

PulsioFlex®

Flexibilidad centrada en el paciente

MAQUET

GETINGE GROUP



PiCCO



ProAQT



O₂ CeVOX



LiMON



- Plataforma de visualización modular inteligente para una monitorización hemodinámica avanzada.
- Monitorización perioperatoria de la tendencia del gasto cardíaco mínimamente invasiva con ProAQT®
- Permite la monitorización del gasto cardíaco calibrada mediante el módulo PiCCO®
- Monitorización continua de la saturación venosa central de oxígeno con CeVOX®
- Monitorización no invasiva de la función hepática con LiMON®

Tecnología PiCCO®

- El módulo PiCCO® amplía su monitor PulsioFlex® incorporando la tecnología PiCCO®
- Aumenta la precisión de la monitorización hemodinámica mediante la combinación innovadora del análisis del contorno de pulso arterial calibrado por medio de termodilución transpulmonar
- La precisión de los parámetros PiCCO® permite a los facultativos elegir una terapia personalizada para cada paciente adaptando la dosis óptima de inotrópicos y vasopresores de forma individualizada.
- PiCCO® permite la medición del agua extravascular pulmonar para la evaluación del edema pulmonar
- Alternativa mínimamente invasiva al catéter arterial pulmonar, clínicamente demostrada y ampliamente aceptada

Tecnología CeVOX®

- El módulo CeVOX® permite la monitorización continua de la saturación de venosa central de oxígeno (ScvO₂)
- La medida se obtiene a través de dos sondas de fibra óptica integradas en la sonda CeVOX®
- Permite evaluar de forma continua los efectos de la terapia temprana dirigida por objetivos mejorando así los resultados
- ScvO₂ es altamente sensible a la hipoxia tisular y permite la determinación temprana del déficit de perfusión



Tecnología ProAQT®

- La tecnología ProAQT® está basada en el algoritmo PiCCO® y está plenamente integrada en el monitor PulsioFlex®
- Tendencia cardíaca latido a latido para una gestión hemodinámica perioperatoria óptima
- Compatible con catéteres arteriales estándar para facilitar la colocación
- Interpretación fiable y validada del estado hemodinámico del paciente para detectar de forma precoz su posible inestabilidad
- Permite detectar la respuesta dinámica de fluidos
- Estudio multicéntrico que avala la reducción de las complicaciones
- ProAQT® se puede calibrar manualmente con valores de referencia de gasto cardíaco externos (p.ej. ecocardiografía)

Tecnología LiMON®

- El módulo LiMON® ofrece la monitorización hepática global no invasiva mediante oximetría de pulso modificada
- LiMON® mide la tasa de desaparición en plasma del fármaco de diagnóstico Verde de Indocianina (PDR_{ICG})
- Da apoyo al facultativo para evaluar el riesgo perioperatorio de una resección hepática y permite predecir los resultados en los pacientes de la UCI.
- Mucha mayor especificidad y sensibilidad que las pruebas de función hepática convencionales



	PiCCO	ProAQT	O ₂ CeVOX	LiMON
Análisis de contorno de pulso (continuo)	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo • Contractilidad • Función de Órgano • Postcarga • Resistencia vascular 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice cardíaco (CI_{PCCO}), índice de volumen latido (SVI) • Contractilidad del ventrículo izquierdo (dpmx) • Índice de potencia cardíaca (CPI) • Índice de resistencia vascular sistémica (SVRI) • Variación del volumen sistólico (SVV), Variación de la presión de pulso (PPV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Saturación de oxígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Saturación de oxígeno en el área venosa central (ScvO₂)
Termodilución (discontinua)	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo • Precarga • Contractilidad • Función de Órgano 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice cardíaco (CI_{Trend}), índice de volumen latido (SVI) • Contractilidad del ventrículo izquierdo (dpmx) • Índice de potencia cardíaca (CPI) • Índice de resistencia vascular sistémica (SVRI) • Variación del volumen sistólico (SVV), Variación de la presión de pulso (PPV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Función hepática 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de desaparición en plasma del verde de indocianina (PDR_{ICG}), Tasa de retención del ICG después de 15 min (R15)

Tecnología PiCCO®

Ventajas de la termodilución transpulmonar



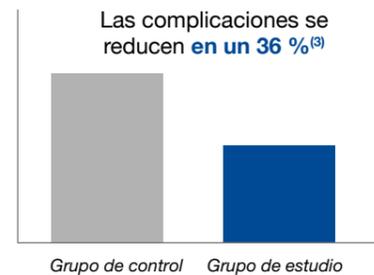
- ¿Cuál es el estado cardiovascular actual?
- ¿Cuáles son la precarga y postcarga cardiacas?
- ¿El paciente ofrece respuesta a los fluidos?
- ¿El paciente está desarrollando edema pulmonar?

