

PROTOCOLO CIRUGÍA DE RESECCIÓN ESOFÁGICA

HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO VALENCIA
SERVICIO ANESTESIOLOGIA Y REANIMACIÓN

Coordinador: Dr. Carlos Ferrando

Autores: A. Duca, R. Incertis, I. Fuentes, A. Lozano, P. Valls

PREOPERATORIO INMEDIATO

CHECK LIST

- Preoperatorio completo:
- Antecedentes, ECG basal, analítica
- Técnicas de imagen
- Ayunas
- Comprobar cambios medicación

Pruebas de función respiratoria
Mallampati, Cormack previo
Alergias
Asegurar sangre cruzada

Monitorización básica

- **Dos vías de calibre => 18G**
- SpO2
- ECG
- PNI
- BIS
- Sondaje vesical de temperatura

Inducción anestésica →

Monitorización avanzada

- Canalización arteria radial
- Canalización vía central (preferencia yugular externa derecha)

Posicionamiento del paciente anestesiado, relajado y ventilado

MANEJO VENTILATORIO

Cirugía de resección esofágica

INTRAOPERATORIO: INTUBACIÓN

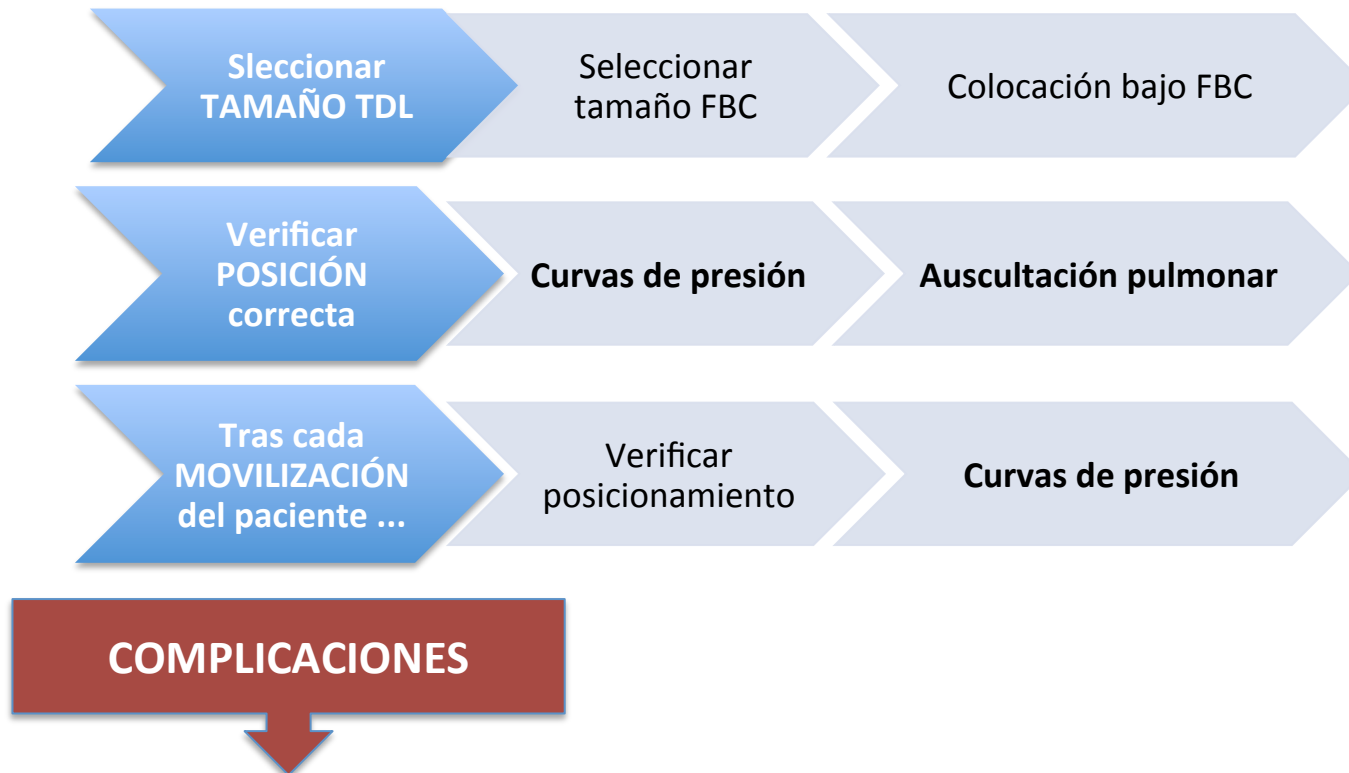
- **SELECCIÓN DISPOSITIVO:** Tubo de doble luz (de preferencia izquierdo)
- **SELECCIÓN TAMAÑO en función de sexo y talla**

Sexo	Talla (cm)	Tamaño (Fr)
Mujer	<160	35
Mujer	>160	37
Hombre	<170	39
Hombre	>170	41

- Tabla referencial diámetros comparativos TDL y tubo simple

Tubo de luz simple		Tubo de doble luz			
Diámetro interno (mm)	Diámetro externo (mm)	Tamaño en French (Fr)	Diámetro externo (mm)	Diámetro bronquial interno (mm)	Tamaño del FB (mm)
6,5	8,9	26	8,7	3,2	2,4
7	9,5	28	9,3	3,4	2,4
8	10,8	32	10,7	3,5	2,4
8,5	11,4	35	11,7	4,3	>=3,5
9	12,1	37	12,3	4,5	>=3,5
9,5	12,8	39	13	4,9	>=3,5
10	13,1	41	13,7	5,4	>=3,5

○ Colocación guiada bajo **FIBROBRONCOSCOPIO**:



COMPLICACIONES

IMPOSIBILIDAD COLOCACION TDL → ALTERNATIVA BLOQUEADOR BRONQUIAL

DESATURACIÓN INTRAOPERATORIA:

1. Aumentar FIO₂ 1
2. Descartar causa no respiratoria (hemodinámica?)
3. MANIOBRA DE RECLUTAMIENTO Y AJUSTE DE PEEP
4. Aplicar CPAP a pulmón no dependiente (Empezar con CPAP 3 hasta 5)
5. Ventilación bipulmonar

MODO VENTILATORIO: VENTILACION DE PROTECCIÓN PULMONAR (VPP)

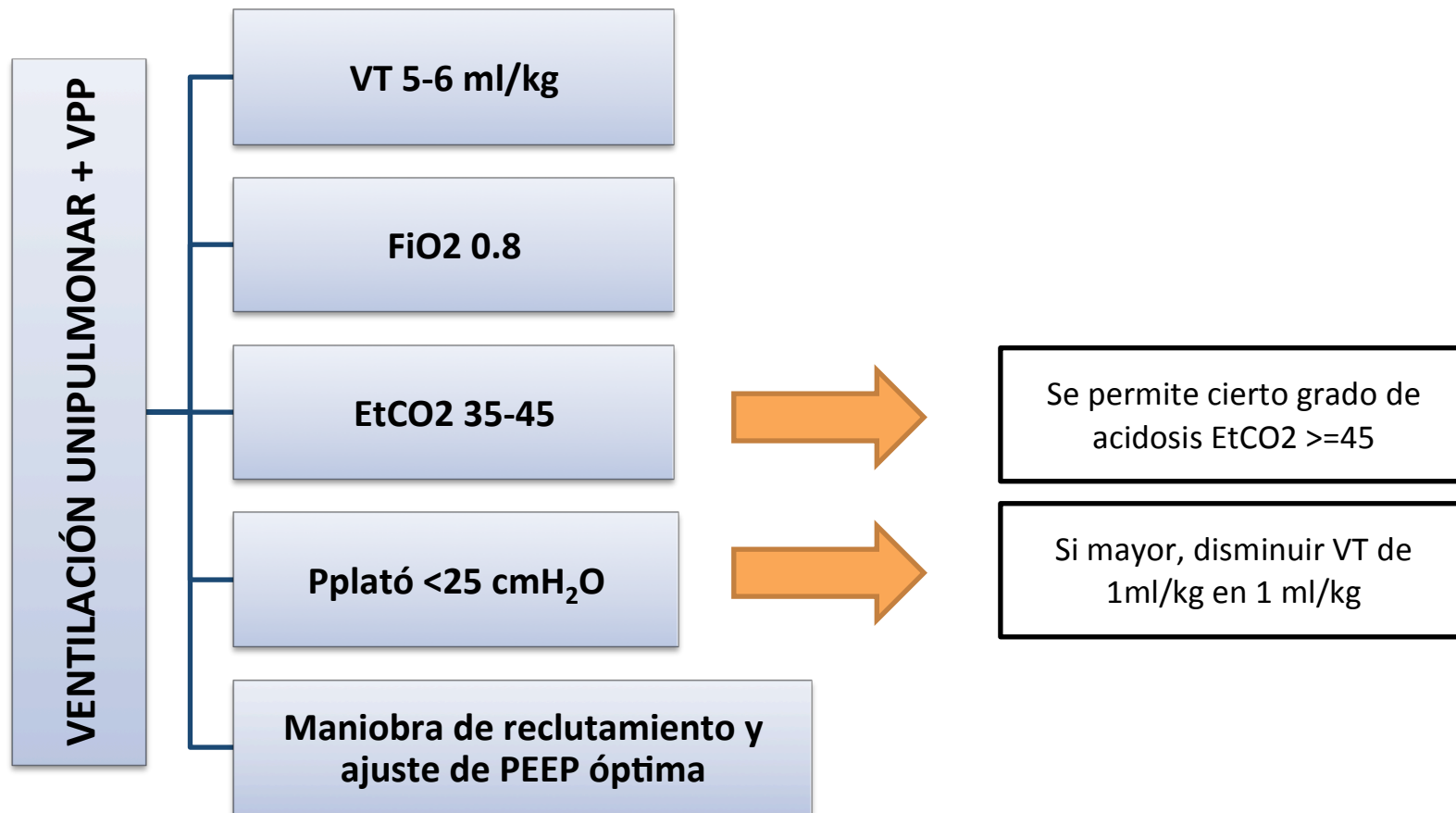


Tabla orientativa ventilación bipulmonar con 6ml/kg y 8 ml/kg de PBW:

Hombres:

$$\text{PBW (kg)} = 50 + 0.91 (\text{altura en cm} - 152.4)$$

Mujeres:

$$\text{PBW (kg)} = 45.5 + 0.91 (\text{altura en cm} - 152.4)$$

6 ml/kg PBW hombres			6ml/kg PBW mujeres		
162 cm 325 ml	164 cm 335 ml	166 cm 345 ml	153 cm 275 ml	155 cm 285 ml	157 cm 300 ml
168 cm 360 ml	170 cm 370 ml	171 cm 375 ml	159 cm 310 ml	160 cm 315 ml	161 cm 320 ml
172 cm 380 ml	173 cm 385 ml	174 cm 390 ml	162 cm 325 ml	163 cm 330 ml	164 cm 335 ml
175 cm 395 ml	176 cm 400 ml	177 cm 405 ml	165 cm 340 ml	166 cm 345 ml	167 cm 350 ml
178 cm 410 ml	179 cm 415 ml	180 cm 420 ml	168 cm 360 ml	169 cm 365 ml	170 cm 370 ml
182 cm 435 ml	184 cm 445 ml	186 cm 455 ml	171 cm 375 ml	172 cm 380 ml	174 cm 390 ml
188 cm 465 ml	190 cm 480 ml	192 cm 490 ml	176 cm 400 ml	178 cm 410 ml	180 cm 420 ml

8 ml/kg PBW hombres			8ml/kg PBW mujeres		
162 cm 470 ml	164 cm 485 ml	166 cm 500 ml	153 cm 370 ml	155 cm 385 ml	157 cm 400 ml
168 cm 515 ml	170 cm 530 ml	171 cm 535 ml	159 cm 415 ml	160 cm 420 ml	161 cm 425 ml
172 cm 540 ml	173 cm 550 ml	174 cm 560 ml	162 cm 435 ml	163 cm 440 ml	164 cm 450 ml
175 cm 565 ml	176 cm 570 ml	177 cm 580 ml	165 cm 455 ml	166 cm 465 ml	167 cm 470 ml
178 cm 585 ml	179 cm 595 ml	180 cm 600 ml	168 cm 475 ml	169 cm 485 ml	170 cm 490 ml
182 cm 615 ml	184 cm 630 ml	186 cm 645 ml	171 cm 500 ml	172 cm 505 ml	174 cm 520 ml
188 cm 660 ml	190 cm 670 ml	192 cm 685 ml	176 cm 530 ml	178 cm 550 ml	180 cm 565 ml

MANIOBRA DE RECLUTAMIENTO ALVEOLAR

TRAS 10´ DE INTUBACIÓN:

Requisitos MRA:

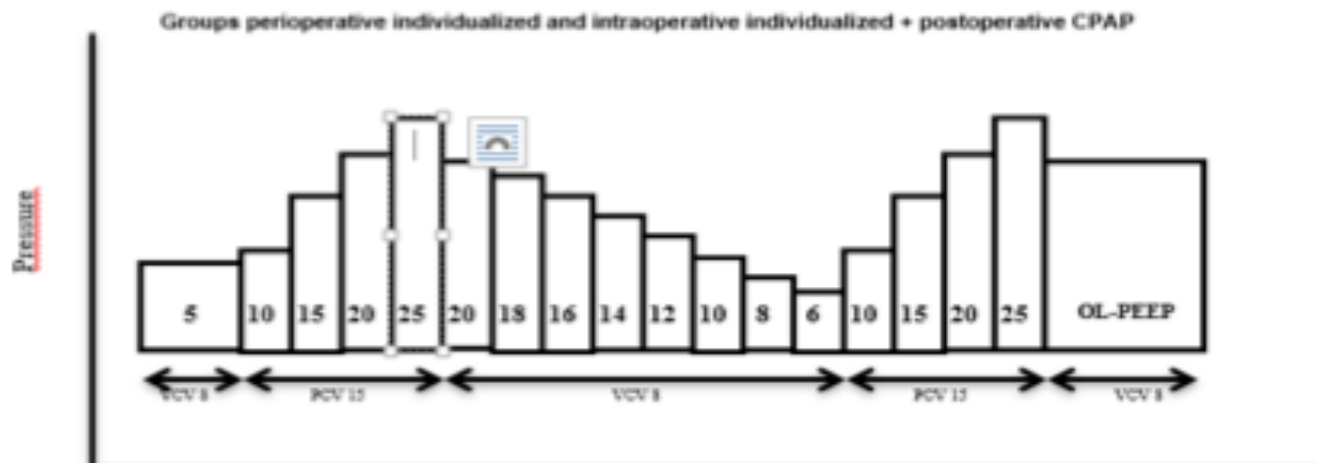
- PAM >70 mmHg y/o IC >2,5 ml/min/m²
- VVS < 10%/VPP13% durante al menos 5 ´ previos a la maniobra
- Adecuada relajación neuromuscular con respuestas de 4 (TOF)



Si aparece disminución IC o de la PAM >50%:

- Se abortará la maniobra se administrarán 5-15 mg de Efedrina o 0,05-0,15 mg de Fenilefrina se realizará de nuevo la MRA.

Figure 2. Experimental protocol of alveolar recruitment maneuver.



MANIOBRA DE RECLUTAMIENTO:

CMV → PCV

FR 15 rpm, I:E 1.1, FiO₂ 0.8, dP 20

Incremento secuencial de PEEP en pasos de de 5 cmH₂O cada 10 ciclos r hasta PEEP 20 cmH₂O (mantener durante 15 ciclos)

Tiempo total maniobra 180seg

SI DESPRESURIZACIÓN DE LA VÍA AÉREA:

- Realizar nueva MRA y ajustar nivel de PEEP pautado previamente

SI DISMINUCIÓN DE Crs:

- Realizar nueva MRA y ajustar OL-PEEP (empezar con una PEEP 5 niveles superior)

CÁLCULO PEEP ÓPTIMA

- Pasar PCV a CMV con VT 8 ml/kg, FR 15 rpm, FiO₂ 0.8, PEEP 20 cmH₂O.
- Disminuir PEEP en pasos de 2 cmH₂O cada 30 segundos hasta el mayor valor de Crs observado
- Realizar nueva maniobra de reclutamiento y ajuste de PEEP + 2 para la mejor Crs observada.

Reevaluar cada 40' la necesidad de reajuste de PEEP

RESTAURACIÓN VENTILACIÓN BIPULMONAR

- **RETIRAR AISLAMIENTO BRONQUIAL → VENTILACION BIPULMONAR A TRAVÉS DE TDL**
- El modo no dista mucho del utilizado durante la ventilación unipulmonar:

- **VC puede elevarse hasta 8 mL/Kg**
- **Comprobar presiones meseta ≤ 25 cmH₂O**
- **FR para EtCO₂ 35-45**
- **Mantener FiO₂ 0.8**
- **PEEP óptima, titulándola mediante maniobras de reclutamiento alveolar anteriormente descritas siempre que sea posible.**

MANEJO POSTOPERATORIO

○ **Traslado a URPA o REANIMACIÓN**

EXTUBACIÓN PRECOZ: PRIMERAS 12 HORAS

EN TODOS LOS CASOS OXÍGENO SUPLEMENTARIO: VENTIMASK FiO₂ 0.5

○ **A los 15 min realizar AIR-TEST si:**

- Presencia de una SpO₂ ≤96% tras la realización de una **maniobra de capacidad vital forzada** después de 5' a FiO₂ 0.21

El paciente cumple los siguientes requisitos:

1. Capacidad colaborativa con GCS >13
2. Richmond entre -1/+1
3. Dolor EVA <4

Se le solicitará al paciente que realice una inspiración lenta y profunda tras lo cual deberá retener el aire durante aproximadamente 3 segundos previo a la espiración

Air-test positivo: SpO₂ ≤ 96%

Air-test negativo: SpO₂ > 96%

1. Si Air-test POSITIVO

CPAP 5 cmH₂O (o 10 cmH₂O si IMC > 30) con FiO₂ 0.5.

2. Si persiste hipoxemia y/o hipercapnia (paCO₂ > 50, pH < 7.30), taquipnea (FR >25 rpm) o uso de musculatura accesoria

Iniciar VMNI → Iniciar presión positiva con IPAP 5 cmH₂O sobre la EPAP, aumentando en pasos de 5 cmH₂O hasta IPAP de 15 cmH₂O

3. IOT tras una hora de ^oVMNI si el paciente presenta uno de los siguientes

- **Hipoxemia severa (SpO₂ < 92% con FiO₂ prescrita)**
- **Acidosis respiratoria (pCO₂ > 59 mmHg con pH < 7.30)**
- **Signos de distress, uso de musculatura accesoria o movimientos paradójicos toraco-abdominales.**

4. IOT sin VMNI si el paciente presenta uno o más de los siguientes

- **Inestabilidad hemodinámica (PAS < 80 mmHg o < 40% valor basal o requerimiento de drogas vasoactivas >2 h para mantenera PAS > 80 mmHg)**
- **Arritmias ventriculares con repercusión hemodinámica o signos de isquemia en ECG**
- **GCS < 9**
- **Necesidad de sedación por agitación**

5. Pacientes con score ARISCAT > a 26 deben utilizar CPAP de manera profiláctica

- En el caso de que el paciente llegara bajo VM a la URPA/UCI, el manejo descrito se realizará tras la extubación.
- Cambiar TDL por tubo de una luz (intercambiador) y usar estrategias de protección pulmonar.

ESCALA ARISCAT

Predictores	OR (95% IC) N=1,624	Score
Edad		
51 - 80	1,4 (0,6 - 3,3)	3
>80	5,1 (1,9 - 13,3)	16
SatO2 preoperatoria		
91 - 95%	2,2 (1,2 - 4,2)	8
<90%	10,7 (4,1 - 28,1)	24
Infección respiratoria en el último mes	5,5 (2,6 - 11,5)	17
Anemia preoperatoria		
Hb < 10g/dl	3,0 (1,4 - 6,5)	11
Insición quirúrgica		
Abdominal alta	4,4 (2,3 - 8,5)	15
Intratorácica	11,4 (4,9 - 26,0)	24
Duración de la cirugía		
De 2 a 3 h	4,9 (2,4 - 10,1)	16
> a 3 h	9,7 (4,7 - 19,9)	23
Cirugía urgente	2,2 (1,0 - 4,5)	8

Referencias:

- Ju-Mei Ng. Update on anesthetic management for esophagectomy. *Current Opinion in Anesthesiology*, 2011. 24:37 – 43.
- Tusman, G. and Belda, F.J. Treatment of anesthesia-induced lung collapse with lung recruitment maneuvers.. *Curr Anaesth Crit Care*. 2010;Feb;24(1):37-43.
- J. Michael Jaeger, MD, PhD, Stephen R. Collins, MD^C, Randal S. Blank, MD, PhD^E. Anesthetic Management for Esophageal Resection. *Anesthesiology Clin* 30 (2012) 731–747
- Brassard CL, Lohser J, Donati F, Bussières JS. Step-by-step clinical management of one-lung ventilation: Continuing Professional Development. *Can J Anaesth*. 2014 Nov 12. [Epub ahead of print]
- Pardos PC, Garutti I, Piñeiro P, Olmedilla L, de la Gala F. Effects of Ventilatory Mode During One-Lung Ventilation on Intraoperative and Postoperative Arterial Oxygenation in Thoracic Surgery. *Cardiothorac Vasc Anesth*. 2009 Dec;23(6):770-4. doi: 10.1053/j.jvca.2009.06.002. Epub 2009 Aug 22.
- E. Garutti, PhD, MD , G. Martinez, PhD, P. Cruz, PhD, P. Piñeiro, PhD, L. Olmedilla, PhD, MD, and F. de la Gala, PhD, MD. The Impact of Lung Recruitment on Hemodynamics During One-Lung Ventilation.
- Hartland BL, Newell TJ, Damico N. Alveolar recruitment maneuvers: are your patients missing out? *AANA J*. 2014 Aug;82(4):307-14
- Hovaguimian F, Lysakowski C, Elia N, Tramèr MR. Effect of intraoperative high inspired oxygen fraction on surgical site infection, postoperative nausea and vomiting, and pulmonary function: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials *Anesthesiology*. 2013 Aug;119(2):303-16.

MANEJO HEMODINÁMICO

Cirugía de resección esofágica

Monitorización avanzada de la PA



Gasometrias seriadas



- **OXIGENACIÓN TISULAR ADEGUADA → EVITAR HIPOPERFUSION**
- **VIGILAR MANIPULACIONES MEDIASTINICAS → REPERCUSION HEMODINÁMICA**
- **FLUIDOTERAPIA GUIADA POR OBJETIVOS**

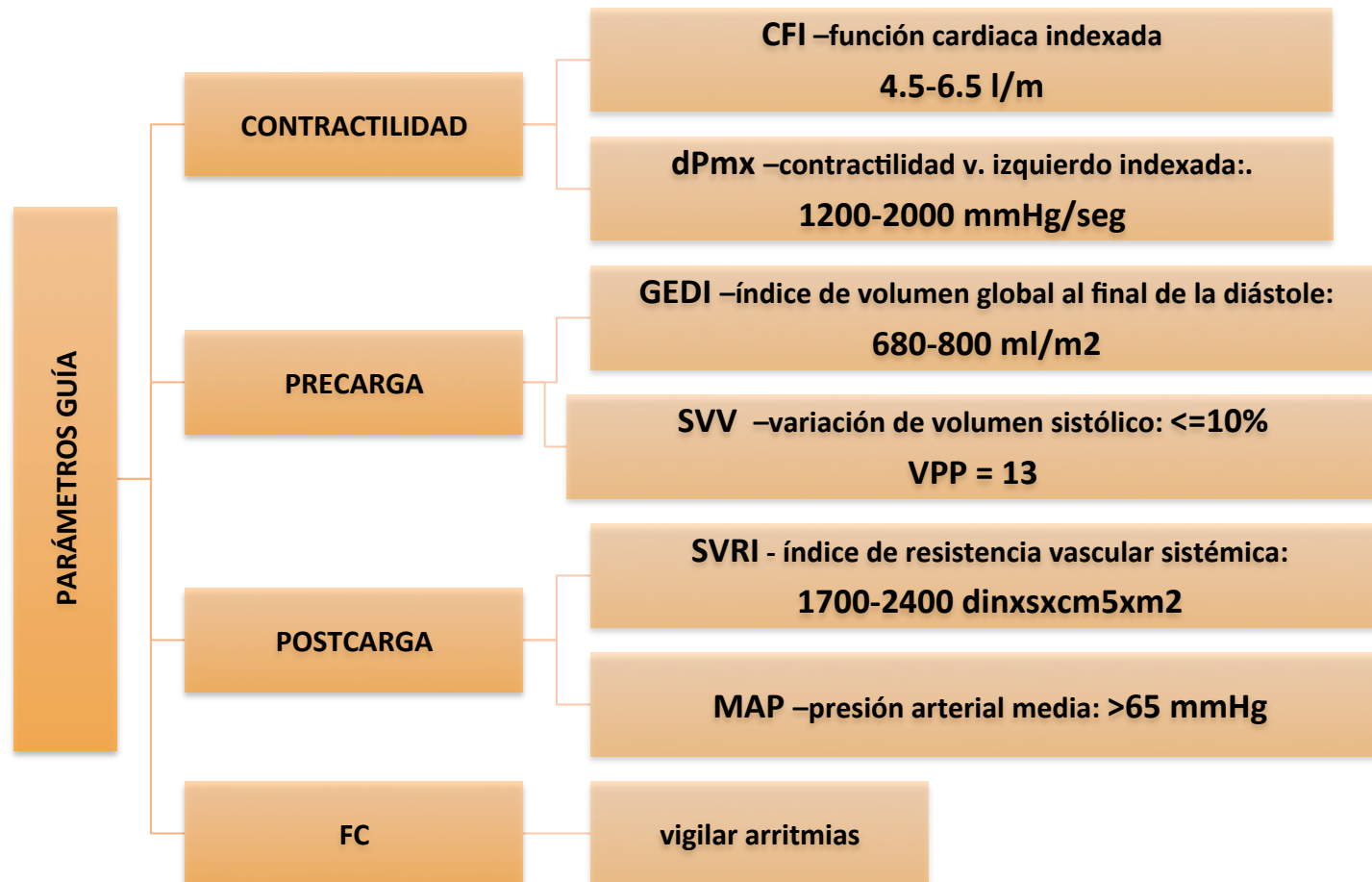


- pH, pCO₂, pO₂
- Lactato <2.2 mmol/l
- SvO₂ – saturación venosa mixta > 65 %
- SvcO₂ – saturación venosa central >70%
- SvO₂/SvcO₂ < 5%
- GAV C02 < 6 mmHg
- Hb >7.9 g/dl¹

Monitorización hemodinámica avanzada

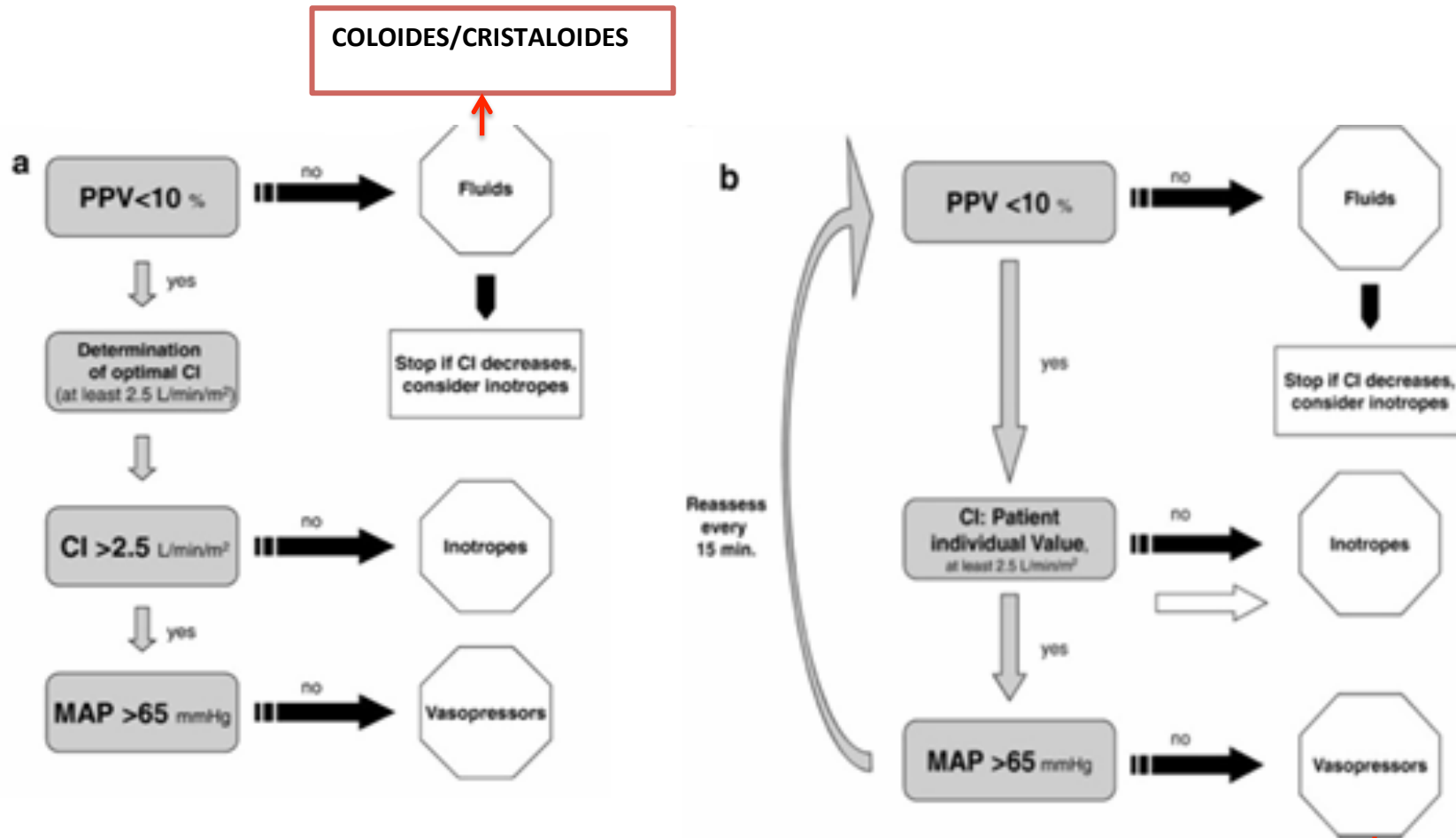


Onda de pulso/Termodilución
- proAQT/PICCO



FLUIDOTERAPIA GUIADA POR OBJETIVOS

COLOIDES/CRISTALOIDES



Hemodynamic treatment algorithms: a) Algorithm for initial assessment and treatment. b) Algorithm for further intraoperative optimization.

Dobutamina –dosis inicial-: 2 mcg/Kg/min
Noradrenalina –dosis inicial-: 0,1 mcg/Kg/min

Referencias:

- Ju Mei Ng. *Perioperative Anesthetic Management for Esophagectomy. Anesthesiology Clin* 26 (2008) 293-304.
- Cornelia Sañzwedel, Jaume Puig et al. *Perioperative goal-directed hemodynamic therapy based on radial arterial pulse pressure variation and continuous cardiac index trending reduces postoperative complications after major abdominal surgery: a multi-center, prospective, randomized study. Crit Care.* 2013; 17(5): R191.
- Stawichi SP, Posciak MP, et al. *Atrial fibrillation after esophagectomy: an indicator of postoperative morbidity. Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 59:399-405.
- Cannesson M. *Arterial pressure variation and goal-directed fluid therapy. J.Cardiothorac Vasc Anesth* 2010;24:487-97.
- Casado D, Lopez F, Marti R. *Perioperative fluid management and major respiratory complications in patients undergoing esophagectomy. Dis Esophagus* 2010 Sep;23(7):523-8.
- Kobayashi M, Koh M et al. *Stroke volume variation as a predictor of intravascular volume depression and possible hypotension during the early postoperative period after esophagectomy. Ann Surg Oncol* 2009; 16:1371-7.
- Kiyohiro Oshima, Fumio Kunimoto et al. *Evaluation of Respiratory Status in Patients after Thoracic Esophagectomy Using PiCCO System. Ann Thorac Cardiovasc Surg Vol 14. no 5 (2008).*
- Wei S, Tian J, Song X, et al. *Association of perioperative fluid balance and adverse surgical outcomes in esophageal cancer and esophagogastric junction cancer. Ann Thoracic Surg* 2008; 86:266-272.
- Neal JM, Wilcox RT, Allen HW, et al. *Near-total esophagectomy: the influence of standardized multimodal management and multimodal management and intraoperative fluid restriction. Reg Anesth Pain Med* 2003; 28:328-334.
- M.Vila, L.Edo: *Tratado de medicina transfusional perioperatoria. J.Llau.* 2010. Ed.Elsevier. 423-451.

MANEJO POSTOPERATORIO

CONTINUAR TERAPIA GUIADA POR OBJETIVOS

A tener en cuenta:

- **Paciente extubado (V. Espontánea) → Monitorización arterial/Termodilución**
- **Paciente intubado/traqueostomía (VM) → Onda de pulso/Termodilución**

HIPNOSIS

- Inducción anestésica: **Fentanilo (1 a 3 mcg/kg), Propofol (1 a 2,5 mg/kg).**
- Mantenimiento: Se recomienda la utilización **anestésicos halogenados** durante el intraoperatorio.
- Niveles de profundidad anestésica mediante el análisis biespectral **(BIS) de entre 40-60.**

A pesar de que no existe literatura que demuestre diferencias en la aparición de las CPP, recientes estudios sugieren un mayor efecto antiinflamatorio del SEVOFLURANO con respecto al propofol.

Referencias:

- Schilling T, Kozián A, Sentürk M, et al. Effects of volatile and intravenous & anesthesia on the alveolar and systemic inflammatory response in thoracic surgical patients. *Anesthesiology* 2011; 115:65 – 74.
- De Conno E, Steurer MP, Wittlinger M, et al. Anesthetic-induced improvement of the inflammatory response to one-lung ventilation. *Anesthesiology* 2009; 110:1316 – 1326.
- Landoni G, Bignami E, Oliviero F, et al. Halogenated anaesthetics and cardiac protection in cardiac and noncardiac anaesthesia. *Ann Card Anaesth* 2009; 12:4 – 9.

RELAJACION NEUROMUSCULAR

- De vital importancia una relajación neuromuscular adecuada
- **DE ELECCIÓN: RELAJANTE NO DESPOLARIZANTE**

Cisatracurio :

- Inducción: 0.15 a 0.20 mg/kg (IOT EN 3-4min)
- Mantenimiento: 0.03 mg/Kg/20min o 0.06 a 0.12 mg/Kg/h
- Perfusión:

Rocuronio :

- inducción: 0.6 mg/kg (IOT en 90-120seg/duración 20-25min)/ 0.9 mg/Kg (IOT en 60seg/duración 30-40min)
- Mantenimiento: 0.15 mg/Kg/h
- Perfusión: 0.3 a 0.5 mg/Kg

- Si **IOT difícil/fístula broncopleural**: relajante despolarizante de rápido inicio de acción y corta duración → **Succinilcolina: 1mg/kg** (IOT en 1min/duración 5-10min)
- **Reversión del bloqueo** neuromuscular previo a la extubación si necesario (TOF < 0,9).

Sugammadex (reversor específico Rocuronio): 2-4 mg/kg
Neostigmina: 0'05-0,08 mg/kg + atropina: 0,007-0,014 mg/ kg

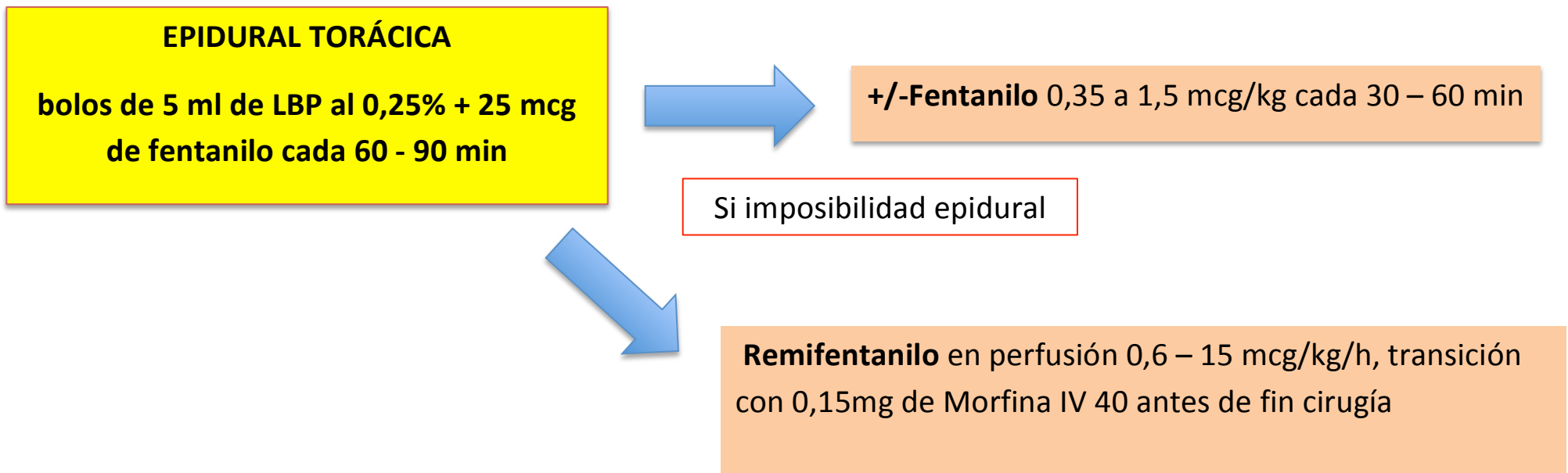
Referencias:

- *Murphy GS, Brull SJ. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part I: definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual neuromuscular block. Anesth Analg 2010; 111:120 – 128.*
- *Cammu G, De Witte J, De Veylder J, et al. Postoperative residual paralysis in outpatients versus inpatients. Anesth Analg 2006; 102:426 – 429.*

ANALGESIA INTRAOPERATORIA

- **Pregabalina 150 mg/vo** **noche previa** a la intervención o día de la intervención.
- Se recomienda la administración de 4-5 mg intravenosos de dexametasona tras la inducción más 4 mg intravenosos de Ondansetrón al final de la cirugía como medida de prevención de las PONV a aquellos pacientes con una puntuación Apfel ≥ 2 puntos.

- **INTRAOPERATORIO:**



ANALGESIA POSTOPERATORIA

EPIDURAL TORÁCICA

Elastómero de LBP al 0,125% a 7 ml/h



- ✓ Mayor control del dolor
- ✓ Permite extubación más precoz
- ✓ Mejora función pulmonar
- ✓ Reduce complicaciones pulmonares
- ✓ Mejor manejo hemodinámico
- ✓ Repercute positivamente en la microcirculación (suturas anastomosis)

Si imposibilidad epidural



ESTABILIDAD HD: PCA EV DE MORFINA 1mg/ml (pc a 1ml/h)

→ Dosis carga 5mg iv. Dosis máxima en 4h: 24 mg

→ Duración: 48 h; Hasta 4 días en caso de ser necesario. A partir del día 4 individualizar, si dolor no se encuentra bajo control.

→ Suspende perfusión si inestabilidad HD o descompensación respiratoria aguda.

INESTABILIDAD HD (permanece sedado) = que IOP



AÑADIR:

Paracetamol 1gr + Dexketoprofeno 50mg/ev/8h alternos

RESCATE:

- Si EVA >3 con cateter epidural o PCA: autoadministrar bolo
- Si EVA >3 tras retirada cateter o PCA: Tramadol 100 mg/ev
- Si persiste dolor : Morfina 5 mg/sc/6h. Valorar PCA ev

MANEJO CATÉTER EPIDURAL

EPIDURAL TORÁCICA

PC de LBP 0,125% + opioide a 7 ml/h

Morfina: Conc. 0,1 mg/ml. D máx. 0,015 mg/Kg/h.
Fentanest: Conc. 5 mcg/ml. D máx. 1,5 mcg/Kg/h.

Duración: 72h

Si > 72h INDIVIDUALIZAR:

- nivel de dolor,
- bolos de rescate
- control diario zona de punción
- control temperatura
- Si fiebre/elevación marcadores infecciosos/inflamatorios → retirar

Retirada catéter:

1. Comprobar hemostasia
2. Tratamiento anticoagulante

- HBPM a dosis profiláctica: Comprobar la no administración en las 12h previas a la manipulación, ni en las 8h siguientes.
- HBPM a dosis terapeutica: Suspender 24h previas a la manipulación, reintroducir 12h después.

Referencias:

- *Protocolos de Analgesia Postoperatoria por procedimientos del Hospital Clinico Universitario Valencia*
- *Per Flisberg, Kenneth Törnebrandt, Bruno Walther and Johan Lundberg. Pain relief after esophagectomy: Thoracic epidural analgesia is better than parenteral opioids. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. 2001*
- Gan T, Diemunsch P, Habib A, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2014; 118:85-113.
- *Michelet P, Roch A, D'Journo XB et al. Effect of thoracic epidural analgesia on gastric blood flow after oesophagectomy. Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51:587-94.
- *Cense HA, Lagarde s, de Jong K. Association of no epidural analgeia with postoperative morbidity and mortality after trasnthoracic esophageal cancer resection. J Am Coll Surg* 2006; 202:395-400
- *Michelet P, D'Journo XB, Roch A, et al. Perioperative risk factors for anastomotic leakers after esophagectomy: influence of thoracic epidural analgesia. Chest* 2005; 128:3461 – 3466.
- *Lazar G, Kaszaki J, Abraham S, et al. Thoracic epidural anesthesia improves the gastric microcirculation durnig esperimental gastric tube formation. Surgery* 2003; 134: 799-805.
- *Watsorn A, Allen PR. Influence of thoracic epidural analgesia on outcome after resection for esophageal cancer. Surgery* 1994; 115: 429-32

PROFILAXIS ANTIBIOTICA

PROFILAXIS INTRAOPERATORIA

- La primera dosis de antibiótico deberá administrarse estrictamente dentro de los **60 minutos previos** a la incisión de la piel.
- Se recomienda iniciar esta primera dosis inmediatamente tras la inducción anestésica.

Antibióticos y dosis recomendadas:

- Cefalosporina de primera o segunda generación (Cefazolina o Cefuroxima 2g IV)
 - *Alérgicos a betalactámicos*: Clindamicina 600 mg IV + Gentamicina 1.5 mg/kg IV en monodosis preoperatoria.
- Cirugías con duración **superior a 4 horas** o con pérdidas sanguíneas muy importantes, sería aconsejable la administración de una nueva dosis intraoperatoria.

POSTOPERATORIO: La profilaxis debe suspenderse tras un **máximo de 24 horas** después del procedimiento quirúrgico.

Referencias:

- Bassetti M, Righi E, Astilean A, Corcione S, Petrolo A, Farina EC, De Rosa FG. Antimicrobial prophylaxis in minor and major surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2014 Feb 24. [Epub ahead of print]
- Almirante B, Ferrer G. Profilaxis antibiótica y tratamiento de las infecciones quirúrgicas En: Casademont J, Montero E, Selva A, Capdevilla JA, Porcel JL, editores. *Medicina Perioperatoria.* Madrid: Elsevier; 2013. p 127-36
- Bolon MK, Morlote M, Weber SG, et al. Antimicrobial prophylaxis for surgery. *Treat Guidel Med Lett.* 2006;4:83-8
- Bratzler DW, Houck PM, Richards C, et al. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. *Arch Surg.* 2005;140:174-82

MONITORIZACIÓN TEMPERATURA Y DIURESIS

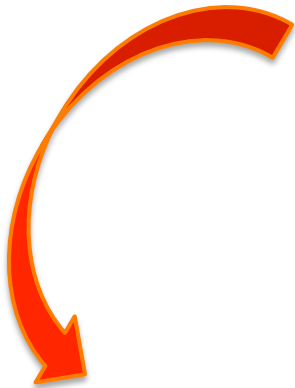
TEMPERATURA VESICAL



Objetivo: T^a central \geq 36°

Causas principales de hipotermia:

- Redistribución del calor corporal central a periferia (principal).
- Pérdida de calor importante por hemitórax abierto/incisión quirúrgica.



Estrategias para el control de temperatura



1. Calentamiento cutáneo: MANTAS TÉRMICAS
2. CALENTADORES DE FLUIDOS

MONITORIZACIÓN DIURESIS HORARIA

Objetivo: 0,2–0,3 ml/kg/hora

Si diuresis < 0,2-0,3 ml/kg/h

Descartar falsa oliguria (obstrucción sonda)

Reposición volemia:
Sobrecarga cristaloides 1L

Diuréticos:
Furosemina 6-20 mg
iv

Si no responde

Monitorización avanzada para manejo de volumen intravascular
(terapia guiada por objetivos)

Fármacos vasoactivos:
Dobutamina 1-3
mcg/kg/min
NORA?

Si estas medidas no funcionan → Valorar Técnicas de depuración extrarrenal (UFVVC/HDVVC)

Criteria AKIN para la definición del fallo renal agudo:

Table 1 | The initial diagnosis (detection) and staging of acute kidney injury in adults according to KDIGO³

Stage	Creatinine	Urine output
1	Rise of $\geq 26 \mu\text{mol/l}^a$ or 0.3 mg/dl within 48 h Or 50–99% Cr rise from baseline within 7 days ^b (1.50–1.99×baseline)	<0.5 ml/kg/h for more than 6 h —
2	100–199% Cr rise from baseline within 7 days ^b (2.00–2.99×baseline)	<0.5 ml/kg/h for more than 12 h
3	$\geq 200\%$ Cr rise from baseline within 7 days ^b ($\geq 3.00\times$ baseline) Or (current) Cr $\geq 354 \mu\text{mol/l}$, with either: rise of $\geq 26 \mu\text{mol/l}^a$ or 0.3 mg/dl within 48 h or $\geq 50\%$ Cr rise from baseline within 7 days ^b Or any requirement for renal replacement therapy	<0.3 ml/kg/h for 24 h or anuria for 12 h — —

Abbreviations: Cr, creatinine; KDIGO, Kidney Disease Improving Global Outcomes.

The initial diagnosis or detection of acute kidney injury is based on a patient meeting any of the criteria for stage 1. Staging is carried out retrospectively when the episode is complete. Patients are classified according to the highest possible stage where the criterion is met, either by creatinine rise or by urine output.

^aSI units rounded down to the nearest integer.

^bWhere the rise is known (based on a prior blood test) or presumed (based on the patient history) to have occurred within 7 days.

Referencias:

- *The definition of acute kidney injury and its use in practice. Thomas ME1, Blaine C2, Dawnay A3, Devonald MA4, Ftouh S2, Laing C5, Latchem S2, Lewington A6, Milford DV7, Ostermann M8. Kidney Int. 2015 Jan;87(1):62-73. doi: 10.1038/ki.2014.328. Epub 2014 Oct 15.*
- *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. Kidney Int Suppl 2012; 2: 1–138.*
- *Acute kidney injury according to KDIGO stages and maternal mortality in the intensive care unit. Bentata Y, Madani H, Berkhli H, Haddiya I, Saadi H, Mimouni A, Housni B. Intensive Care Med. 2015 Jan 8.*
- *Bellomo R, Ronco C, Kellum JA et al. Acute renal failure—definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. Crit Care 2004; 8: R204–R212.*

NUTRICIÓN Y SNG

MANEJO NUTRICIONAL

Necesidades calóricas: unas **30-35 Kcal/Kg de peso/día**

Necesidades proteicas: entre **1'2 y 2 g/prot/Kg peso/día.**

- **Optimización preoperatoria del estado nutricional** del paciente (colocar sonda de yeyunostomía en estados de malnutrición severa)
- **SNG: Mantener aspiración suave a través de SNG para evitar distensión de la plastia**

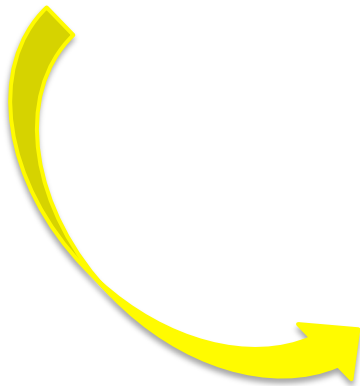
1

Inicio de NUTRICION ENTERAL PRECOZ (primeras 24-48 h del postoperatorio) a través de sonda de yeyunostomía



Retirar SNG a los 2-3 días si el tránsito faringoesofágico de control no muestra la existencia de fugas.

Si no se dispone de acceso enteral o la nutrición enteral no es posible, utilizar **NUTRICIÓN PARENTERAL**



2

→ Inicio de **DIETA ORAL progresiva** según tolerancia:

- Asegurar peristaltismo adecuado: Bajo residuo gástrico, ausencia de reflujo y/o vómitos y presencia de ruidos hidroaereos.
- Estímulo motilidad intestinal: Eritromicina: 200-250mg/iv/6h
Metoclopramida: 10mg/iv

Preparados de nutrición enteral (calcular volumen en función de las necesidades calóricas y proteicas del paciente):

- ATÉMPERO enteral, 500mL: 626Kcal (1.25Kcal/mL), 36g de proteínas
- ISOSOURCE Standard, 500mL: 500Kcal (1.0Kcal/mL), 19.5g de proteínas
- NOVASOURCE GI Protein, 500mL: 600Kcal (1.2Kcal/mL), 30.5g de proteínas

Referencias:

- *Napolitano, Lena M.; Bochicchio, Grant. Enteral feeding of the critically ill. Current Opinion in Critical Care. 6(2):136-142, April 2000.*
- *Mazuski JE. Feeding the injured intestine: enteral nutrition in the critically ill patient. Curr Opin Crit Care. 2008;14(4):432-7*
- *Martindale, Robert G; Maerz, Linda L. Management of perioperative nutrition support. Current Opinion in Critical Care. 12(4):290-294, August 2006.*
- *Davies, Andrew R; Bellomo, Rinaldo Establishment of enteral nutrition: prokinetic agents and small bowel feeding tubes. Current Opinion in Critical Care. 2004;10(2):156-161*
- *Lazar G, Kaszaki J, Abraham S, et al. Thoracic epidural anesthesia improves the gastric microcirculation during experimental gastric tube formation. Surgery 2003; 134: 799-805.*
- *Griffiths, Richard D. Specialized nutrition support in critically ill patients. Current Opinion in Critical Care. 9(4):249-259, 2003.*

CRITERIOS DE TRANSFUSIÓN Y TROMBOPROFILAXIS POSTOPERATORIA

CRITERIOS TRANSFUSIONALES

Hb preoperatoria < 8 g/dL : Se recomienda administrar CH en caso de:

- Anemia sintomática en paciente normovolémico
- Cirugía con alto riesgo de sangrado
- Pérdida sanguínea aguda con evidencia de transporte de oxígeno insuficiente

Hb INTRAOPERATORIA < 6 g/dL:
Administrar CH

Entre 6 y 10 g/dL:
Según riesgo potencial para desarrollar complicaciones relacionadas con un insuficiente transporte de oxígeno

Hb intraoperatoria > 10 g/dL:
casi nunca indicada

Adecuar eficacia y momento óptimo de la transfusión

SvO₂ < 70% como indicador fisiológico de déficit de aporte tisular de oxígeno

Buena correlación con hipoxia tisular (Alta S y E)

POSTOPERATORIO:
ESTRATEGIA RESTRICTIVA

Umbral transfusional de 7 g/dLHb con mantenimiento de unas cifras de 7-9 g/dL (excepto paciente cardiópata)

Aplicar medidas de control del sangrado:

- *Control de la hemorragia postoperatoria y minimización de la hemorragia secundaria*
- *Recalentamiento del paciente*
- *Métodos de recuperación de sangre a través de drenajes*
- *Administración de fármacos de profilaxis frente a la hemorragia digestiva alta.*
- *Control del uso de AINEs por el eventual incremento de riesgo de sangrado.*
- *Iniciar tromboprofilaxis*
- *La reintroducción de los antiagregantes plaquetarios se hará cuando el paciente haya alcanzado la competencia hemostática (habitualmente al día siguiente a la cirugía).*

TROMBOPROFILAXIS POSTOPERATORIA

HBPM:
Enoxaparina 40 – 60 ng/12h sc.
Iniciar entre las 6-12h después de la
cirugía



Prolongar la profilaxis durante cuatro semanas

Manejo del **catéter epidural y la tromboprofilaxis:**

- Para la retirada del catéter, deben haber transcurrido al menos 10-12 horas desde la última administración de HBPM a dosis profiláctica.
- La siguiente dosis de HBPM puede administrarse a partir de las 6 horas tras la retirada.

Referencias:

- *Prevención de la Enfermedad Tromboembólica Venosa en Cirugía General y del Aparato Digestivo. Recomendaciones del Grupo de Trombosis de la Asociación Española de Cirujanos (AEC). 2014 (2ª edición) ISBN: 978-84-941761-0-4.*
- *Patient Blood Management: a multidisciplinary strategy to reduce the need for allogenic blood. Aryeh Shander. ESA 06RC2. Anesthesiology, Critical Care and Hyperbaric Medicine, Englewood Hospital and Medical Center, Englewood, New Jersey, and Anesthesiology, Medicine and Surgery, Mount Sinai School of Medicine, New York, USA.*
- *Shander A, Goodnough LT. Why an alternative to blood transfusion?. Critical Care Clinics 2009; 25: 261-77.*
- *Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF et al. Prevention of venous thromboembolism. American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th edition). Chest. 2008;133:381s-453s.*

CONTROL GLUCEMIA INTRA Y POSTOPERATORIO

- OBJETIVOS:**
- Tratamiento intensivo hiperglucemia
 - Mantener normoglucemia
 - Evitar hipoglucemia

**Objetivo paciente crítico:
Glucemia 100-120 mg/dL**

INTRAOPERATORIO

Al inicio de la cirugía: Glucemia capilar y ajuste (sobretudo en paciente DM)
(Tiras reactivas)
*10-15% más bajos que en plasma o suero

- AYUNO PREOPERATORIO → **HIPOGLUCEMIA**
(S. glucosado 5%)
 - TRAUMA QUIRURGICO → HIPERGLUCEMIA
 - En paciente DM, comprobar:
 - suspensión Biguanidas 48h antes
 - suspensión Sulfonilureas 24h antes
 - mantener tiazolidindionas hasta cirugía
- Control **Glucemia al inicio de cirugía y cada 2-3 h**
→ si > 120 mg/dL corregir mediante Insulina iv

POSTOPERATORIO

**IIT= Intensive Insuline
Therapy**

Reduce morbimortalidad:

- sepsis
- fallo renal agudo
- polineuropatia del paciente critico
- infección de la herida
- ...

**Riesgo aumentado de
HIPOGLUCEMIA**

POSTOPERATORIO

Glucemia capilar cada 6-8h y ajuste:

Glucemia	<u>Insulina regular/actrapid</u>
<150 0U	0 U
151-200	5 U/IV
201-250	10 U/IV
251-300	15 U/IV
> 300	Consultar MG

En paciente diabético: Asegurar aporte de glucosa adecuado (100 a 150g/día) → S glucosado 10% hasta tolerancia.

(Cada glucosado 10% + 15 mEq Clk a 500ml/8h)

Glucemia de **difícil control** (o > 180 mg/dL):
PC INSULINA IV (Humalog)



Riesgo aumentado de HIPOGLUCEMIA

Fundamental adecuado solapamiento insulina intravenosa con la subcutánea → evitar periodos sin cobertura insulínica



Suspender pc insulina intravenosa a los 30-60 minutos de la dosis subcutánea.

Farmacocinética de las Insulinas más usadas

	<i>Tipos</i>	<i>Inicio</i>	<i>Acción máxima</i>	<i>Duración del Efecto</i>
<i>Ultrarrápida</i>	Lispro* (Humalog®) Aspart* (Novorapid®) Glulisina	5-15min	30-90 min	3-4 h 4-6h
<i>Rápida</i>	Regular (Actrapid®)	30-60 min	1-3h	3-6h 6-8h
<i>Intermedia</i>	Insulina NPH Detemir (Levemir®)	2-4h 1-2h	4-10 h 6-8h	8-18h 12-24h
<i>Prolongada</i>	Glargina (Lantus®)	1-2h	4-5h	20-24h

* Bifásicas: contienen un análogo de insulina rápida y una insulina de acción más lenta

COMPLICACIONES AGUDAS ASOCIADAS A LA DM

CETOACIDOSIS DIABETICA

- Glucemia >300mg/dl
- ACIDOSIS METABOLICA
- Aliento olor acetona (manzana)
- Anorexia, vómitos
- Hipopotasemia, hiponatremia
- Cuerpos cetónicos en plasma
- Respiración de Kussmaul
- Poliuria, polidipsia
- Deshidratación

1. Monitorización hemodinámica
2. S fisiológico 0'9% 500ml/30minutos 2h → 500 ml/h 2h siguientes.
3. Cuando Glu < 250mg/dL → S glucosado 5% 100-200 ml/h
4. Potasio: 4 y 5: administrar 20mEq/h.
3 -4: administrar 30 - 40 mEq/h
<3: administrar 40 – 60 mEq/h
5. 10 UI rápida iv + Perfusión 6UI/h y ajustar.
a. Si bicarbonato 15-20 mEq/L, bajar perfusión a 4U/h...Retirar la bomba
6. Bicarbonato: si pH < 7, hiperpotasemia grave o arritmia grave
7. CORREGIR LA CAUSA

COMA HIPEROSMOLAR

- Glucemia >600mg/dl
- Nauseas, vómitos
- Ausencia c cetónicos
- ACIDOSIS METABOLICA (LACTICA)
- Hiperosmolaridad >320 mOsm/L
- Deshidratación
- Obnubilación-confusion-coma

1. Monitorización hemodinámica
2. 1-3 L S fisiológico 0'9% en 2-3h
a. si Na > 150 mEq/L: SS 0.45%
3. Cuando Glu < 300 mg/dL → S glucosado 5% 100-200 ml/h
4. Potasio misma pauta que CAD
5. Bolo inicial insulina: 0.15 UI/kg + perfusión a 0'1 UI/kg/h y ajustar.
6. Una vez Glu alcance 300 mg/dl agregar Dextrosa 5% a soluciones parenterales y ajustar Insulina
7. Control BUN, creatinina cada 2 horas
8. CORREGIR LA CAUSA

Referencias:

- *Lipshutz AK, Gropper MA. Perioperative glycemic control: and evidence-based review. Anesthesiology 2009*
- *Fahy BG, Sheehy AM, Coursin DB. Glucose control in the intensive care unit. Crit Care Med. 2009;31:1769–76.*
- *J.Molina-Méndez, R. Ángeles-de la Torre. ¿Es necesario el monitoreo de la glucosa en los pacientes de alto riesgo durante la anestesia?. Monitorización y anestesia. Vol. 35. Supl. 1 Abril-Junio 2012 pp S24-S32*
- *Diabetes Care in the hospital. Position Statement: Standards of Medical Care in Diabetes 2007. American Diabetes Association. Diabets Care 2007; 30: S27 – S30.*
- *Protocolo de control perioperatorio en el paciente diabético. Servicio de Anestesiología y Reanimacion Hospital Clinic. Barcelona. M. Luis, C. Monsalve, E. Esmatjes. 2010.*