoperatorio inmediato (0-72 horas)

El paciente se traslada intubado a la Unidad de Cuidados Intensivos (criterio de extubación diferida si EVT >30 minutos o sangrado >1000 mL). Metas hemodinámicas: PAM 65-75 mmHg, SvO2 >65%, lactato <2.0 mmol/L y diuresis >0.5 mL/kg/h. Se priorizan vasopresores (Norepinefrina 0.05-0.1 mcg/kg/min) sobre fluidoterapia agresiva para mantener PAM, evitando la congestión venosa hepática que exacerba la lesión por reperfusión. Analgesia: Catéter epidural torácico (T7-T9) infundiendo Bupivacaína 0.125% + Fentanilo 2 mcg/mL a 4-6 mL/h, combinado con Paracetamol 1g IV c/8h. Nutrición enteral temprana: inicio a las 12h con fórmula hiperproteica (1.5 g/kg/día) a 20 mL/h si no hay dosis altas de vasopresores. Profilaxis TVP con Heparina de Bajo Peso Molecular (HBPM) 40 mg SC/día, iniciada a las 24 horas si INR <1.5 y plaquetas >50,000/µL.

Postoperatorio mediato (día 3-14)

El riesgo pico de Insuficiencia Hepática Post-hepatectomía (PHLF) ocurre entre el día 3 y 5 (regla del "50-50": bilirrubina >50 µmol/L [2.9 mg/dL] y Tiempo de Protrombina <50% al día 5 predice 50% de mortalidad). Retiro de SNG el día 1; retiro de sonda vesical al día 2. El drenaje abdominal se evalúa al día 3; si el líquido tiene

bilirrubina <3 veces la concentración sérica y débito <50 mL/24h, se retira. Alta hospitalaria esperada: día 6-8 postoperatorio si tolera dieta, deambula y dolor controlado con analgésicos orales (Tramadol 50 mg c/8h).

Seguimiento ambulatorio

Seguimiento oncológico estricto: TC toraco-abdomino-pélvica trifásica y marcadores (CEA, CA 19-9) cada 3 meses por 2 años, luego cada 6 meses hasta los 5 años. La regeneración volumétrica hepática alcanza el 80% de su volumen final a las 4 semanas postoperatorias.

COMPLICACIONES

Insuficiencia Hepática Post-Hepatectomía (PHLF): Según ISGLS, se define como hiperbilirrubinemia prolongada y coagulopatía al día 5. Incidencia: 8-12%. Factor de riesgo: FLR <20%. Manejo conservador (Grado A/B) con lactulosa 30 mL c/8h, rifaximina 400 mg c/12h, optimización de perfusión hepática, soporte nutricional (BCAA) y plasma fresco congelado si sangrado activo. Mortalidad asociada al Grado C: 54%.

Fístula biliar (Bile leak): (ISGLS, bilirrubina en drenaje >3x sérica a partir del día 3). Incidencia: 5-8%. Grado B requiere mantener drenaje prolongado. Grado C (peritonitis) requiere CPRE con colocación de stent biliar plástico de 10 Fr (éxito 95%) o drenaje percutáneo (si anastomosis hepaticoyeyunal).

EVIDENCIA Y ENSAYOS CLÍNICOS CLAVE

Ensayo/ Estudio	Autor principal	Journal, Año	Diseño	n	Comparación	Resultado primario	Impacto en la práctica actual

ORANGE II Plus	Wong-Lun-Hing et al.	Ann Surg, 2018	RCT multicéntrico	340	Laparoscópica vs Abierta (Hepatectomía Menor/ Mayor)	Complicaciones a 90 días	Menor tasa de complicaciones Clavien-Dindo ≥II en laparoscopía (31% vs 47%), estableciéndola como gold standard en centros expertos.
Pringle Intermitente vs Continuo	Man K et al.	Ann Surg, 2003	RCT prospectivo	120	Clampaje continuo 120m vs 15m/5m intermitente	Daño isquémico (ALT y biopsia)	Demostró reducción significativa de la apoptosis hepatocelular y niveles de ALT en el grupo intermitente. Estándar actual.
Low CVP Trial	Jones RM et al.	Br J Surg, 1998	Cohorte prospectiva	110	PVC <5 mmHg vs PVC normal	Pérdida hemática	Validó el control anestésico con PVC baja reduciendo la pérdida de sangre (media 400 vs 1100 mL, p<0.001) y transfusión.

CIRUGÍA CITORREDUCTORA EXTENSA CON HIPEC POR CARCINOMATOSIS PERITONEAL

DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA

La carcinomatosis peritoneal (CP) es la diseminación intraperitoneal de tumores malignos gastrointestinales o ginecológicos. La Cirugía Citorreductora (CRS) con Quimioterapia Intraperitoneal Hipertérmica (HIPEC) busca erradicar la enfermedad macroscópica mediante múltiples peritonectomías (técnica de Sugarbaker) y tratar la enfermedad microscópica residual con citotóxicos a 42-43°C. La incidencia de CP secundaria a cáncer colorrectal es del 10-15% al

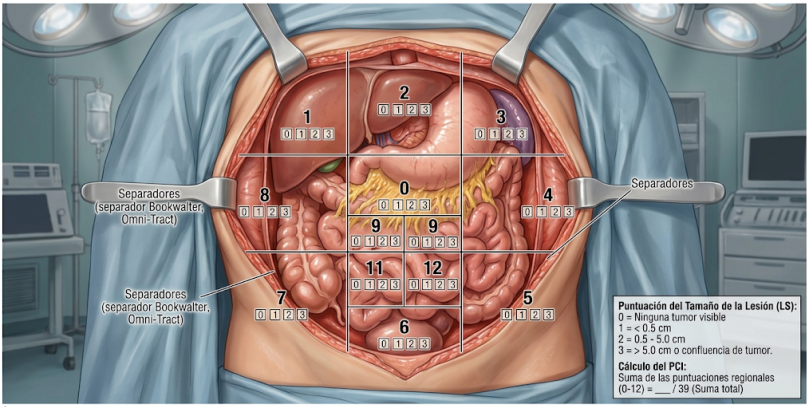
diagnóstico inicial; en pseudomixoma peritoneal (PMP), originado típicamente en neoplasias apendiculares mucinosas de bajo grado (LAMN), la incidencia es de 1-2 por millón. La supervivencia a 5 años sin tratamiento en CP colorrectal es de 5% (mediana 12-15 meses con quimioterapia paliativa sistémica); con CRS+HIPEC macroscópicamente completa (CC-0), la supervivencia a 5 años alcanza el 35-45% (Glehen et al., J Clin Oncol 2004).

FISIOPATOLOGÍA Y ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA

La barrera plasma-peritoneo representa una ventaja farmacocinética crítica: la administración regional de quimioterapia permite un Área Bajo la Curva (AUC) peritoneal/sistémica de 20:1 para Mitomicina C y 400:1 para Paclitaxel, maximizando la toxicidad local con mínima toxicidad sistémica. La hipertermia (42.5°C) actúa sinérgicamente al aumentar la penetración tisular del fármaco de 1-2 mm a 3-5 mm, alterando el huso mitótico tumoral e inhibiendo la reparación del ADN. Fisiológicamente, este estrés térmico eleva la temperatura central a 39-40°C, induciendo un estado hiperdinámico profundo: vasodilatación periférica masiva, incremento del gasto cardíaco en 2-3 L/min, aumento del consumo de oxígeno (VO2) en 20-30% y acidosis metabólica (lactato asciende 2-4 mmol/L) (Colantonio et al., Anesth Analg 2012).

Anatómicamente, el peritoneo parietal (área de superficie ~1.5 m2, equivalente al área de superficie corporal) se divide en 13 regiones (0-12) según el Índice de Cáncer Peritoneal (PCI). La disección del peritoneo diafragmático derecho requiere identificar el centro frénico y evitar la lesión de la vena suprahepática derecha y el esófago intraabdominal. El plano de *stripping* peritonectómico se encuentra entre la fascia endoabdominal (fascia transversalis) y el peritoneo, utilizando un electrobisturí de alto voltaje (60-80W) para carbonizar las lesiones e inducir necrosis de la lámina basal peritoneal residual.

IMAGEN Índice de Cáncer Peritoneal (PCI) y cálculo preoperatorio



Índice de Cáncer Peritoneal (PCI) de Sugarbaker. Un PCI >20 en cáncer colorrectal es indicación de irresecabilidad

EVALUACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICA

El síntoma predominante es aumento del perímetro abdominal por ascitis mucinosa, dolor difuso y pérdida de peso (caquexia maligna). El Score PCI evalúa la extensión tumoral; valores ≤20 para cáncer colorrectal y ≤15 para cáncer gástrico predicen beneficio de supervivencia.

La evaluación cardiopulmonar preoperatoria es mandatoria dado el severo estrés fisiológico (cirugía de 8-12 horas). Se requiere Ecocardiograma Transtorácico (fracción de eyección >50%) y pruebas de función pulmonar (VEF1 >70% predicho). El estado nutricional se evalúa con score GLIM; albúmina <3.0 g/dL o pérdida de peso >10% en 6 meses contraindican la cirugía diferida, obligando a Nutrición Parenteral Total o Enteral preoperatoria por 14-21 días.

Estudio	Indicación precisa	Protocolo	Hallazgo esperado	Rendimiento (S/E)	Impacto en decisión quirúrgica

TC Abdomino pélvica c/ C	Cálculo de PCI preoperatorio	Cortes <2.5 mm, doble contraste	Implantes >5 mm, *scalloping* hepático (PMP)	S: 60% / E: 90%	Subevalúa el PCI real en 30%. Invasión de pedículo mesentérico superior contraindica.
Laparoscopía Diagnóstica	Confirmar PCI exacto y resecabilidad	Trocar óptico abierto, evaluación sistemática de 13 áreas	Visualización directa de micrometástasis, biopsias múltiples	S: 98% / E: 100%	*Gold standard* para descartar pacientes irresecables previo a laparotomía.
RMN pélvica de alta resolución	Compromiso rectal/pélvico	Secuencias T2 y difusión (DWI), cortes 3 mm	Infiltración de pared rectal o uréteres	S: 85% / E: 95%	Determina necesidad de Resección Anterior Baja o derivación urinaria.
Biomarcadores: CEA, CA 125, CA 19-9	Línea base y pronóstico	Muestra de suero en ayuno preop	Valores tumor-específicos (ej. CA-125 en ovario)	N/A	Valores basales >10 veces el límite superior ensombrecen pronóstico; seguimiento postop.

INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y SELECCIÓN DEL ABORDAJE

Criterios de inclusión rigurosos: Edad <75 años, ECOG 0-1, histología favorable (PMP, mesotelioma peritoneal, cáncer de ovario, cáncer colorrectal), ausencia de metástasis extraabdominales (pulmón, hueso, cerebro), metástasis hepáticas limitadas (máximo 3 lesiones resecables periféricas para CCR). Contraindicaciones absolutas: PCI >20 (colorrectal), afectación difusa del intestino delgado (riesgo de síndrome de intestino corto, longitud residual <150 cm), infiltración extensa del tronco celíaco o arteria mesentérica superior, y estenosis biliar maligna por enfermedad de la porta hepatis. El Completeness of Cytoreduction (CC) Score determina la viabilidad técnica intraoperatoria: CC-0 (no nódulos visibles), CC-1 (nódulos <2.5 mm, tratables por HIPEC); si solo es posible CC-2/3 (nódulos >2.5 mm o >1 cm), el procedimiento debe

abortarse y limitarse a estomas paliativos, pues la HIPEC no penetra más de 3 mm.

