

THESSALONIKI HEART INSTITUTE



ΟΜΙΛΟΣ ΙΑΤΡΙΚΟΥ
ΑΘΗΝΩΝ

Η εμπειρία μας στο Ιατρικό Διαβαλκανικό Θεσσαλονίκης από τη χρήση του συστήματος εξωσωματικής Quantum Spectrum Medical

Κερεμίδης Ισαάκ
Θεμιστοκλέους Βασίλης

Quantum Spectrum Medical System Heart-Lung machine

Work Station



Diagnostic Module



Frame



Roller pumps



Power pack



Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine software

Εταιρεία λογισμικού

Εξαιρετικά ευπροσάρμοστο

Πολλαπλά συστήματα ασφάλειας

Εξατομικευμένη διεπαφή

Προσαρμοσμένο Goal-Directed Perfusion



Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine software

Parameter	Units	Description
PaO ₂	mmHg/kPa	The partial pressure of O ₂ within the Arterial blood
PaCO ₂	mmHg/kPa	The partial pressure of CO ₂ within the Arterial blood
FiO ₂	%	The fraction of inlet O ₂ to the oxygenator
FiCO ₂	%	The fraction of inlet CO ₂ to the oxygenator
Sweep	l/min	Total gas flow to the oxygenator
FeCO ₂	%	The fraction of exit CO ₂ from the oxygenator
FeO ₂	%	The fraction of exit O ₂ from the oxygenator

Parameter	Units	Description
ecDO ₂	ml/min	Adequacy of tissue oxygenation. The amount of O ₂ bound to hemoglobin in arterial blood.
ecVO ₂	ml/min	Oxygen consumption: systemic oxygen uptake
ecO ₂ ER	%	O ₂ Extraction Ratio: the ratio of Oxygen consumption to Oxygen delivery.
ecDO ₂ i	ml/min/m ²	The amount of O ₂ bound to Hemoglobin in Arterial blood divided by BSA
ecVO ₂ i	l/min/m ²	The consumption of Oxygen divided by BSA
ecVCO ₂ i	ml/min/m ²	CO ₂ production divided by BSA
ecVCO ₂	ml/min	CO ₂ production

Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine Ventilation System

Η συνεχής παρακολούθηση των εισερχόμενων συγκεντρώσεων αερίου και πιέσεων τροφοδοσίας συστήματος.

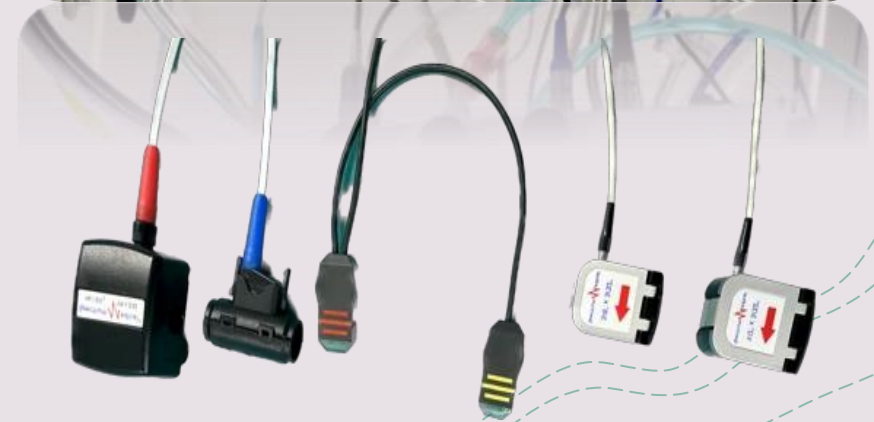
- O_2 , CO_2 - Concentration and Supply Pressures
- Air - Supply Pressure
- Vacuum – Supply Pressure

Η συνεχής παρακολούθηση των συγκεντρώσεων ροής αερίων και των ρυθμών ροής.

