

Quark RMR

Carro metabólico

***"Assess, Monitor, Evaluate
Exercise Capacity..."***



El gold standard para mediciones metabólicas
en fisiología humana aplicada



COSMED

The Metabolic Company

- **Medición del consumo de oxígeno en todo el rango fisiológico humano**
- **Analizadores de gas O₂/CO₂ de referencia (paramagnético, NDIR)**
- **Diferentes flujómetros disponibles para aplicaciones en reposo y en ejercicio**
- **Medición del intercambio de gases mediante respiración a respiración o cámara de mezcla opcional**
- **Con tecnología de OMNIA, la plataforma de software más completa de la industria**
- **Validado independientemente para protocolos de reposo y ejercicio**



El Quark RMR es un carro metabólico diseñado para el análisis preciso del intercambio de gases en todo el espectro fisiológico: desde metabolismo en reposo hasta ejercicio máximo. Concebido para cumplir con las exigentes demandas de la fisiología humana y la investigación aplicada, el Quark RMR proporciona mediciones de consumo de oxígeno (VO₂) y producción de dióxido de carbono (VCO₂) de alta fidelidad que sirven de base para una amplia gama de estudios metabólicos, clínicos y de rendimiento.

Construido sobre el principio de modularidad, el Quark RMR ofrece una configuración escalable que se adapta a diversos protocolos de investigación. Ya sea para su uso en evaluación de tasa metabólica basal, investigación en fisiología de ejercicio o medición en pacientes con asistencia ventilatoria, su diseño flexible permite a los laboratorios personalizar el sistema según necesidades experimentales específicas y actualizarlo conforme el proyecto evoluciona.

La clave de la precisión en sus mediciones está en la combinación de una sólida tecnología de sensores con metodologías validadas. El sistema incorpora un sensor de O₂ paramagnético de respuesta rápida y un analizador de CO₂ infrarrojo durable, ambos diseñados para lograr estabilidad a largo plazo y deriva mínima, garantizando un desempeño consistente sin necesidad de recalibraciones frecuentes.

El Quark RMR permite tanto el análisis respiración a respiración como la cámara de mezcla adaptativa opcional, otorgando flexibilidad metodológica a los diferentes enfoques de investigación y poblaciones de estudio.

El Quark RMR ha sido validado de manera independiente frente a técnicas gold standard en todo el espectro fisiológico, incluyendo respiración espontánea y ventilación mecánica. Esta validación integral remarca su fiabilidad científica tanto en aplicaciones de investigación básicas como traslacionales.

El mantenimiento ha sido optimizado gracias a la arquitectura plug-and-play del hardware que reduce los tiempos de inactividad del sistema y minimiza los costos operativos. Los componentes principales se reemplazan sin procedimientos complejos, permitiendo que los investigadores se

concentren en la recolección de datos y no en el mantenimiento del sistema.

Con tecnología de OMNIA, la plataforma de software integrada de COSMED, el Quark RMR facilita el diseño intuitivo de los protocolos, la calibración guiada y la visualización de los datos en tiempo real. Las herramientas incorporadas de OMNIA para control de calidad y verificación de datos aseguran una gran integridad de las mediciones, mientras que su compatibilidad con sistemas modernos de información de laboratorios simplifica la integración en entornos de investigación con múltiples instrumentos.

El Quark RMR es más que un carro metabólico, es una plataforma de investigación flexible diseñada para avanzar en el conocimiento de la fisiología a través de mediciones metabólicas precisas, reproducibles y escalables.

Tests metabólicos	
Gasto energético en reposo (REE) con canopy	●
Gasto energético en reposo (REE) con máscara	●
Gasto energético en reposo (REE) con respirador (para sujetos con ventilación mecánica)	○
Test de ejercicio cardiopulmonar (CPET) con tecnología respiración a respiración	○
Test de ejercicio cardiopulmonar (CPET) con tecnología de cámara de mezcla adaptativa	○
ECG de esfuerzo de 12 derivaciones diagnóstico	○
FiO ₂ alta/baja	○
Tests de función pulmonar	
Espirometría (FVC, SVC, MVV etc.)	○
Tests de marcha (6MWT, ISWT, ESWT, protocolos personalizados), test de titulación, oximetría de pulso nocturna	○

● Standard ○Optional

Gasto energético en reposo (REE)

El Quark RMR ofrece una solución científicamente robusta para la evaluación precisa del gasto energético en reposo (REE) en un amplio rango de protocolos de investigación en fisiología humana.