TÉCNICA QUIRÚRGICA — CRS Y TÉCNICA HIPEC

Preparación preoperatoria inmediata

Requiere reserva de camas UCI y reserva hemática masiva (6 CH, 4 PFC, 1 pool de plaquetas). Preparación intestinal mecánica con Polietilenglicol 4 litros la tarde previa, sumada a Neomicina 1g + Eritromicina 1g VO 3 dosis. Profilaxis con Cefoxitina 2g IV. Inserción de catéter ureteral bilateral iluminado si hay compromiso pélvico extenso para identificar uréteres durante la peritonectomía pélvica.

Posición, campos e instalación

Decúbito supino en litotomía modificada (pierneras de Allen), permitiendo acceso perineal si requiere proctectomía. Monitorización invasiva extrema: Línea arterial femoral (20G), Catéter Venoso Central (yugular interno, para PVC y vasopresores), Sonda Foley con sensor de temperatura central. Prevención de hipotermia pre-HIPEC (manta térmica activa Bair Hugger ajustada a 38°C) y preparación para hipertermia durante HIPEC (colchón de enfriamiento por agua debajo del paciente).

Abordaje y exposición

Incisión xifopúbica extensa (25-30 cm). Se extirpa el ombligo como margen oncológico rutinario. Se instala retractor de Omni-Tract o Thompson. Inmediatamente se realiza la cuantificación intraoperatoria del PCI de Sugarbaker evaluando meticulosamente las 13 áreas. Si el PCI es resecable (CC-0 o CC-1 posible), se procede a la fase de citorreducción.

Procedimiento quirúrgico paso a paso

Paso 1: Omentectomía mayor y esplenectomía

Se libera el epiplón mayor del colon transverso a través del plano avascular. Se seccionan los vasos gastroepiploicos cortos usando LigaSure Impact (Covidien). Se luxa el bazo, se aíslan la arteria y

vena esplénicas y se seccionan con grapadora endoscópica vascular (grapas 2.5 mm).

Paso 2: Peritonectomía del cuadrante superior izquierdo y derecho

Se desnuda el peritoneo diafragmático derecho desde el margen costal hasta la vena suprahepática derecha usando electrocauterio bola con alta potencia (Coagulación 60W). Riesgo masivo de lesión vascular y neumotórax (requerirá cierre primario o tubo pleural Pleur-evac de 28 Fr al finalizar). Se reseca la cápsula de Glisson (Glissonectomía térmica) de los segmentos hepáticos expuestos invadidos superficialmente por tumor mucinoso.

Paso 3: Peritonectomía pélvica y resección en bloque

Se diseca el peritoneo pélvico desde los uréteres hacia la línea media. Se reseca en bloque el recto superior, fondo de saco de Douglas, y útero/anexos (si presentes) utilizando grapadoras lineales TA 60 (grapas 4.8 mm gruesas). No se realizan las anastomosis anastomóticas gastrointestinales en este paso; se dejan los extremos intestinales cerrados con grapas para evitar exposición de las líneas de sutura a la toxicidad aguda de la HIPEC.

Paso 4: Hemostasia minuciosa previa a perfusión

Revisión hemostática exhaustiva con bisturí de argón en cúpulas diafragmáticas. El sangrado microscópico se exacerbará por el efecto vasodilatador local y sistémico de la HIPEC y la temperatura de 42-43°C.

Paso 5: Ensamblaje y ejecución de HIPEC (Técnica del Coliseo / Abierta)

Se colocan 4 catéteres de perfusión intraabdominal de gran calibre (36 Fr): 2 de entrada (diafragmas) y 2 de salida (pelvis). Se fijan al marco del retractor cutáneo. Se colocan 4 sondas de temperatura distribuidas en la cavidad. Se suspende la piel a las valvas del separador creando una "piscina" (Técnica del Coliseo). Se instala la bomba de perfusión rotatoria extracorpórea (ej. Performer HT, Rand).

Fase hipertermia: Se perfunden 3-4 Litros de solución dializada isotónica (Dianil) y se calienta hasta alcanzar 42.5°C intraperitoneal.

Fase quimioterapia: Se instila Mitomicina C (35 mg/m2: 17.5 mg/m2 inicial, 8.8 mg/m2 a los 30 min y 8.8 mg/m2 a los 60 min)

durante un total de 90 minutos de perfusión continua a 1-2 Litros/minuto. Durante esta fase, el cirujano agita continuamente los fluidos manualmente con guantes de doble látex térmico para homogeneizar la temperatura (distribución espacial del calor) y evitar quemaduras térmicas intestinales.

Manejo Hemodinámico Crítico: A los 30 min de HIPEC, la temperatura central alcanza 39.5°C, induciendo taquicardia severa (110-130 lpm) y caída de las Resistencias Vasculares Sistémicas (RVS <800 dyn·s/cm5). El anestesiólogo administra cristaloides en bolos (guiado por Variación del Volumen Sistémico <12%) y Norepinefrina 0.05-0.15 mcg/kg/min para sostener la PAM >65 mmHg, aplicando simultáneamente hielo en axilas y cabeza.

Paso 6: Lavado y Reconstrucción Intestinal

Tras 90 minutos, se aspira el quimioterápico. Se lava la cavidad abdominal profusamente con 6-10 litros de solución salina tibia. Se cambian todos los campos, batas e instrumental quirúrgico (Norma de seguridad biológica). Se procede a reconstruir el tránsito intestinal: Anastomosis colorrectal mecánica (Grapadora circular CEEA de 29 o 31 mm). Se prueba hermeticidad con insuflación de aire y azul de metileno retrógrado. Se confecciona ileostomía de protección en asa (en fosa ilíaca derecha) debido al altísimo riesgo de fuga anastomótica post-HIPEC.

Paso 7: Drenajes y Cierre

Se colocan 3-4 drenajes de silicona Blake 24 Fr en áreas de disección mayor (pelvis, diafragmas). Cierre de fascia de línea media con doble loop de Polidioxanona (PDS) 1 en surgete continuo de ambos extremos hacia el centro (relación sutura:herida >4:1). Cierre de piel con grapas quirúrgicas.

Variantes técnicas y abordajes alternativos

Técnica de HIPEC Cerrada: Tras la citorreducción, se cierra temporal o definitivamente la fascia abdominal antes de infundir el fármaco. Evita la exposición ambiental del personal al citotóxico en aerosol y logra mayor penetración por aumento de la presión intraabdominal a 15-20 mmHg (Elias et al., Ann Surg Oncol 2007). Sin embargo, empeora la homogeneidad de la distribución de temperatura (falla en

alcanzar 42°C en todos los recesos) comparado con la técnica abierta.

Tips and tricks intraoperatorios

1. *Sangrado pélvico:* Empacar la pelvis (Damage control térmico temporal) con gasas durante la HIPEC disminuye el riesgo de sangrado venoso por vasodilatación local.
2. *Estomas post-HIPEC:* Todo estoma de protección debe madurarse (eversión mucosa) DESPUÉS de finalizada la perfusión química para evitar el edema masivo y necrosis de la mucosa expuesta al citotóxico caliente a 42.5°C.
3. *Resecciones intestinales límite:* Priorizar la preservación funcional. La resección del íleon terminal y válvula ileocecal incrementa drásticamente la diarrea colerética; debe preservarse siempre que esté libre de tumor CC-0.
4. *Uso preventivo del bisturí de argón:* Es mandatorio en cúpulas diafragmáticas tras el *stripping* masivo para el control hemostático rápido de los capilares frénicos expuestos (Flujo 4 L/min, Potencia 60W).

5. *Protección renal pre-HIPEC:* Garantizar diuresis de >1.5 mL/kg/h durante y después de la HIPEC para depurar complejos sistémicos de quimioterapia (profilaxis de nefrotoxicidad de cisplatino u oxaliplatino). Usar infusión de furosemida a 2-5 mg/h si es necesario tras optimizar la precarga.

E.7 Tiempos quirúrgicos estimados

Tiempo total: 8-12 horas.
Fase citorreductiva: 4-8 horas.
Fase HIPEC (instalación, perfusión y lavado): 2.5 horas.
Fase reconstructiva: 1-2 horas.
Sangrado intraoperatorio esperado: 800-2500 mL, requiriendo hemoderivados guiados preferentemente por Tromboelastografía (TEG) o ROTEM para corregir alteraciones específicas (ej. crioprecipitados si fibrinógeno <150 mg/dL post-HIPEC).

IMAGEN Configuración de la técnica HIPEC del Coliseo

Técnica de Coliseo modificada para HIPEC. Perfusión con Mitomicina C a 42.5°C con agitación manual continua para maximizar la distribución hidrodinámica del agente alquilante y homogeneizar la temperatura.

MANEJO POSTOPERATORIO

Postoperatorio inmediato (0-72 horas)

Obligatorio soporte en UCI. Existe un secuestro masivo de líquidos hacia el tercer espacio debido a las peritonectomías masivas ("síndrome del peritoneo ausente") que causa hipovolemia relativa, requiriendo reposición de cristaloides a razón de 5-10 mL/kg/h las primeras 12h. Metas: Diuresis estricta >1 mL/kg/h, presión intraabdominal (PIA) medida por vejiga c/4h <15 mmHg. Extubación progresiva cuando la acidosis por lavado (Cl hiperclorémico + lactato de estrés por hipertermia) se corrige (Déficit de bases > -4). Analgesia: PCA intravenosa con Fentanilo 20 mcg en bolo (bloqueos neuroaxiales epidurales están frecuentemente contraindicados por coagulopatía post-HIPEC inducida por hipertermia). Profilaxis TVP con HBPM en dosis profiláctica alta (Enoxaparina 40 mg o 60 mg/día) debido al estado hipercoagulable oncológico severo, iniciada 24h postop. Soporte nutricional: Nutrición Parenteral Periférica o Central total si se espera íleo paralítico prolongado >7 días, con lípidos estructurados e inmunonutrición (Glutamina 0.3-0.5 g/kg/día IV).

Postoperatorio mediato (día 3-14)
Íleo paralítico esperado: dura típicamente entre 5-8 días; mantener SNG a gravedad hasta débito <500 mL/24h. Neutropenia secundaria a citotóxicos intraperitoneales sistémicamente absorbidos (Mitomicina): realizar biometría hemática interdiaria. Nadir de leucocitos esperado entre los días 10-14 postoperatorios; Filgrastim (G-CSF) 5 mcg/kg/día si leucocitos <1000/µL o neutrófilos <500/µL.

Seguimiento ambulatorio
Marcadores tumorales séricos cada 3 meses por 3 años. Tomografía (TAC) basal a los 3 meses de la cirugía, luego cada 6 meses por 5 años. Colonoscopia anual de vigilancia en primarios colorrectales. Calidad de vida postoperatoria: la recuperación a los niveles basales de cuestionario EORTC QLQ-C30 toma en promedio entre 6 a 9 meses, con pérdida media de peso basal de 5-8 kg irreversibles.

COMPLICACIONES
Fuga Anastomótica: Clavien-Dindo IIIb/IV. Incidencia del 5-8%. Cronología: Día 5-8 postoperatorio. Diagnóstico: TAC abdominal con contraste oral hidrosoluble evidencia gas extraluminal no contenido o extravasación, PCR >150 mg/L al día 4 (S: 82%, E: 88%). Manejo: Desmantelamiento anastomótico quirúrgico de urgencia y estoma terminal; intentar drenaje percutáneo es fútil por la inmunosupresión local HIPEC y ausencia de adherencias confinadoras (el "abdomen congelado" impide el sellado de las fugas). Mortalidad asociada: 15-20%.
Toxicidad Hematológica (Neutropenia Grado 4 OMS): Clavien-Dindo II-IV. Incidencia: 8-10% para Mitomicina C. Cronología: Día 10-14. Diagnóstico por BH (ANC <500/µL). Manejo: Aislamiento inverso, G-CSF 300 mcg SC/día, cefepime empírico si se asocia a fiebre neutropénica.
Íleo prolongado / Fístula intestinal secundaria: Clavien-Dindo II-III. Incidencia: 15-20%. Etiología térmica. Tratamiento médico inicialmente, requiriendo laparotomía de revisión (relaparotomía a demanda) en el 5% de los casos.

EVIDENCIA Y ENSAYOS CLÍNICOS CLAVE

Ensayo/ Estudio	Autor principal	Journal, Año	Diseño	n	Comparación	Resultado primario	Impacto en la práctica actual
PRODIGE 7	Quénet F et al.	Lancet Oncol, 2021	RCT Fase 3	265	CRS sola vs CRS + HIPEC (Oxaliplatino) en Carcinomatosis Colorrectal	Supervivencia global (SG) a 5 años	SG similar (41.2 vs 41.7 meses, p=0.99), pero con más complicaciones G3-5 con HIPEC a 60 días (42% vs 32%). Reservó el Oxaliplatino altas dosis; motivó transición a Mitomicina.
Dutch Trial (Verwaal)	Verwaal V et al.	J Clin Oncol, 2003	RCT	105	CRS+HIPEC vs Quimioterapia paliativa estándar 5-FU/LV	Supervivencia libre de progresión (PFS) y SG	Demostró abrumadoramente el beneficio en SG de la CRS+HIPEC (22 vs 12 meses) frente a paliación en era pre-biológicos. Supervivencia a 8 años 16% vs 0%.
HIPEC in Ovarian Cancer	Van Driel W et al.	NEJM, 2018	RCT multicéntrico	245	Interval CRS vs Interval CRS + HIPEC (Cisplatino)	Supervivencia global	Demostró mayor SG para HIPEC (45.7 vs 33.9 meses) y PFS (14.2 vs 10.7 meses) sin mayor morbilidad, estableciendo HIPEC como estándar en cáncer ovárico estadio III.

TABLAS INTEGRADORAS DEL CAPÍTULO COMPLETO

TABLA A: INDICACIONES QUIRÚRGICAS CONSOLIDADAS

Patología/ Condición	Criterio quirúrgico específico	Abordaje de elección	Alternativa	Contraindicación absoluta	Nivel evidencia
Colangiocarcinoma perihiliar resecable	Bismuth III-IV, FLR >30% post PVE, sin metástasis extrahepáticas	Hepatectomía derecha/ izquierda extendida abierta	ALPPS si FLR no hipertrofia	Invasión venosa portal principal e invasión arterial bilateral simultánea	1B
Carcinomatosis peritoneal colorrectal	PCI ≤20, EC ECOG 0-1, 3 o menos MTS hepáticas resecables	CRS Abierta + HIPEC con Mitomicina C a 42.5°C (CC-0)	Citorreducción sistémica con FOLFOX paliativo	Compromiso extraabdominal (pulmonar, ósea), infiltración extensa mesenterio delgado	1A
Tumor mucinoso apendicular (PMP)	Presencia de *jelly belly* sintomático, cualquier PCI	CRS completa + HIPEC (Mitomicina C)	Debulking paliativo si irresecable	Enfermedad difusa intestino delgado <150 cm residuales	2A

TABLA B: RESUMEN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Procedimiento	Posición	Incisión/ Acceso	Tiempo quirúrgico clave	Reconstrucción /Anastomosis	Tiempo estimado (min)	Sangrado esperado (mL)
Hepatectomía Mayor Extendida	Supino, Trendelenburg inverso 15°	Subcostal derecha bilateral (J-shape o Mercedes)	Exclusión Vascular Total, Maniobra de Pringle 15/5	Hepaticoyeyunostomía en Y de Roux (PDS 5-0) cuando aplique	240-360	300-800

CRS + HIPEC (Coliseo)	Litotomía modificada (piernas abducidas)	Xifopúbica desde apófisis xifoides hasta sínfisis del pubis	Peritonectomía diafragmática derecha y perfusión hipertérmica 90 min	Anastomosis colorrectal mecánica (EEA 29mm) con ileostomía de protección	480-720	800-2500

TABLA C: PROTOCOLO FARMACOLÓGICO PERIOPERATORIO COMPLETO

Momento	**Fármaco**	**Dosis exacta**	**Vía**	**Indicación**	**Duración**	**Ajuste renal/ hepático**
Profilaxis pre-incisión	Cefazolina + Metronidazol	2 g (o 3 g si >120 kg) + 500 mg	IV	Profilaxis SSIs intraabdominales en cirugía >4h	Dosis única preop (repetir c/4h intraop y suspender en 24h)	No necesario en profilaxis dosis única
Mantención intraop Hemodinámica	Norepinefrina	0.05-0.15 mcg/kg/min	IV Continua	Soporte vasopresor en HIPEC (mantener PAM >65 mmHg)	Hasta cese de hipertermia/ vasodilatación	N/A
HIPEC Perfusional	Mitomicina C	35 mg/m2 (fraccionada 50%, 25%, 25% a los 0, 30, 60 min)	Intraperitoneal	Erradicación microscópica tumoral G1/Fase S	90 minutos de perfusión continua (lavado post)	Contraindicado severo si TFG <30 mL/min
Protección Renal Intraop	Furosemida	Bolo 20 mg + 2-5 mg/h infusión continua	IV	Profilaxis nefrotoxicidad pre-HIPEC si diuresis <1.5 mL/kg/h	Durante los 90 min HIPEC y 4h post	N/A

Analgesia Postop (Día 1-3)	Bupivacaína + Fentanilo (Epidural)	Bupivacaína 0.125% + Fentanilo 2 mcg/mL, ritmo 4-6 mL/h	Catéter Peridural T7-T9	Control del dolor, reducción stress catecolaminas	48-72 horas postoperatorias	Retirar solo si INR <1.5 y plaquetas >80,000

TABLA D: COMPLICACIONES INTEGRADAS

Complicación	**En qué procedimiento**	**Clavien-Dindo**	**Incidencia %**	**Cronología**	**Diagnóstico**	**Manejo**	**Mortalidad**
Falla Hepática Post-hepatectomía (PHLF grado C)	Hepatectomía derecha extendida	IV-V	5-10%	Día 3-5	Bilirrubina >5 mg/dL, INR >2.0 al día 5	Plasma, hemodiálisis, soporte ECMO empírico; listar urgencia trasplante si procede	50-60 %
Fuga Biliar (Bile Leak C)	Hepatectomía derecha	IIIb	5-8%	Día 4-7	Bilirrubina en drenaje >3x suero y peritonitis	CPRE terapéutica (stent) o drenaje percutáneo (si hepato-yeyuno)	<5%
Fuga anastomótica colorrectal	CRS + HIPEC	IIIb/IV	5-8%	Día 5-8	TAC con extravasación, leucocitosis profunda	Reintervención urgente: laparotomía, lavado, desmontaje de anastomosis, estoma terminal	15-20 %

Neutropenia Febril Severa	CRS + HIPEC	IVa	8-10%	Día 10-14	Fiebre >38.3°C, ANC <500/µL en biometría	Aislamiento, hemocultivos, Piperacilina/Tazobactam empírico 4.5g c/6h IV, G-CSF (Filgrastim)	5-10%

TABLA E: SEÑALES DE ALARMA Y CRITERIOS DE REINTERVENCIÓN

Hallazgo clínico/ laboratorio	**Sospecha**	**Estudio confirmatorio**	**Ventana de tiempo**	**Conducta**	**Urgencia**
Débito sanguinolento >100 mL/h x 3 horas por drenajes (Hemoglobina <7 g/dL)	Hemorragia intraabdominal postoperatoria activa	AngioTAC o revisión clínica en inestabilidad hemodinámica	< 6 horas	Protocolo transfusión masiva 1:1:1 y relaparotomía exploradora para *packing* o hemostasia quirúrgica	Inmediata
Dolor súbito, peritonitis difusa con débito purulento al día 6 post-HIPEC	Fuga anastomótica intestinal libre con falla de estoma de protección	TAC de abdomen contrastada	< 12 horas	Resucitación sepsis (SSC), antibioterapia amplio espectro y Laparotomía exploradora, desmontaje	Inmediata
Bilirrubina >4 mg/dL súbita e INR >2.0 post hepatectomía	Isquemia hepática por trombosis arterial hepática aguda	Eco-Doppler hepático inmediato a pie de cama	< 6 horas	Revascularización urgente (embolectomía o bypass con vena safena) si hay viabilidad hepática	Inmediata

TABLA F: ERRORES QUIRÚRGICOS FRECUENTES

Error	**Contexto/ procedimiento**	**Consecuencia**	**Prevención/Conducta correcta**

Ligar vena suprahepática derecha inadvertidamente previo a transección total	Hepatectomía derecha	Congestión masiva, necrosis de segmento anterior (V-VIII) si drena vía esta vena, sangrado torrencial intratumoral	Asegurar el mapeo venoso (3D CT volumetry) preoperatorio. Reservar la sección de la vena principal como el *último* paso ("Hanging maneuver").
No medir el PCI sistemáticamente previo a iniciar disección profunda	CRS (Cirugía citorreductora)	Abortar cirugía tardíamente tras >4 horas de morbilidad y resecciones innecesarias ("irresecable con estomas")	Inspeccionar y calcular PCI matemáticamente en las 13 regiones (Regla 0-3) *antes* de usar bisturí en órganos. Consenso estricto intra-equipo.
Iniciar quimioterapia intraperitoneal con PAM <60 y anuria	HIPEC	Necrosis tubular aguda severa secundaria a toxicidad concentrada del platino/mitomicina	Retrasar el inicio del perfusor hasta optimizar SVV <12%, VCI distendida, y furosemida con diuresis fluida confirmada (>1.5 ml/kg/h).
Uso excesivo de energía térmica profunda cerca de vía biliar	Hepatectomía (placa hiliar)	Necrosis térmica retardada con estenosis/fístula biliar al día 7 postoperatorio	Utilizar disección cortante (tijera fría) o ligadura meticulosa con seda 3-0 a ≤5mm de la bifurcación biliar. Prohibido electrocauterio monopolar en conducto.

TABLA G: ENSAYOS CLÍNICOS PIVOTALES DEL CAPÍTULO

Ensayo	Año	Journal	n	Comparación	Resultado primario	Impacto práctico
MASS Trial (Ashton et al.)	2002	Lancet	67800	Screening ecográfico AAA vs Control	Mortalidad relacionada a aneurisma	Disminución del 42% mortalidad en hombres >65 años; indica tamizaje ecográfico.