La Tecnología PiCCO® le permite responder estas cuestiones.

Índice del Volumen Global al Final de la Diástole (GEDI)

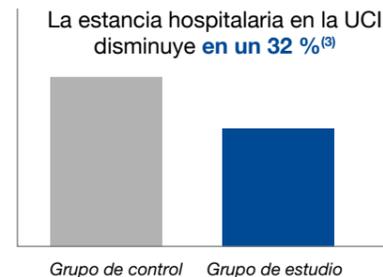
- El GEDI es un parámetro fiable y validado para la precarga⁽¹⁾
- El GEDI junto con el ELWI y la variación del volumen latido o la variación de la presión de pulso medidos mediante la tecnología PiCCO®-constituyen una gran solución para la gestión de fluidos de su paciente⁽²⁾
- El protocolo basado en GEDI es capaz de reducir la estancia hospitalaria en la UCI⁽³⁾

Terapia optimizada en pacientes sometidos a cirugía cardíaca



Índice del Agua Extravascular Pulmonar (ELWI)

- ELWI facilita la evaluación del edema pulmonar⁽⁴⁾
- Sirve de parámetro de alerta para la sobrecarga de volumen⁽⁵⁾
- Permite la reducción en la frecuencia de las radiografías torácicas para cuantificar el edema pulmonar⁽⁶⁾



ELWI = 21 ml/kg BW



Edema pulmonar agudo

ELWI = 11 ml/kg BW



edema pulmonar moderado

ELWI = 5 ml/kg BW



no hay edema pulmonar

El edema pulmonar no se detecta fácilmente mediante radiografía tal y como se demuestra en las imágenes superiores. El ELWI es un índice mucho más sensible que la radiografía.⁽⁷⁾

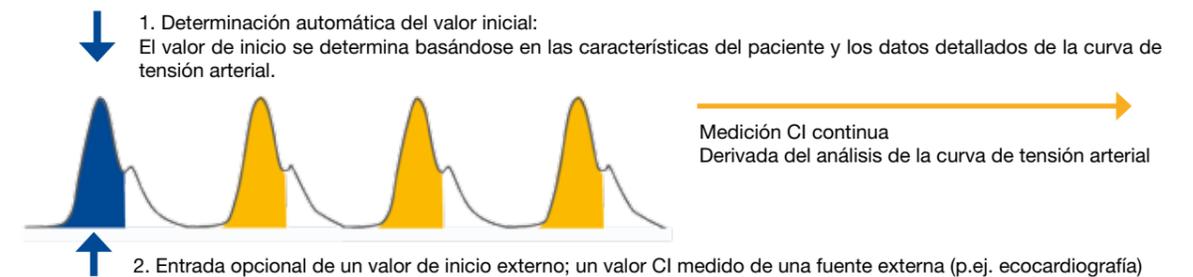
Tecnología ProAQT® Ventajas de la monitorización continua del la tendencia de gasto cardiaco



La tecnología ProAQT® es parte de la plataforma de monitorización PulsioFlex®. Basado en los resultados de 20 años de estudios sobre el análisis de contorno de pulso, ProAQT® ofrece una interpretación fiable y validada del estado hemodinámico del paciente.

“A pesar del alto nivel en los cuidados quirúrgicos y anestésicos, la tasa de mortalidad perioperatoria es aún mayor de lo esperado”⁽⁸⁾

Pearse R.M. et al., Lancet 2012



Terapia dirigida al cumplimiento de objetivos (GDT)

ProAQT® permite aplicar una terapia específica que ahorra tiempo y dinero, tal y como demuestra el artículo publicado por Salzwedel et al.⁽⁹⁾

- Apoyo a la optimización de la resucitación con fluidos
- Reducción de complicaciones postoperatorias
- Reducción de infecciones

Mejores resultados en cirugía mayor abdominal

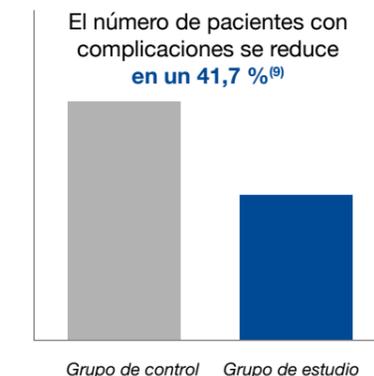


Mejora de los resultados del paciente

- Ofrece información hemodinámica a los médicos, lo que permite una aplicación temprana de una terapia específica dirigida a objetivos.
- Tratamiento personalizado del paciente
- Detección temprana de la inestabilidad del paciente⁽⁹⁾

ProAQT® es aplicable para su uso en:

- Procedimientos complejos con alto riesgo de complicaciones intra y postoperatorias
- Anticipa graves pérdidas de sangre (> 20 %) y variaciones de volumen durante el procedimiento que pueden provocar hipo o hipovolemia.
- Duración prolongada de la cirugía (>120 min)



Tecnología CeVOX®

Ventajas de la monitorización continua de ScvO₂



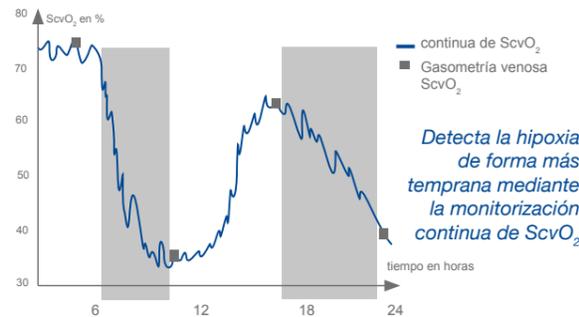
Arranque con la monitorización continua del ScvO₂ cuando:

- El ScvO₂ intermitente sea < 70 %
- Si se sospecha riesgo de hipoxia
- En pacientes quirúrgicos de alto riesgo

ScvO₂ refleja el transporte y el metabolismo de oxígeno. La tecnología CeVOX® constituye un marcador alternativo menos invasivo de saturación venosa mixta de oxígeno. Insertado a través de un CVC, la sonda CeVOX® de fibra óptica indica cuánto oxígeno está siendo extraído por los órganos antes de que la sangre retorne al lado derecho del corazón.

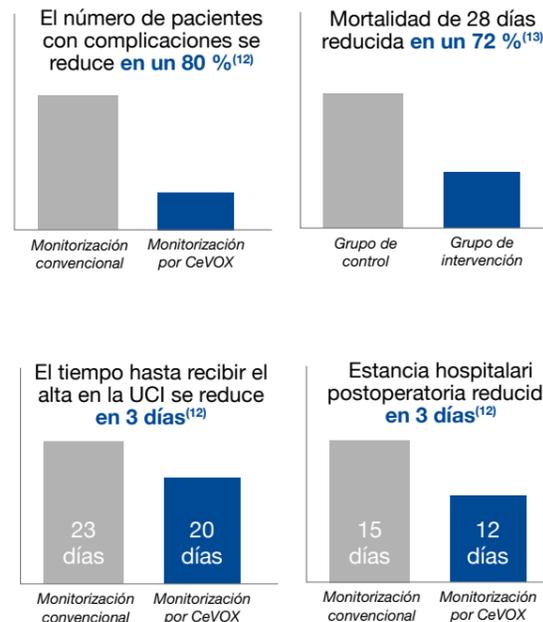
Permite la intervención temprana

- Detecta cambios agudos en el equilibrio sistémico entre el suministro y el consumo de oxígeno
- Los signos vitales tradicionales pueden ser indicadores tardíos de un suministro de oxígeno insuficiente a los tejidos
- Detecta los efectos de la terapia de forma continua e inmediata



Reduce las complicaciones y la mortalidad

- Un bajo nivel de ScvO₂ está relacionado con un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias en cirugía de alto riesgo⁽¹⁰⁾
- La terapia temprana dirigida por objetivos utilizando el ScvO₂ mejora los resultados⁽¹¹⁾
- Reduce el riesgo de infección al disminuir la frecuencia en las determinaciones por gasometría venosa
- El bajo nivel de ScvO₂ se asocia a la probabilidad de una menor tasa de supervivencia⁽¹¹⁾
- Detecta caídas en la entrega sistémica de oxígeno incompatibles con la vida, que pueden ser pasadas por alto mediante la extracción intermitente de gasometrías venosas.



Menos costes

- Reduce la estancia hospitalaria⁽¹²⁾
- Los costes son similares a las mediciones gasometría venosa⁽¹⁴⁾
- Simplifica el trabajo del personal de enfermería

Tecnología LiMON® Ventajas de la monitorización de la función hepática no invasiva



- ¿El paciente corre el riesgo de sufrir disfunción hepática?
- ¿La hipoperfusión esplácnica /deficiente microcirculación comprometen gravemente el pronóstico del paciente?
- ¿La función residual del hígado es suficiente para tolerar una resección hepática?
- ¿Hay una disfunción del injerto posterior al trasplante hepático?

Las mediciones del PDR_{ICG} a través del sensor digital LiMON® responden de forma eficiente en muchos escenarios clínicos a estas preguntas, ayudando a definir objetivos en la elección del tratamiento

Cuidados intensivos

- LiMON® detecta de inmediato la hipoperfusión hepática
- Predice mucho mejor la probabilidad de supervivencia⁽¹⁵⁾
- Un PDR_{ICG} menor que 16 %/min requiere intervención⁽¹⁶⁾
- Terapia de fluidos optimizada mediante LiMON® en combinación con PiCCO^{®(17)}
- Sirve de indicador de perfusión regional

Trasplante hepático

- Evaluación perioperatoria de calidad de la función del hígado trasplantado mejorando los criterios y reduciendo las necesidades de reintervención de un nuevo trasplante⁽¹⁸⁾
- Es un indicador fiable de los resultados del injerto de forma temprana tras la cirugía⁽¹⁹⁾
- Permite detectar las complicaciones de forma temprana⁽²⁰⁾

Resección hepática

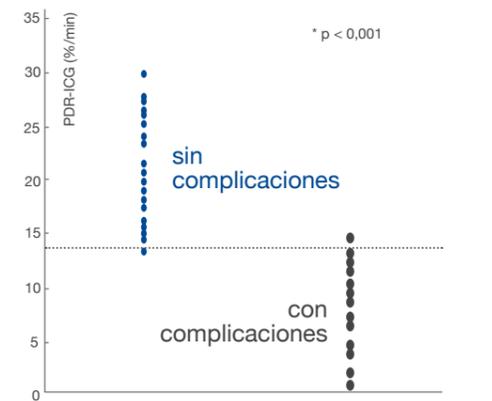
- LiMON® proporciona unos parámetros decisivos en la evaluación de riesgos preoperatoria
- Un PDR_{ICG} bajo excluye a los pacientes de una resección mayor⁽²¹⁾
- Detección temprana de disfunción hepática postoperatoria
- Ofrece una capacidad predictiva significativamente mayor que los marcadores convencionales⁽²¹⁾

Cirugía del corazón

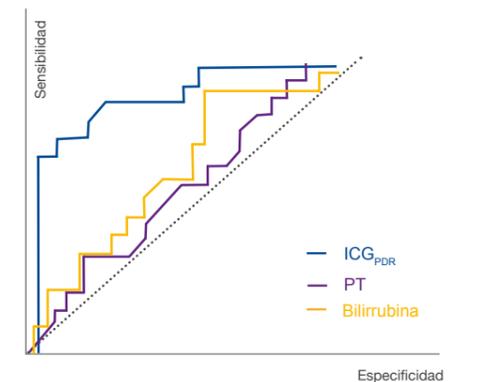
- Las mediciones preoperatorias, perioperatorias y postoperatorias tempranas del PDR_{ICG} pueden servir de predictor de tratamiento prolongado en la UCI.⁽²²⁾
- Las estrategias dirigidas a metas que corrijan el nivel de PDR_{ICG} deberían ser consideradas en pacientes con complicaciones en una cirugía cardíaca para mejorar los resultados⁽²²⁾

Hepatología

- Valioso medio de evaluación del pronóstico en cirrosis hepática⁽¹⁵⁾
- Permite predecir la supervivencia en enfermedad hepática intermedia avanzada⁽¹⁵⁾
- Estimación de masa celular hepática funcional



Unos valores del PDR_{ICG} inferiores a 13 %/min apuntan a la presencia de complicaciones graves, como trombosis, rechazo o sepsis.⁽²⁰⁾