Desarrollado para lograr precisión en flujo bajo, el sistema captura mediciones respiración a respiración del consumo de oxígeno (VO_2) y la producción de dióxido de carbono (VCO_2), como también los parámetros ventilatorios y metabólicos derivados, garantizando datos válidos aun en tasas ventilatorias mínimas.

Un flujómetro de turbina específico de bajo flujo optimiza la resolución de la medición durante la actividad ventilatoria mínima, admitiendo tanto tests REE con canopy como con máscara. Esta función es esencial para capturar las diferencias metabólicas sutiles en sujetos en reposo y está validada para individuos que pesan más de 15 kg, de 6 años en adelante.

Ya sea para evaluar tasas metabólicas basales en poblaciones de atletas, medir el gasto energético en ensayos clínicos de nutrición o cuantificar la eficiencia metabólica en el envejecimiento o la enfermedad, el Quark RMR brinda la resolución, flexibilidad y fiabilidad que demanda la investigación en la fisiología humana moderna.

DILUCIÓN POR CANOPY

El método de dilución por canopy forma parte de la configuración estándar y ofrece una solución confortable y no invasiva para las mediciones en reposo.

El sistema incorpora un soplador integrado, controlado por el software mediante la plataforma OMNIA, que ofrece una interfaz en tiempo real para conseguir una fracción de CO_2 espirado (F_{E,CO_2}) estable durante el test. La opción estándar incluye el canopy de adulto, mientras que la versión pediátrica se ofrece para poblaciones de estudio ampliadas. El velo del canopy está fabricado con LDPE de grado médico de un solo uso que favorece tanto la higiene como la practicidad. El propio canopy es tan fácil de limpiar y desinfectar que es ideal para el uso repetido en entornos de gran actividad.

MÁSCARA Y BOQUILLA

En casos en los que la configuración del canopy es inadecuada, el Quark RMR permite mediciones de REE utilizando máscaras oronasales de silicona multiuso, disponibles en varios tamaños pediátricos y de adultos. La configuración de boquilla con filtros antibacterianos y clips nasales es otra opción validada que brinda flexibilidad.

Estas configuraciones permiten que los investigadores seleccionen el método que se adecue mejor al diseño del estudio y la tolerancia del sujeto.



Panel en tiempo real de un test REE con gráficos, datos tabulares y widgets para una interpretación rápida de los resultados.



Página de edición de resultados del test REE con herramientas avanzadas para calcular el gasto energético en reposo promedio.



REE por dilución con canopy.



REE respiración a respiración con máscara, y con boquilla y filtro antibacterial.

Test de ejercicio cardiopulmonar

Equipado con el módulo opcional CPET, el Quark RMR se transforma en un sistema potente para la investigación detallada de la respuesta cardiorrespiratoria al ejercicio. Al combinar analizadores de respuesta rápida con herramientas analíticas avanzadas, el sistema proporciona resolución respiración a respiración de VO_2 , VCO_2 , y parámetros ventilatorios y metabólicos relacionados en todas las intensidades de ejercicio, desde protocolos submáximos de estado estacionario a tests de rendimiento de alta intensidad. Con su diseño modular, analizadores de gas de alta velocidad y un marco analítico robusto, el módulo CPET del Quark RMR está diseñado para la investigación en fisiología del ejercicio. Ya sea que el enfoque sea la capacidad de resistencia, la eficiencia respiratoria o los umbrales metabólicos, proporciona la precisión, la flexibilidad y el rigor científico necesarios para estudios académicos y de rendimiento aplicado por igual.

CPET RESPIRACIÓN A RESPIRACIÓN

En su configuración CPET estándar, el Quark RMR utiliza una turbina de alto flujo combinado con analizadores de respuesta rápida para permitir la captura de la cinética metabólica. Los tests se ejecutan típicamente utilizando máscaras de silicona multiuso, disponibles en tamaños pediátricos y de adulto, o en configuración de boquilla y clip nasal.

Para protocolos de alta intensidad, existen opciones de máscaras con válvula inspiratoria doble para minimizar la resistencia inspiratoria y reducir la condensación interna, una funcionalidad esencial para los estudios en resistencia y rendimiento. El modo respiración a respiración captura los cambios fisiológicos rápidos en tiempo real, permitiendo el análisis cinético y el seguimiento ventilatorio por fases.

CPET POR CÁMARA DE MEZCLA ADAPTATIVA

Para superar las limitaciones inherentes a los métodos tradicionales de respiración a respiración y cámara de mezcla convencional, COSMED ofrece la opción de cámara de mezcla adaptativa AMIS 24. A diferencia de las cámaras de mezcla estáticas, la AMIS 24 ajusta automáticamente su volumen interno (4–15 L) en tiempo real para adaptarse a la frecuencia ventilatoria del sujeto. Esta adaptabilidad dinámica garantiza un tiempo de lavado constante y rápido en todo el rango de ventilaciones en ejercicio (50–300 L/min), ideal para estudios que involucren respiración a alta frecuencia.

El diseño adaptativo de la AMIS24 brinda una precisión similar a la de bolsa de Douglas con resolución temporal cercana a la respiración a respiración, lo que la hace óptima para cualquier protocolo y para tests de rendimiento de alta intensidad.



FLEXIBILIDAD DE PROTOCOLOS

El editor de protocolos incorporado de OMNIA admite personalizaciones completas tanto de fases en reposo como en ejercicio, incluyendo cargas en rampa, escalón o por intervalos. Ya sea replicando protocolos estandarizados o diseñando programas a medida, el usuario tiene el control total del ritmo y la estructura.

INTEGRACIÓN CON ERGÓMETRO

El sistema se integra de manera nativa con un amplio rango de ergómetros, incluyendo las bicicletas y cintas COSMED, Ergoline, h/p/cosmos®, Monark, Trackmaster, entre otros. Un módulo de ergómetro opcional expande la compatibilidad a LODE, Technogym, Imbramed, Woodway®, Cyclus2 y equipos adicionales para investigación, asegurando una integración fluida del hardware en distintas configuraciones experimentales.



HERRAMIENTAS AVANZADAS DE ANÁLISIS

OMNIA ofrece un completo paquete de herramientas diseñadas para facilitar la investigación fisiológica de alta resolución y al análisis metabólico detallado durante los tests de ejercicio cardiopulmonar (CPET).

- Identificación automática del primer (VT1/LT1) y segundo (VT2/LT2) umbral ventilatorio o umbrales de lactato utilizando numerosos métodos validados. Los umbrales se presentan visualmente y se ajustan manualmente para permitir la revisión por expertos.
- Métricas integrales para el consumo de oxígeno máximo (VO2max), incluyendo validación de criterios y detección del pico de esfuerzo, que garantizan una evaluación confiable de la aptitud cardiorrespiratoria en todos los protocolos.
- Cálculo y presentación gráfica en tiempo real de las pendientes de eficiencia ventilatoria (VE/VCO2) e intersecciones, críticas para evaluar el control ventilatorio y detectar anomalías inducidas por el ejercicio en estudios fisiopatológicos.
- Integración de bucles respiratorios de volumen corriente durante el ejercicio para identificar limitaciones ventilatorias mecánicas, particularmente relevantes en investigaciones fisiológicas pulmonares o cardiovasculares.
- Zonas de prescripción de ejercicios personalizadas basadas en marcadores metabólicos, incluyendo VO2max, VO2 en VT1 y VT2, y reserva de VO2, facilitando la calibración precisa de cargas de trabajo en investigaciones atléticas y clínicas.
- El análisis del estado estacionario en múltiples etapas posibilita la investigación de la cinética y eficiencia submáximas durante tests de carga constante, crucial tanto en estudios de resistencia y ensayos clínicos de rehabilitación.
- Herramientas integradas para regresiones, correlaciones y comparaciones múltiples en todos los datos de CPET y REE, que dan soporte a exploraciones más profundas de la eficiencia aeróbica, la utilización de sustratos o las adaptaciones de entrenamiento.

Espirometría

Disponible como extensión opcional, el módulo de espirometría fue diseñado para lograr precisión y flexibilidad en un amplio rango de maniobras estándar, incluyendo los tests FVC, SVC, MVV y pre/post broncodilatador.

El control de calidad en tiempo real con selección automática de pruebas garantiza que los resultados sean consistentes con los estándares ATS/ERS, mientras que la integración con las ecuaciones de referencia de

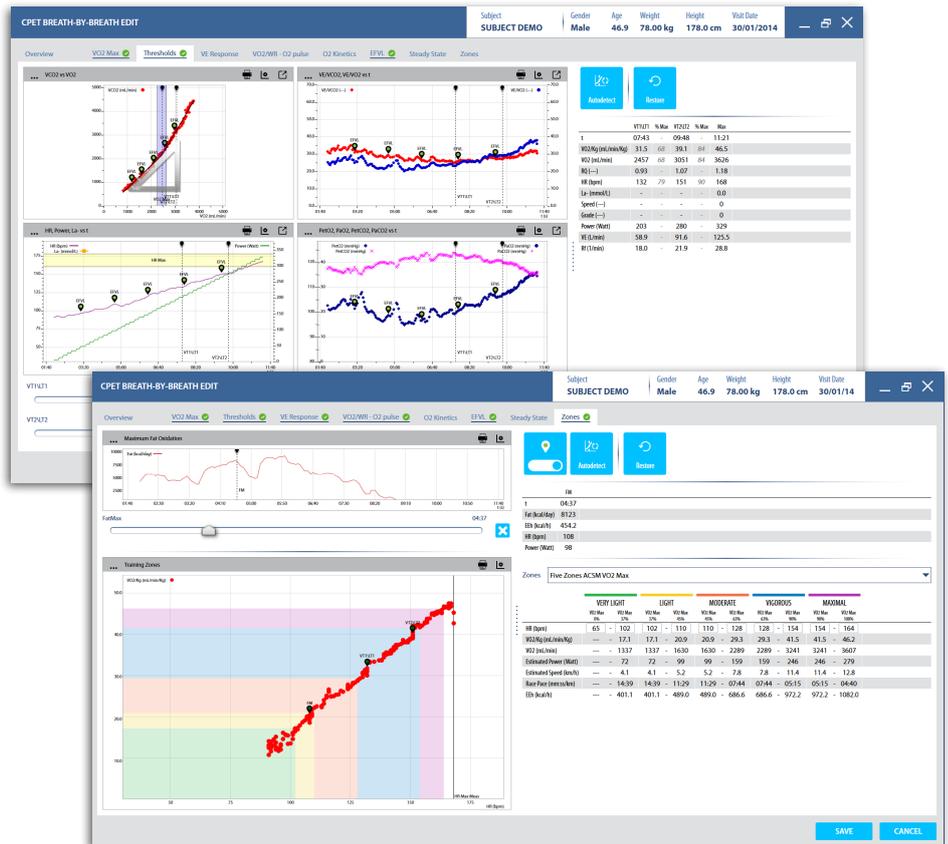
Global Lung Initiative (GLI) — incluyendo z-scores — optimiza la interpretabilidad en diversas cohortes de estudios.

Los usuarios pueden elegir entre neumotacógrafos o flujómetros de turbina para ajustarse a características de los sujetos o protocolos específicos.

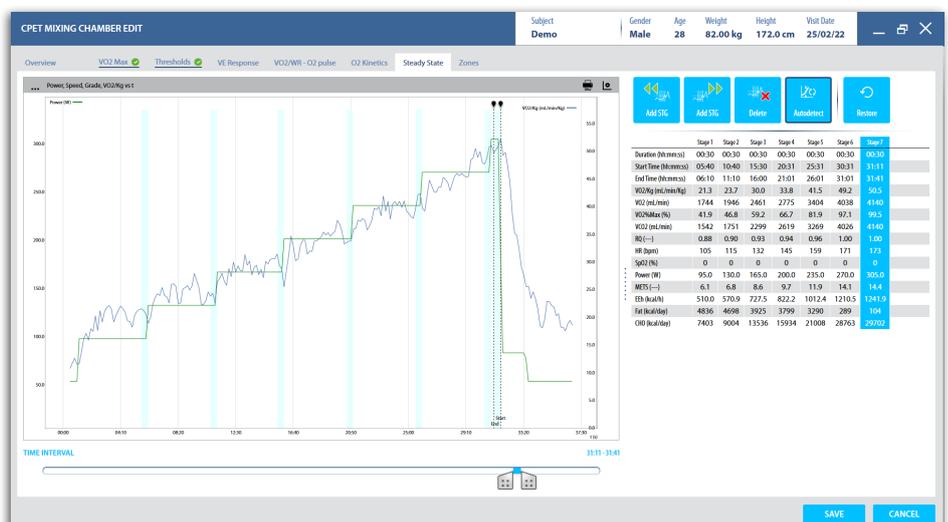
Los estudios pediátricos se benefician de los estudios visuales animados y la gradación del esfuerzo definible por el usuario, lo que favorece la recolección precisa de datos aun en pacientes de corta edad o menos cooperativos.

La gestión automatizada de la broncoprovocación, con o sin dosímetro integrado, expande aun más la capacidad del sistema para estudiar la reactividad y reversibilidad de las vías aéreas, esencial en estudios de fisiología sobre asma, COPD o broncoconstricción inducida por el ejercicio.

Al agregar el módulo de espirometría, los usuarios acceden a un potente conjunto de herramientas para estudios longitudinales, ensayos intervencionales o cualquier proyecto que requiera métricas respiratorias confiables y reproducibles.



Herramientas potentes de postedición para el cálculo de los parámetros principales incluyendo zonas de entrenamiento personalizadas.



Identificación automática del estado estacionario.

OMNIA Software

OMNIA es la plataforma de software integrada de COSMED que ejecuta el sistema Quark RMR, combinando control avanzado de los tests, visualización en tiempo real y gestión inteligente de los datos en una interfaz optimizada preparada para la investigación. Diseñado para adaptarse tanto a las demandas de la investigación clínica como de la fisiológica, OMNIA da soporte al flujo de trabajo completo, desde la calibración y adquisición hasta la interpretación y exportación, dentro de una estructura modular y flexible.

INTUITIVO Y EFICIENTE

Con su interfaz clara y orientada a las tareas, OMNIA simplifica procedimientos de evaluación complejos. Las rutinas de calibración guiadas y automatizadas incluyen el chequeo del sensor de gas, la verificación del flujómetro y la calibración de la cámara de mezcla. Durante el test, indicadores de calidad en tiempo real y funciones de coaching integradas dan soporte tanto al operador como al sujeto, garantizando datos confiables y libres de artefactos desde el inicio hasta el final.

SUITE DE INTERPRETACIÓN INTEGRAL

OMNIA ofrece herramientas para la interpretación y postprocesamiento de datos, permitiendo aislar y exportar segmentos específicos, aplicar suavizado, promediado y eliminación de artefactos. Genera interpretaciones automáticas en texto y datos numéricos basadas en los estándares internacionales, lo que mejora la reproducibilidad y reduce el tiempo de análisis. Los marcadores fisiológicos y parámetros se calculan automáticamente, y los umbrales y zonas se pueden definir para prescripción de ejercicios o análisis comparativo entre sesiones.

INFORMES PERSONALIZABLES

La exportación de datos es totalmente configurable para ajustarse a los requisitos tanto de usuarios del ámbito clínico como del científico. Los informes de tests individuales, múltiples o basados en tendencias pueden personalizarse con tablas, gráficos, z-scores, indicadores y asistentes de interpretación específicos. Las opciones de exportación incluyen formatos en PDF, XML y XLS, mientras que la importación en XML posibilita la integración fluida desde sistemas externos. Los informes pueden adaptarse fácilmente para resaltar métricas específicas, relevantes para diferentes protocolos de estudio u objetivos de investigación.

SEGURIDAD DE DATOS Y CONTROL DE ACCESO

OMNIA cuenta con una base de datos SQL robusta, que permite el almacenamiento seguro y virtualmente ilimitado de archivos de tests. Los permisos de usuario basados en roles (administrador, médico, técnico) y el registro de eventos proporcionan control total sobre el acceso al sistema y el manejo de los datos. El software cumple con los estándares GDPR y HIPAA, con encriptación incorporada y alertas automáticas de copia de seguridad para proteger la integridad de los datos en entornos de gran volumen de actividad.

CONECTIVIDAD ININTERRUMPIDA

Desarrollado para la interoperabilidad moderna, OMNIA se integra directamente con los sistemas de información hospitalaria y de investigación vía protocolos HL7, DICOM y GDT. En configuraciones en red, la arquitectura cliente-servidor permite tests coordinados en múltiples estaciones y un manejo centralizado de los datos entre laboratorios y departamentos.

ECOSISTEMA INTEGRAL

Desde tasa metabólica en reposo a cinética de VO2 y tests completos de ejercicio cardiopulmonar, OMNIA proporciona un entorno operativo unificado en todos los dispositivos COSMED. Ya sea para manejar una sola estación de trabajo o una red de laboratorios de investigación, ofrece consistencia, escalabilidad y fiabilidad a largo plazo.

Encabezado

Cuadros de información

Gráficos

Datos tabulares

Five Zones ACSM VO2 Max										
	VERY LIGHT	LIGHT	MODERATE	VIGOROUS	MAXIMAL					
VO2 Max	20%	37%	45%	60%	85%	90%	95%	100%	105%	110%
HR (b/min)	66 - 102	102 - 110	110 - 128	128 - 155	155 - 165					
VO2 (ml/min/kg)	0.2 - 17.1	17.1 - 20.9	20.9 - 29.3	29.3 - 42.0	42.0 - 46.7					
VO2 (ml/min)	1.4 - 1334	1334 - 1628	1628 - 2289	2289 - 3278	3278 - 3644					
Estimated Power (Watt)	72 - 99	99 - 158	158 - 249	249 - 282						
Estimated Speed (km/h)	4.1 - 5.2	5.2 - 7.7	7.7 - 11.6	11.6 - 13.0						
Max Power (Watt/kg)	14.4 - 14.8	14.8 - 11.30	11.30 - 07.64	07.64 - 05.11	05.11 - 04.37					
EO (Watt/kg)	4.3 - 400.3	400.3 - 488.3	488.3 - 686.3	686.3 - 983.3	983.3 - 1093.3					

Encabezado

Cuadros de información

Gráficos

Datos tabulares

Opciones y accesorios

CÁMARA DE MEZCLA ADAPTATIVA

La AMIS 24 de volumen variable de COSMED supera las limitaciones de las cámaras de mezcla convencionales en los tests de CPET al adaptarse a tasas ventilatorias de hasta 300 L/min.

KIT DE FIO₂ ALTA/BAJA

Para protocolos clínicos o de investigación especializados, el sistema Quark admite tests en condiciones de oxígeno enriquecido o reducido. Esta opción es particularmente útil en aplicaciones como simulación de altitud elevada, tests de hiperventilación voluntaria eucápnica, entrenamiento en hipoxia, rehabilitación pulmonar o análisis de cinética de VO₂ bajo condiciones de oxígeno variables. La integración es fluida y se monitorea a través de OMNIA, lo que garantiza seguridad y consistencia en las mediciones.

SIMULADOR METABÓLICO

Valida el desempeño del sistema mediante respiración e intercambio de gases simulados ajustables, asegurando la precisión consistente en entornos clínicos y de investigación.

ECG DE CALIDAD DIAGNÓSTICA

Los sistemas ECG de COSMED incluyen configuraciones de 12 derivaciones con cable e inalámbricas para el monitoreo cardíaco, la evaluación del segmento ST y la detección de arritmia de alta fidelidad. También está disponible una banda torácica de una derivación para la recolección de datos simplificada durante el CPET de rutina. Todas las configuraciones ofrecen integración total con el software OMNIA.

OXIMETRÍA INTEGRADA

La SpO₂ se monitorea continuamente durante el ejercicio utilizando el oxímetro de pulso Nonin® Xpod, con varios tipos de sensores disponibles para aplicaciones pediátricas o para adultos. El Nonin® WristOx 3150 ofrece oximetrías precisas, ideales para tests de marcha, estudios de titulación de oxígeno y monitoreos nocturnos, con integración total de los datos a la plataforma OMNIA.

MONITOREO DE PRESIÓN SANGUÍNEA

El SunTech® Tango M2 está específicamente diseñado para tests de ejercicio, proporcionando lecturas de la presión sanguínea precisas y tolerantes al movimiento durante tests CPET o de esfuerzo.

MEDICIÓN DEL GASTO CARDÍACO

Los sistemas PhysioFlow® Q-Link™ y Enduro™ ofrecen monitoreos del gasto cardíaco no invasivos y en tiempo real. Estos dispositivos portables, operados a batería, están

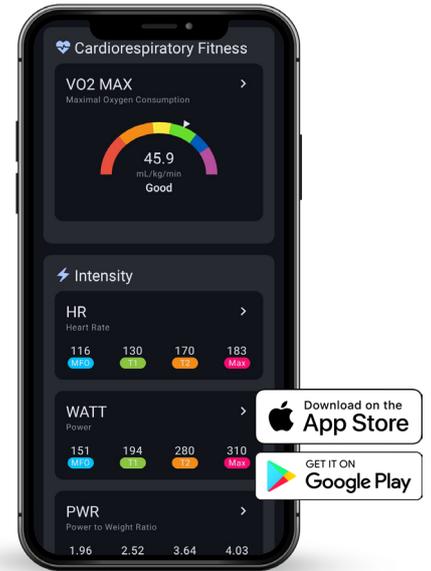
optimizados para ser usados durante el ejercicio, proporcionando datos confiables del volumen sistólico y la frecuencia cardíaca para el seguimiento hemodinámico.

MY NRG APP

Es una aplicación gratuita de COSMED para acceder a los datos metabólicos recolectados durante los tests CPET y REE. Los resultados, obtenidos con solo escanear un código QR, pueden ser almacenados en una base de datos personal o sincronizados con aplicaciones como HealthKit® y Google Fit™.

CARROS MODULARES

Una selección de carros estándar o de grado médico, con transformadores de aislamiento opcionales (230/120V), favorecen la movilidad y seguridad del sistema. Todos los modelos tienen espacio para los cilindros de gas y dos monitores.



COSMED My NRG App



COSMED Q-12 – ECG de 12 derivaciones



COSMED Q-Beat – ECG de 1 derivación



Monitor de presión sanguínea (Tango®)



Monitor de gasto cardíaco (Physioflow®)



El simulador metabólico COSMED es una herramienta de verificación avanzada para simular el intercambio de gases y el patrón respiratorio en humanos tanto para entornos clínicos como de investigación.

ITALY - Headquarters

COSMED Srl
Rome
+39 06 931-5492
info@cosmed.com

ITALY

COSMED Srl
Milan
+39 02 99765-920
milano@cosmed.com

GERMANY

COSMED Deutschland GmbH
Schweinfurt
+49 (0)9721 298 28 30
DE@cosmed.com

FRANCE

COSMED France SASU
Brignais
+33 (0)4 478628053
FR@cosmed.com

THE NETHERLANDS

COSMED Benelux BV
Nieuwegein
+31 (0) 88 10 50 500
BNL@cosmed.com

DENMARK

COSMED Nordic ApS
Odense
+45 6595 9100
DK@cosmed.com

SWITZERLAND

COSMED Switzerland GmbH
Fehraltorf
+41 (0)43 50 869 83
CH@cosmed.com

USA

COSMED USA, Inc.
Concord, Chicago
+1 800 4263763 Toll Free
USA@cosmed.com

AUSTRALIA

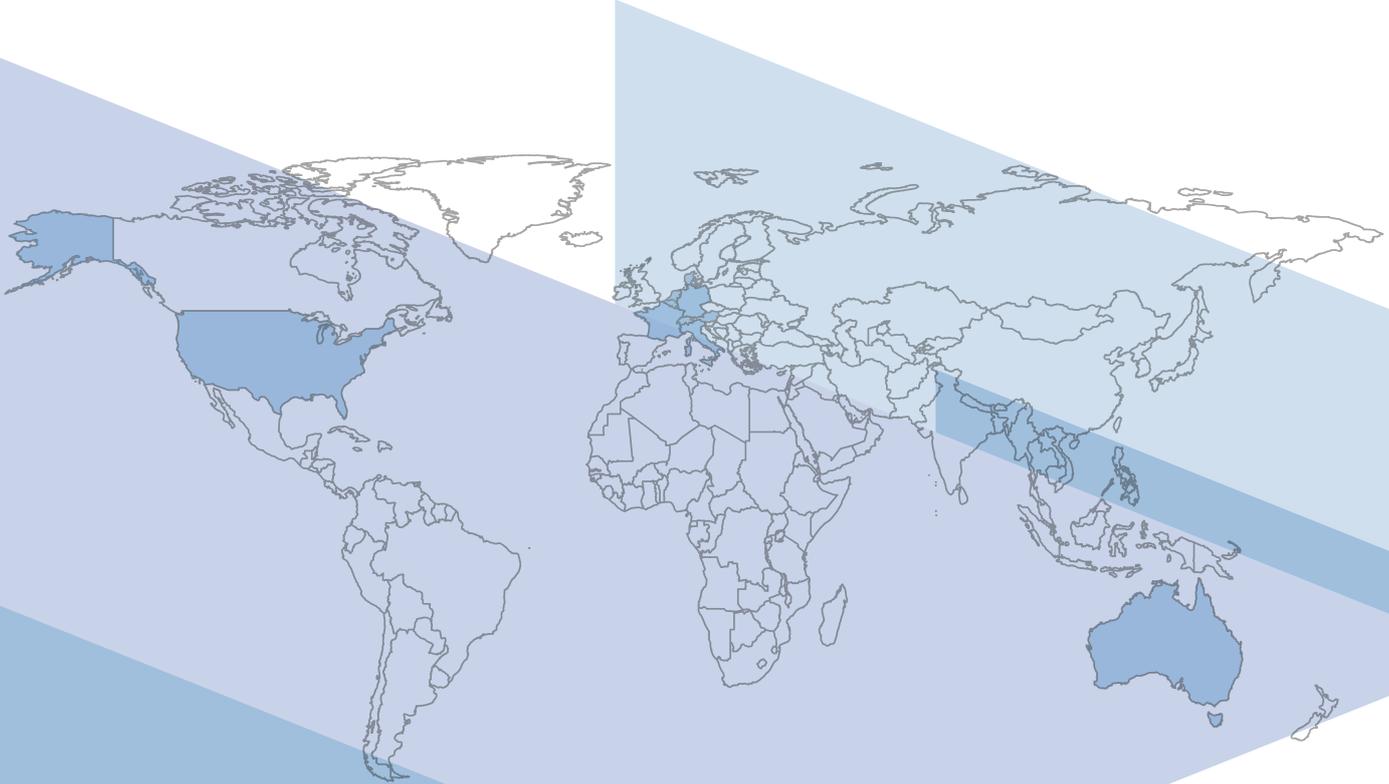
COSMED Asia-Pacific Pty Ltd
Artarmon
+61 449 971 170
ANZ@cosmed.com

HONG KONG

COSMED HK Ltd
Kowloon
+852-2186-8920
HK@cosmed.com

CHINA

COSMED Guangzhou Medical
Technology Co. Ltd.
Guangzhou
CHINA@cosmed.com



© COSMED

E & OE. Subject to alterations without prior notice.

Products may not be available in your region as depending on countries and certifications.

All trademarks, registered trademarks and logos are the property of their respective owners.



COSMED Srl

Via dei Piani di Monte Savello 37
Albano Laziale - Rome 00041
Italy
+39 (06) 931-5492 Phone
+39 (06) 931-4580 Fax

cosmed.com

Distribuido por



Argentina

ITS+.
Uriburu 663, CABA
+5491154007989
info@its-salud.com

Para conocer más



El Quark RMR COSMED es un dispositivo médico.

© 2025/11-a | REF C03098-04-93