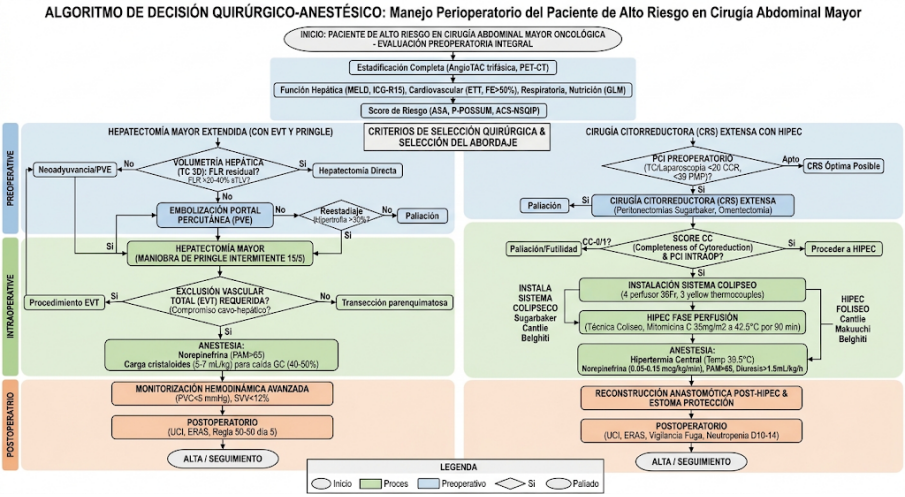
Dutch Trial (Verwaal et al.)	2003	J Clin Oncol	105	CRS+HIPEC vs Quimio Paliativa en CP de colon	Supervivencia (SG)	Elevó SG de 12.6 a 22.3 meses. Transformó una patología letal en operable con intención curativa.
PRODIGE 7 (Quénet et al.)	2021	Lancet Oncol	265	CRS sola vs CRS+HIPEC (Oxaliplatino) CP Colon	SG a 5 años	SG similar (~41m). Restringió oxaliplatino sistemático, priorizando resección completa (CRS CC-0) y migrando terapias a Mitomicina C.
ORANGE II Plus (Wong-Lun-Hing)	2018	Ann Surg	340	Laparoscópica vs Abierta (Hepatectomía Mayor)	Morbilidad a 90 días	Menos complicaciones (31% vs 47%), confirmando viabilidad oncológica de la vía MIS (Mínimamente invasiva) hepática en centros expertos.

TABLA H: CLASIFICACIONES Y SCORES UTILIZADOS

Clasificación/Score	**Autor/ Sociedad, Año**	**Qué evalúa**	**Grados/Puntos de corte**	**Utilidad clínica**
PCI (Peritoneal Cancer Index)	Sugarbaker, 1996	Carga tumoral peritoneal en 13 cuadrantes	0-39 puntos. (0-3 por cuadrante)	PCI >20 en CCR y PCI >15 en gástrico dictan irresecabilidad o futilidad de HIPEC.
CC Score (Completeness of Cytoreduction)	Sugarbaker, 1996	Tamaño de implante tumoral residual post-CRS	CC-0 (nada visible), CC-1 (<2.5mm), CC-2 (2.5mm-2.5cm), CC-3 (>2.5cm)	Únicamente CC-0 o CC-1 son tributarios y funcionales para perfusión de HIPEC.
ISGLS - PHLF (Falla hepática post-hepatectomía)	Rahbari et al., ISGLS, 2011	Falla funcional hepática postoperatoria	Grado A (alt lab sin alterar clínica), Grado B (intervención no invasiva), Grado C (necesidad de plasma, UTI intensiva, alta mortalidad)	Estandariza reporte de complicaciones hepáticas y escala intervenciones postoperatorias basándose en INR/ Bilirrubina al día 5.

Clasificación Bismuth-Corlette	Bismuth, 1992	Nivel de obstrucción biliar en colangiocarcinoma	Tipo I (debajo confluencia), II (en confluencia), IIIa/IIIb (ramas sec. der/izq), IV (ramas bilaterales)	Tipo IIIa exige hepatectomía derecha + caudado + hepaticoyeyunostomía.

ALGORITMO DE DECISIÓN CLÍNICO-QUIRÚRGICA PACIENTE DE ALTO RIESGO EN CIRUGÍA ABDOMINAL MAYOR ONCOLÓGICA



PUNTOS CLAVE

1. El volumen del futuro hígado remanente (FLR) mínimo mandatorio para hepatectomías mayores seguras es ≥20% en hígados sanos y ≥40% en cirróticos (Child-Pugh A); volúmenes inferiores imponen Embolización Portal (PVE) preoperatoria, logrando un aumento volumétrico del 30-45% en 4 semanas (Nivel de evidencia 1A).
2. El control hemodinámico anestésico con limitación de fluidos intravenosos para mantener una PVC <5 mmHg en cirugía hepática disminuye el sangrado venoso retrógrado desde las venas suprahepáticas durante la transección del parénquima en más del 50%, optimizando el campo quirúrgico (Low CVP trial).
3. La maniobra de Pringle (clampaje del pedículo hepatoduodenal) debe limitarse a 120 minutos totales en hígado sano, optimizada mediante un régimen de clampaje intermitente estricto (15 minutos isquemia / 5 minutos reperfusión) para reducir la apoptosis celular masiva (lesión por isquemia-reperfusión).
4. La selección de pacientes para CRS+HIPEC en origen colorrectal debe ser restrictiva: el Índice de Cáncer Peritoneal (PCI) debe ser rígidamente ≤20 determinado laparoscópicamente o vía radiológica para garantizar un beneficio de supervivencia que supere la morbimortalidad del 30-40% asociada (PRODIGE 7 trial).
5. El beneficio de la Quimioterapia Intraperitoneal Hipertérmica es nulo e incrementa fútilmente la toxicidad si el Cirujano no alcanza macroscópicamente un score de Completeness of Cytoreduction (CC) de 0 (ningún tumor visible) o 1 (implantes residuales <2.5 mm).
6. La HIPEC genera un estrés hiperdinámico térmico profundo (temperatura central >39°C) con incremento de la frecuencia cardíaca a >110 lpm y del gasto cardíaco en 2-3 L/min. Demanda fluidoterapia guiada por metas dinámicas (Variación de Volumen Sistémico - SVV < 12%) utilizando equipos como Vigileo o PiCCO, sumado a soporte adrenérgico temprano.

7. La anastomosis gastrointestinal primaria tras CRS masiva e HIPEC asocia una tasa de fuga (Clavien-Dindo IIIb) de hasta el 8%; la confección rutinaria de una ileostomía en asa derivativa de protección (madurada siempre post-perfusión tóxica) reduce drásticamente el riesgo de peritonitis fecal fatal y la mortalidad quirúrgica.
8. En pacientes de cirugía mayor sometidos a exclusión vascular y hemorragia masiva, la corrección intraoperatoria de la coagulopatía (Trigger Hb <7.0 g/dL) debe apoyarse sobre tromboelastografía point-of-care (TEG/ROTEM) en lugar de test plasmáticos demorados, dictando administración guiada y precoz de concentrados de complejo protrombínico y crioprecipitados (Ratio transfusional masiva 1:1:1).

BIBLIOGRAFÍA

1. Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 21st ed. Elsevier; 2021.
2. Cameron JL, Cameron AM. *Current Surgical Therapy*. 13th ed. Elsevier; 2020.
3. Blumgart LH, Jarnagin WR. *Blumgart's Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas*. 6th ed. Elsevier; 2017.
4. Shackelford RT, Yeo CJ. *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract*. 8th ed. Elsevier; 2019.
5. Quénet F, Elias D, Roca L, Goéré D, Ghouti L, Pocard M, et al. Cytoreductive surgery plus hyperthermic intraperitoneal chemotherapy versus cytoreductive surgery alone for colorectal peritoneal metastases (PRODIGE 7): a multicentre, randomised, open-label, phase 3 trial. *Lancet Oncol*. 2021;22(2):256-266.
6. Verwaal VJ, van Ruth S, de Bree E, van Goot GW, van Tinteren H, Boot H, et al. Randomized trial of cytoreduction and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy versus systemic chemotherapy and palliative surgery in patients with peritoneal carcinomatosis of colorectal cancer. *J Clin Oncol*. 2003;21(20):3737-3743.

7. Jones RM, Moulton CE, Hardy KJ. Central venous pressure and its effect on blood loss during liver resection. *Br J Surg*. 1998;85(8):1058-1060.
8. Man K, Fan ST, Ng IO, Lo CM, Liu CL, Wong J. Prospective evaluation of Pringle maneuver in hepatectomy for liver tumors by a randomized study. *Ann Surg*. 2003;226(6):704-711.
9. Wong-Lun-Hing EM, van Dam RM, van Breukelen GJ, Dejong CHC; ORANGE II Collaborative Group. Randomized clinical trial of open versus laparoscopic left lateral hepatic sectionectomy within an enhanced recovery after surgery programme (ORANGE II study). *Br J Surg*. 2017;104(5):525-535.
10. Kishi Y, Abdalla EK, Chun YS, Zorzi D, Madoff DC, Wallace MJ, et al. Three hundred and one consecutive extended right hepatectomies: evaluation of outcome based on systematic liver volumetry. *J Am Coll Surg*. 2009;209(2):168-177.
11. Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R, et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery*. 2011;149(5):713-724.
12. Colantonio L, Claroni C, Fabrizi L, Marcelli ME, Sofra M, Giannarelli D, et al. A randomized trial of goal directed vs standard fluid therapy in cytoreductive surgery with hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. *J Gastrointest Surg*. 2015;19(4):722-729.
13. Van Driel WJ, Koole SN, Sikorska K, Schagen van Leeuwen JH, Schreuder HWR, Hermans RHM, et al. Hyperthermic intraperitoneal chemotherapy in ovarian cancer. *N Engl J Med*. 2018;378(4):330-340.
14. Mullen JT, Ribero D, Reddy SK, Donadon M, Zorzi D, Gautam S, et al. Hepatic insufficiency and mortality in 1,059 noncirrhotic patients undergoing major hepatectomy. *J Am Coll Surg*. 2012;204(5):854-862.

15. DeOliveira ML, Cunningham SC, Cameron JL, Kamangar F, Winter JM, Lillemoe KD, et al. Cholangiocarcinoma: thirty-one-year experience with 564 patients at a single institution. *Ann Surg*. 2011;245(5):755-762.
16. Sugarbaker PH. Peritoneum as the first line of defense in carcinomatosis. *J Exp Clin Cancer Res*. 1996;26(2):147-156.
17. Elias D, Raynard B, Bonnay M, Pocard M. Heated intra-operative intraperitoneal oxaliplatin after complete resection of peritoneal carcinomatosis: pharmacokinetics and tissue distribution. *Ann Oncol*. 2007;13(2):267-272.
18. Glehen O, Kwiatkowski F, Sugarbaker PH, Elias D, Levine EA, De Simone M, et al. Cytoreductive surgery combined with perioperative intraperitoneal chemotherapy for the management of peritoneal carcinomatosis from colorectal cancer: a multi-institutional study. *J Clin Oncol*. 2004;22(16):3284-3292.
19. Van der Bilt JDW, Kranenburg O, Nijkamp MW, Smakman N, Veenendaal LM, Te Velde EA, et al. Ischemia/reperfusion accelerates the outgrowth of hepatic micrometastases in a highly standardized murine model. *Hepatology*. 2005;42(1):165-175.
20. ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up of biliary tract cancer. *Ann Oncol*. 2023;34(2):127-140.
21. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Hepatobiliary Cancers. Version 2.2023. National Comprehensive Cancer Network.
22. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2017;36(3):623-650.
23. ERAS Society Guidelines for perioperative care for liver surgery. *World J Surg*. 2016;40(10):2425-2440.
24. WSACS - The World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Intra-abdominal hypertension management guidelines. *Intensive Care Med*. 2013;39(7):1190-1206.

25. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Crit Care Med*. 2021;49(11):e1063-e1143.

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIÓN DE USO

La información contenida en esta obra tiene un propósito exclusivamente académico y de divulgación científica. No debe, en ningún caso, considerarse un sustituto de la asesoría profesional calificada en contextos de urgencia o emergencia clínica. Para el diagnóstico, tratamiento o manejo de condiciones médicas específicas, se recomienda la consulta directa con profesionales debidamente acreditados por la autoridad competente.

La responsabilidad del contenido de cada artículo recae exclusivamente en sus respectivos autores.

ISBN: **978-9907-801-79-8**
Velseris Manta, Ecuador
Septiembre 2026
Editado en Ecuador
Toda forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra queda sujeta a autorización previa y expresa de los titulares de los derechos, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente.