

## **Innocor® – Innovation in der Herz-Kreislauf-Diagnostik**

- Präzise **Herz-Zeit-Volumen** Messung unter Belastung
- Ergo-Spirometrie + HZV in einer Untersuchung
- Eindeutige Differential-Diagnose des Herz-Kreislauf-Systems
- Innocor erfüllt alle Empfehlungen der Belastungs-Diagnostik

## Innocor® ist Innovation in der Ergo-Spirometrie



### **Innocor® trifft den Goldstandard zu 99 %**

Innocor misst die Sauerstoffaufnahme ( $\text{VO}_2$ ) und Ventilation ( $V_E$ ) zur kardio-pulmonalen Bestimmung der Leistungsfähigkeit mit 99% Genauigkeit zum CPX-Goldstandard „Douglas Bag.“

### **Innocor® spart Verbrauchskosten**

Durch Innocor's hochentwickelte Gas-Analysatortechnik werden keine teuren Verbrauchsmittel zur Sauerstoffmessung – ( $\text{O}_2$ -Schmelzpatronen-Zelle, Paramagnetismus) und keine täglichen Eich-Gase mehr benötigt.

### **Wartungsfreier Flussmesser**

Entwickelt für die NASA und optimiert für Innocor arbeitet der wartungsfreie Lilly-Flussmesser. Über die Druck-Differenzmessung an einem hauchdünnen Nylon-Sieb (geringster Atemwiderstand) wird das Atemvolumen (Ventilation) über einen Pneumotachometer präzise gemessen.

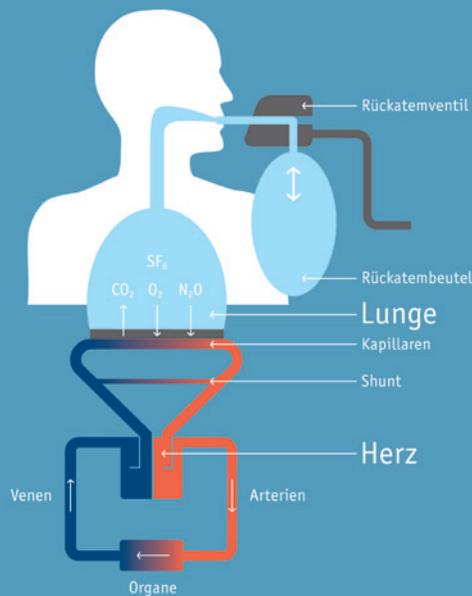
### **Atemgas-Analyse mittels Spektroskopie**

Innocor misst – „breath by breath“ – die Atemgas-Zusammensetzung ( $\text{VO}_2$ ,  $\text{VCO}_2$ ) über eine Laserdiode spektroskopisch und damit hochgenau. Die bei anderen Messverfahren tägliche Sauerstoff-/ Kohlendioxid-Kalibrierung über Eichgase entfällt.

### **Ihre Befund-Grafik ist bereits integriert**

In Innocor können Sie beliebige Befund-Grafiken über einen integrierten Formeleditor einfach, individuell und in beliebiger Anzahl erstellen. Standard Befund-Grafiken, wie z.B. „Wassermann 9-Felder“ und „Kalometrie“, sind bereits integriert und können während der Messung dargestellt werden.

## Messung des Herz-Zeit-Volumens mittels Inert Gas-Rückatmung (IGR)



### Inert Gas-Rückatem-Methode

Die IGR-Methode beruht auf dem Prinzip, dass der Blutfluss durch die Lunge (Pulmonaler Blut-Fluss) proportional der Auswaschrates eines im Blut löslichen und durch die Atmung von den Lungenbläschen aufgenommenen Gases ist.

### Pulmonaler Shunt

Hat der Patient einen intrapulmonalen Shunt, wird der prozentuale Shunt-Fluss über das Fick'sche Prinzip für Sauerstoff berechnet, in % angegeben und der pulmonale Blutfluss zum Herz-Zeit-Volumen (HZV) korrigiert.

### Messdurchführung

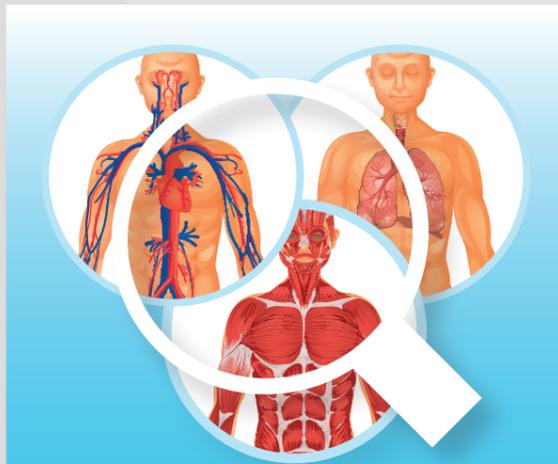
Der Patient atmet zunächst Raumluft. Hierbei werden die ergo-spirometrischen Parameter „breath by breath“ gemessen, angezeigt und gespeichert. Für die HZV-Messung schaltet ein Rückatem-Ventil automatisch von der Raumluft-Atmung auf eine Beutel-Atmung um. Im Beutel befindet sich ein Gasgemisch, das sich aus 90% Raumluft, angereichert mit 9,4% Sauerstoff und den inerten Gasen  $\text{SF}_6$  (0,1%, nicht im Blut löslich) sowie Lachgas (0,5%, im Blut löslich) zusammensetzt. Die Messung der beiden inerten Gase erfolgt mittels Photo-Akustischer

### HZV-Messung in Innocor®

Die HZV-Messung in Innocor ist die Weiterentwicklung eines, für die Weltraumforschung entwickelten, Gas-Analysators für die Messung des pulmonalen Gas-Austauschmittels eines Massenspektrometers (Amis 2000). Innocor setzt für die Gas-Analyse eine eigens für diesen Zweck entwickelte und patentierte, photo-akustische Spektroskopie (PAS) ein, die besonders präzise misst und langzeitstabil ist. Damit ist die IGR-Methode mit Innocor sehr einfach und absolut bedienfreundlich in der täglichen Routine, zur nichtinvasiven Messung des HZV's in Ruhe und unter Belastung, einsetzbar.

Spektroskopie (PAS) Technologie kontinuierlich. Der Patient bleibt während der Rückatmung aus dem Beutel aufgrund der Sauerstoff-Zufuhr mit seinem  $\text{CO}_2$  Pegel auf einem konstant niedrigen Niveau. Nach 4 bis 5 Atemzügen aus dem Beutel schaltet das Rückatem-Ventil wieder auf Raumluft-Atmung um und die Messung der ergo-spirometrischen Parameter wird „breath by breath“ fortgesetzt. Die Zeitpunkte zur HZV-Messung können beliebig in das Belastungs-Protokoll integriert oder manuell (z.B. zur Peak-Messung) ausgelöst werden.

**Innocor® erweitert Ihre diagnostischen Möglichkeiten**



**Herz, Lunge oder Muskel?**

Innocor® differenziert nach nur wenigen Atemzügen durch Messung von HZV,  $a-vDO_2$ ,  $VO_2$  das leistungslimitierende Organsystem und ermöglicht damit eine sichere Diagnose für eine nachhaltige Therapie.



Innocor bietet Ihnen erstmalig während einer Ergo-Spirometrie-Untersuchung die Möglichkeit, das HZV mit der Präzision einer invasiven Messung direkt zu messen. Damit kann erstmalig festgestellt werden, wie die  $VO_2$  und die erbrachte Leistung durch die Interaktion der kardialen Herzleistung (HZV) mit der Muskulatur erbracht wird. Durch die einzigartige, gleichzeitige Messung des arteriovenösen  $O_2$  Gehaltes und des Herz-Zeit-Volumens ermöglicht Innocor eine differenzierte Beurteilung des Herz-Kreislauf-Systems und damit eine zielgerichtete Therapie.

**Herztransplantation oder Rehabilitation?**

Die Studien *Lang, Mancini, et al. Circulation. 2007;116:II\_505* und *Circ. Heart Fail 2009;2;33-38* belegen, dass die mit Innocor® gemessene Herzleistung (Cardiac Power Output) der wichtigste Prädiktor ist, um für einen Patienten die richtige Therapie zu wählen (z.B. konventionelle Therapie oder Herztransplantation).

**Anwendungen für die Innocor® prädestiniert ist**

**Chronische Herz-Insuffizienz**

Mit Innocor sind geringste Veränderungen in Herz, Lunge und Muskel präzise messbar und geben dem Arzt klare Handlungsanweisungen für die erforderlichen therapeutischen Maßnahmen.

**Pulmonale Hypertonie**

Innocor ersetzt invasive und teure Messverfahren zur Überwachung und Therapie der pulmonalen Hypertonie risikofrei und spart dadurch nachhaltig Kosten. Durch die Messung der systemischen Gefäßwiderstände und der Herzleistung unter Belastung wird die Überwachung der pulmonalen Hypertonie sicher und die Therapie erfolgreicher.

**Optimierung von Herz-Schrittmacher-Systemen und von Resynchronisations-Systemen**

Durch präzise Messung der Herzleistung (Cardiac Power Output) kann die Einstellung von herzfrequenz-adaptierten Schrittmacher-Systemen unter Belastung und die Anlage von CRT- und CCM-Systemen in Ruhe optimiert werden.

**Rehabilitation**

Mit Innocor können Sie den Therapie-Erfolg durch das präzise Messen von HZV, peripherer Sauerstoffausschöpfung und der maximalen Sauerstoff-Aufnahme zuverlässig ermitteln.

**Leistungsdiagnostik im (Spitzen-) Sport**

Innocor ist prädestiniert für die Ermittlung von Leistungs-Reserven bei Hochleistungs-Sportlern. Auch bei Höchstbelastungen misst Innocor immer noch präzise und ermöglicht über die gemessenen Parameter genaue Ansätze für eine gezielte Leistungssteigerung.

**Innocor® ist mehr Diagnostik in der Ergo-Spirometrie**

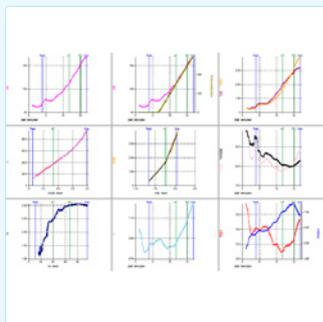


**Kardiale Funktionen**

- Messung der Belastbarkeit
- Ermittlung von Herzrhythmus-Störungen und Erregungs-Blockaden
- Ermittlung von Durchblutungs-Störungen des Herzmuskels (Ischämie)

**Ergometrie**

- Mess-Parameter: EKG
- abgeleitete Parameter: Herzfrequenz (HF), Leistung (W) oder (MET), etc...

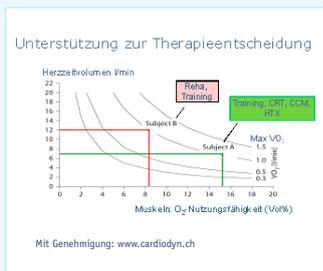


**Kardio-pulmonale Kapazität**

- Einblicke in das Ventilations-Verhalten (Obstruktion, Restriktion) und Atem-Effizienz (Diffusion, Perfusion)
- Quantitative Ermittlung der ventilatorischen u. metabolischen Leistungsfähigkeit (peak  $\dot{V}O_2$ , Schwellen, Slope's, etc.)
- Allgemeine Bewertung der Patienten-Mitarbeit (RER)

**Ergometrie + Spirometrie**

- Mess-Parameter:  $\dot{V}O_2$ ,  $\dot{V}CO_2$ , Ventilation (VE)
- abgeleitete Parameter:  $\dot{V}O_2$ /Kg, MET, VT1 und VT2 (aerobe, anaerobe Schwelle),  $O_2$ -Puls, RER, VE (VT, VD), VE/ $\dot{V}CO_2$  - Slope, VE/ $\dot{V}O_2$ , VE/ $\dot{V}CO_2$ , Atemreserve, pet $O_2$ , pet $CO_2$ , etc...



**Kardio-pulmonale Leistung**

- Direkte Messung der Herz-Pumpleistung und abgeleiteter hämodynamischer Parameter
- Bestimmung der a- $\dot{V}DO_2$  (periphere  $O_2$ -Ausschöpfung im Muskel)
- Bestimmung der oxidativen Kapazität

**Ergometrie+ Spirometrie + HZV**

- Mess-Parameter: PBF (HZV),  $S_pO_2$
- abgeleitete Parameter: a- $\dot{V}DO_2$ , Cardiac Index, Herzleistung (CPO), Schlagvolumen, Shunt, Systemischer Gefäßwiderstand,  $S_vO_2$ , etc...



**Kursbuch Spiroergometrie**

sowie aktuelle Studien, „Guidelines“ und wissenschaftliche Literatur (AHA, Handbook of Physiology, etc.) empfehlen zur differenzierten Herz-Kreislauf-Diagnostik die Durchführung einer Ergo-Spirometrie unter Einbeziehung der IGR Methode für die

- Messung des HZV
- Bestimmung der a- $\dot{V}DO_2$

Wir übernehmen keine Haftung oder Garantie für die Aktualität, Richtigkeit oder Vollständigkeit der in unserer Broschüre bereitgestellten Informationen.