Curvas ROC para valores de protrombina (PT) PDR_{ICG} y bilirrubina relacionados con la concurrencia de la disfunción hepática postoperatoria.⁽²¹⁾

Publicaciones relacionadas

1. Michard F. et al., Global end-diastolic volume as an indicator of cardiac preload in patients with septic shock. *Chest* 2003, 124(5): 1900-1908.
2. Adler C. et al., Fluid therapy and acute kidney injury in cardiogenic shock after cardiac arrest. *Resuscitation* 2013, 84(2): 194-199.
3. Goepfert M. S. et al., Individually Optimized Hemodynamic Therapy Reduces Complications and Length of Stay in the Intensive Care Unit: A Prospective, Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology* 2013, 119(4): 824-836.
4. Khan S. et al., Transpulmonary dilution-derived extravascular lung water as a measure of lung edema. *Curr Opin Crit Care* 2007, 13(3): 303-307.
5. Kuhn C. et al., Extravascular lung water index: A new method to determine dry weight in chronic hemodialysis patients. *Hemodial Int* 2006, 10(1): 68-72.
6. Sakamoto Y. et al., Effectiveness of human atrial natriuretic Peptide supplementation in pulmonary edema patients using the pulse contour cardiac output system. *Yonsei Med J* 2010, 51(3): 354-359.
7. Sakka S. G. et al., Assessment of cardiac preload and extravascular lung water by single transpulmonary thermodilution. *Intensive Care Med* 2000, 26(2): 180-187.
8. Pearse R. M. et al., Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet* 2012, 380(9847): 1059-1065.
9. Salzwedel C. 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.
10. Pearse R. M. et al., Changes in central venous saturation after major surgery, and association with outcome. *Crit Care* 2005, 9(6): R694-699.
11. Kortgen A. et al., Implementation of an evidence-based „standard operating procedure“ and outcome in septic shock. *Crit Care Med* 2006, 34(4): 943-949.
12. Smetkin A. A. et al., Single transpulmonary thermodilution and continuous monitoring of central venous oxygen saturation during off-pump coronary surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009, 53: 505-514.
13. De Oliveira C. F. et al., ACCM/PALS haemodynamic support guidelines for paediatric septic shock: an outcomes comparison with and without monitoring central venous oxygen saturation. *Intensive Care Med* 2008, 34(6): 1065-1075.
14. Bloos F. et al., Costs of intermittent measurement of central venous oxygen saturations by blood gas analysis. *Intensive Care Med* 2009, 35(7): 1316-1317.
15. Zipprich A. et al., Incorporating indocyanin green clearance into the Model for End Stage Liver Disease (MELD-ICG) improves prognostic accuracy in intermediate to advanced cirrhosis. *Gut* 2010, 59(7): 963-968.
16. Sakka S. G. et al., Prognostic value of the indocyanine green plasma disappearance rate in critically ill patients. *Chest* 2002, 122(5): 1715-1720.
17. Sakka S. G. et al., Non-invasive liver function monitoring by indocyanine green plasma disappearance rate in critically ill patients. *Int J Intensive Care* 2002, 9(2): 66-72.
18. Mandel M. S. et al., Elimination of indocyanine green in the perioperative evaluation of donor liver function. *Anesth Analg* 2002, 95(5): 1182-1184.
19. Tsubono T. et al., Indocyanine green elimination test in orthotopic liver recipients. *Hepatology* 1996, 24(5): 1165-1171.
20. Levesque E. et al., Plasma disappearance rate of indocyanine green: a tool to evaluate early graft outcome after liver transplantation. *Liver Transpl* 2009, 15(10): 1358-1364.
21. Scheingraber S. et al., Indocyanine green disappearance rate is the most useful marker for liver resection. *Hepatogastroenterology* 2008, 55(85): 1394-1399.
22. Sander M. et al., Perioperative indocyanine green clearance is predictive for prolonged intensive care unit stay after coronary artery bypass grafting - an observational study. *Crit Care* 2009, 13(5): R149.

MAQUET
GETINGE GROUP

Maquet Critical Care AB
Röntgenvägen 2
SE-17154 Solna
SWEDEN

For local contact:
Please visit our website
www.maquet.com



PULSION Medical Systems SE
Hans-Riedl-Straße 17
85622 Feldkirchen
GERMANY

Phone: +49 (0)89 45 99 14-0
info@pulsion.com
www.PULSION.com