- O_2 and CO_2 Gas Concentrations to the Oxygenator
- Overall Gas Flow to the Oxygenator (Sweep)
- O_2 and CO_2 Concentrations measured at the Primary Exit Port
- Anesthesia Gas Concentrations to the Oxygenator

Η συνεχής παρακολούθηση των εξωτερικών πιέσεων που εφαρμόζονται στο κύκλωμα εξωσωματικής.

- Vacuum Assisted Venous Drainage Pressure (VAVD)
- Waste Anesthesia Gas Extraction (Automated)
- Mixed Gas Delivery to the Oxygenator “gas in” connection



Ventilation System

Θέτηση ορίων και λειτουργία αυτόματης προσαρμογής PO₂ και PCO₂



Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine Ιατρικό Διαβαλκανικό Θεσσαλονίκης

5 / 2021 – 4 / 2023 n ≈ 1100

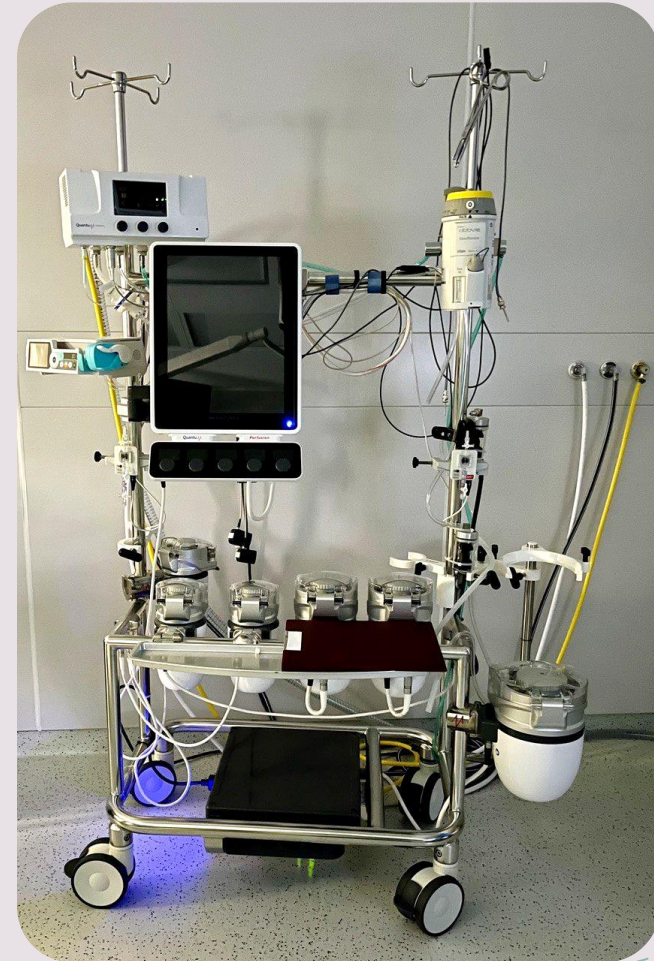
Εξειδικευμένο λογισμικό

Συστήματα ασφαλείας

Εύκολη αλλαγή εξαρτημάτων

Ακρίβεια μετρήσεων χωρίς την ανάγκη αναλώσιμων

Προσαρμοσμένο Goal-Directed Perfusion



Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine Goal-Directed Perfusion - GDP

DO₂i: Perioperative Renal Failure: Hypoperfusion During Cardiopulmonary Bypass

Marco Ranucci, Federica Romitti all authors

SvO₂: Central venous oxygen saturation and blood lactate levels during cardiopulmonary bypass are associated with outcome after pediatric cardiac surgery

Marco Ranucci, all authors

VO₂i: Cardiopulmonary bypass and oxygen consumption: oxygen delivery and hemodynamics

A Parolari F Alamanni all authors

VCO₂i: Anaerobic Metabolism During Cardiopulmonary Bypass: Predictive Value of Carbon Dioxide Derived Parameters

Marco Ranucci, Giuseppe Isgrò all authors

E.R.: Associations between oxygen delivery and cardiac index with hyperlactatemia during cardiopulmonary bypass

Ignazio Condello, Giuseppe Santarpino

P.R.: The Goal directed perfusion Trial in Cardiac Surgery

Marco Ranucci all authors

Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Goal-Directed Perfusion - GDP

Hb	PO ₂	SaO ₂	Art. Temp.	VO ₂ i	O ₂ ER	DO ₂ i	FiO ₂
11.4	457	100	36.0	42	0.12	354	74
Hct	PCO ₂	SvO ₂	Ven. Temp	VCO ₂ i	PR	C.I.	Sweep
34.3	26	88	35.5	70	5.02	2.3	5.0

DO₂i: $(10 \times \text{CO} \times \text{SaO}_2/100 \times \text{Hb} \times 1.39)/\text{BSA}$

Reference Range **272** ml/min/m₂

VO₂i: $(10 \times \text{CO} \times (\text{SaO}_2 - \text{SvO}_2/100)) \times (\text{Hb} \times 1.39) / \text{BSA}$

Reference Range **70** ml/min/m₂ or less

VCO₂i: $1000 \times \text{Sweep LPM} \times (\text{PaCO}_2/760)/\text{BSA}$

Reference Range **40-70** ml/min/m₂

Extraction Ratio: VO₂i/DO₂i

Reference Range **30%** or less

Perfusion Ratio: DO₂i/VCO₂i

Reference Range **5** or higher

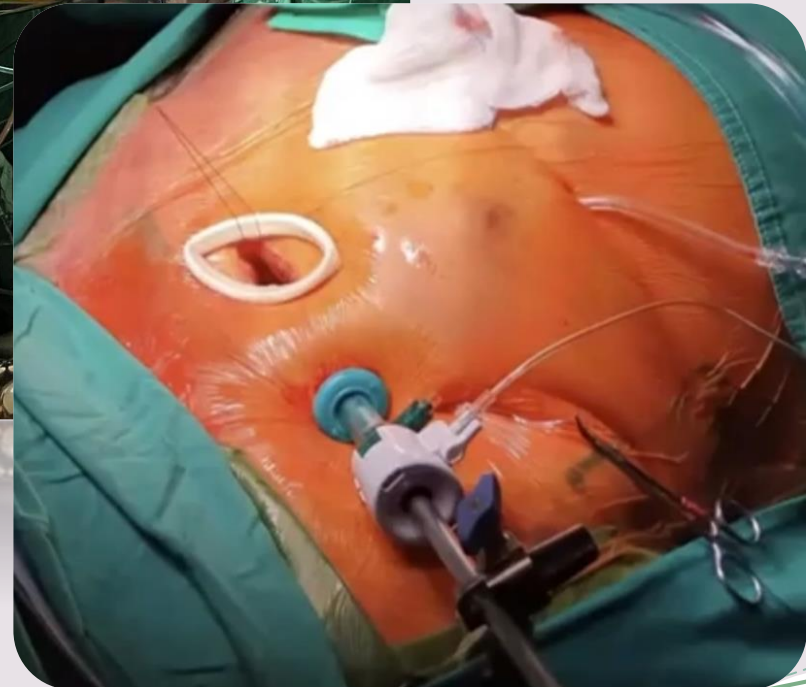
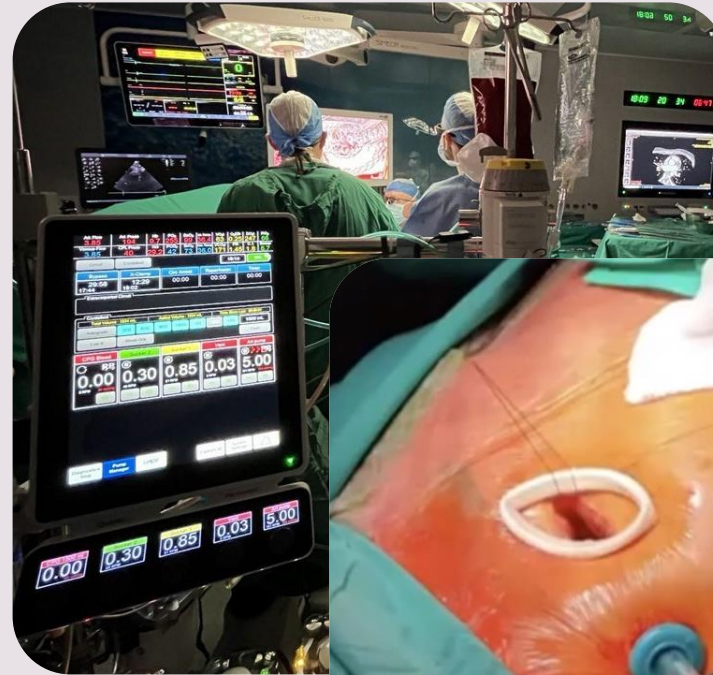
Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Ενδοσκοπική Καρδιοχειρουργική

Μηριαία τοποθέτηση αρτηριακών και φλεβικών καθετήρων

Συνεχής έγχυση διοξειδίου στην θωρακική κοιλότητα

Αιμοαραίωση λόγω εφάπαξ δόσης καρδιοπληγικού διαλύματος



Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Ενδοσκοπική Καρδιοχειρουργική

Art. Press	211
CPL Press	35

Μικρό εύρος
αρτηριακού καθετήρα

Art. Flow	Art. Press	Hb	PO ₂	SaO ₂	Art. Temp.	VO _{2i}	O ₂ ER	DO _{2i}	FI _{O₂}
5.09	211	9.8	243	96	37.1	91	0.27	338	68
Venous Flow	CPL Press	Hct	PCO ₂	SvO ₂	Ven. Temp	VCO _{2i}	PR	C.I.	Sweep
4.94	35	29.5	35	70	36.7	166	2.01	2.6	7.1

DO _{2i}	FI _{O₂}
338	68
C.I.	Sweep
2.6	7.1

Υψηλή έγχυση
διοξειδίου

Art. Flow	Art. Press	Hb	PO ₂	SaO ₂	Art. Temp.	VO _{2i}	O ₂ ER	DO _{2i}	FI _{O₂}
4.48	173	<5.0	427	100	32.1	2	0.01	178	65
Venous Flow	CPL Press	Hct	PCO ₂	SvO ₂	Ven. Temp	VCO _{2i}	PR	C.I.	Sweep
4.50	46	<15.0	36	99	32.0	107	1.66	2.6	4.7

Hb	<5.0
Hct	<15.0

Μετά την χορήγηση 2 λίτρων
καρδιοπληγικού διαλύματος (custodiol)

Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Ενδοσκοπική Καρδιοχειρουργική

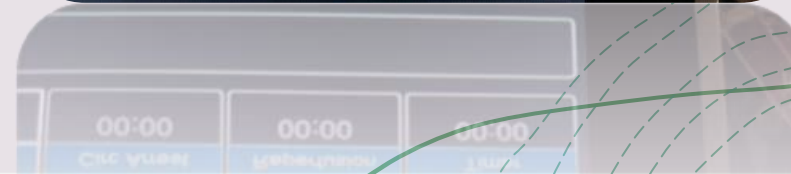
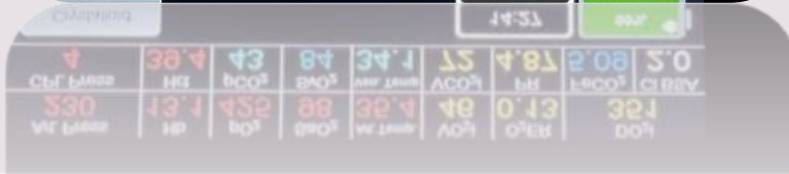
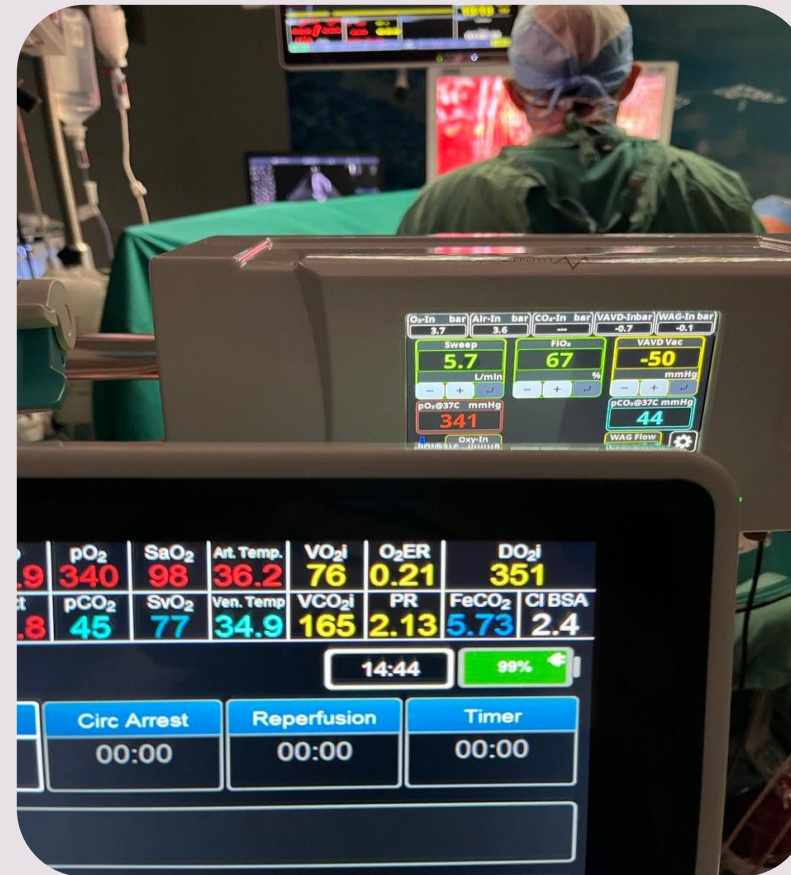
Στοχευμένη εξωσωματική κυκλοφορία (G.D.P.)



Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Ενδοσκοπική Καρδιοχειρουργική

Σωστή ερμηνεία παραμέτρων (G.D.P.)



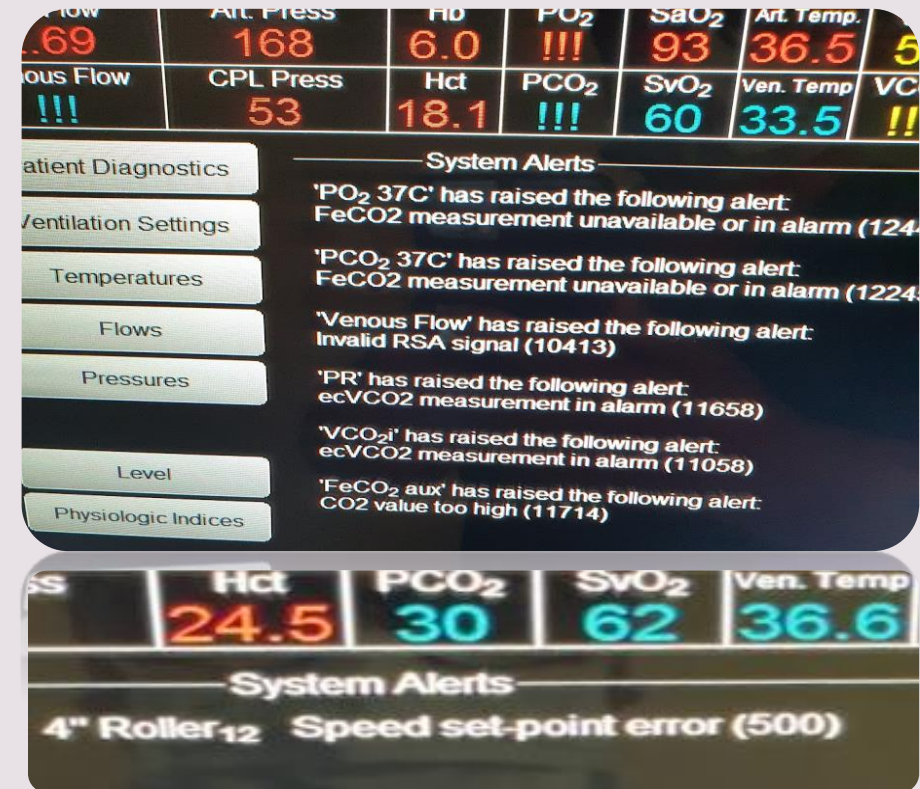
Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Συμβάματα – Ασφάλεια

Διακοπή μέτρησης (δυσλειτουργία αισθητήρα)

System Alerts measurement error

Speed set point error



Σφάλμα λογισμικού (πάγωμα οθόνης) κατά την διάρκεια του χειρουργείου!!!

Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Συμβάματα – Ασφάλεια

The image shows a close-up of a medical device's touch screen. The background is a patient data entry form with the following fields and labels:

- Καπαгерιδis (Kapageridis)
- First Name
- Age
- Weight
- Gender
- BSA
- BMI

A 'Birth Date' pop-up window is displayed in the foreground, featuring a 'Date' input field and a numeric keypad. A finger is shown pressing the '1' key on the keypad. The keypad includes a back arrow, a red 'X' for clearing, and a large empty space at the bottom.

Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Συμβάματα – Ασφάλεια

- 1) «Πάγωμα» Touch screen
- 2) Χρήση online support app
- 3) Αποσύνδεση / Επανεκκίνηση Workstation
- 4) Χρήση Pump Control Module
- 5) Επανασύνδεση / Φυσιολογική λειτουργία Workstation



Quantum Spectrum **VS** παρελθόντα εμπειρία

- Ελαφρύς σχεδιασμός πλαισίου
- Αρθρωτή ρύθμιση
- Ενσωματωμένη καλωδίωση
- Βέλτιστη ευελιξία
- Μικρό αποτύπωμα στο χειρουργείο
- Διάρκεια μπαταρίας
- Εύκολη εναλλαγή εξαρτημάτων

Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Θετικά / Αρνητικά

Θετικά

Αρνητικά

Ασφάλεια

Εξειδικευμένο
λογισμικό

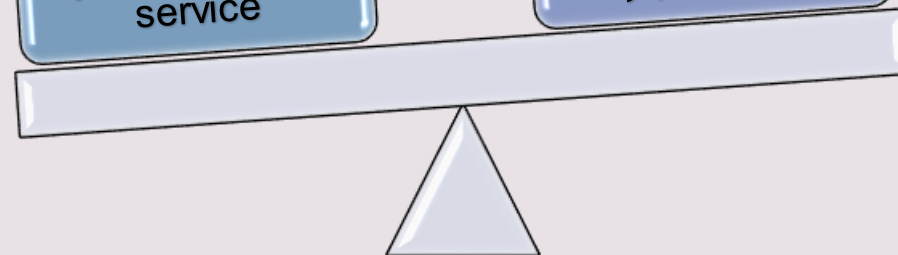
Αμεσότητα στην
πληροφορία

Εξαιρετικό, άμεσο
service

Κόστος κτήσης

Κόστος
συντήρησης

Αγορά
εξαρτημάτων



Quantum Spectrum Medical Heart-Lung machine

Συμπέρασμα

Μη επεμβατική μέτρηση παραμέτρων

Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης

Άμεση ανάκτηση πληροφορίας

Ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο

Εύκολα προσαρμόσιμο υλικό και λογισμικό

Εξαιρετικό online και after sales service

Πολλαπλά συστήματα ασφάλειας



Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας