



**Jakob Boesherz**

# **Computer– Respirator**

**Intelligentes Beatmungsgerät neuer Generation**

**Autopilotmode**

**Fernsteuerung**

**Keine Beatmungsschläuche**

**Maximale Triggerempfindlichkeit Mehr Komfort**

**und Mobilität für Patienten Universeller Flow–**

**und Frequenzgenerator Computergesteuerter**

**Thermo– und Hygrosupport**

Bekannte moderne Respiratoren verfügen über eine relativ hohe Trägheit. Dadurch reagieren diese Geräte mit Verzögerung auf die Triggerversuche der beatmeten Patienten und verschlechtern somit wesentlich den Atemkomfort. Hohe Trägheit des Beatmungssystems ist auch ein Hindernis für Beatmungsverfahren mit Hochfrequenz-Jet-Oszillationen.



Das ist auch ein Grund dafür, dass für Kleinkinder spezielle Respiratoren konstruiert werden, die wiederum bei Erwachsenen nicht einsetzbar sind. Eine hohe Trägheit des Respirators wird im Wesentlichen durch folgende Faktoren verursacht:

- Beatmungsschläuche mit einem Innenvolumen von mehreren hundert Millilitern, welches Druck und Flow dämpft,
- die große Entfernung der wichtigsten Sensoren vom Patienten,
- der Totraum des Beatmungssystems (der mit den Verlängerungs-Schläuchen zusätzlich belastet wird)
- Ventile im Beatmungskreis.



Abb. 1

Der neue Computer-Respirator verfügt über einen ventillfreien universellen Flow-Druck- und Frequenzgenerator, der keinen Totraum und keine Beatmungsschläuche aufweist; er wird direkt am Patienten angebracht (Abb.1).

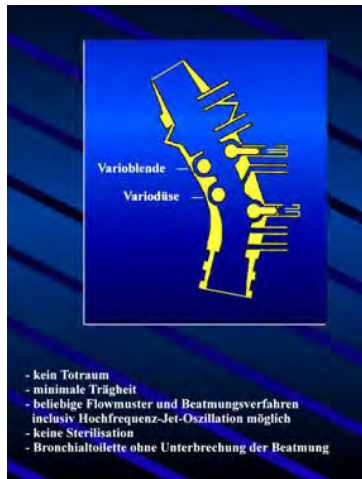


Abb. 2

Dank zweier variabler computergesteuerter Varioblenden (Abb.2) ermöglicht der Generator Beatmung mit absolut beliebigen Flowmustern und Atemfrequenzen (Abb.3 und 4).

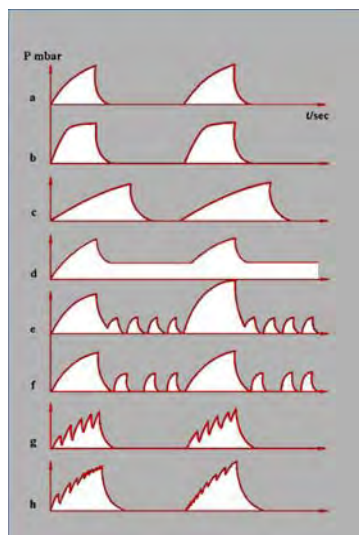


Abb. 3

Trotz offenem Beatmungssystem sind auch volumenkonstante Beatmungsformen problemlos darstellbar. Jet-Ventilation, Hochfrequenzbeatmung und Mischformen üblicher Beatmung mit Hochfrequenz-Jet-Oszillationen können durchgeführt werden. Da das Innenlumen des Generators mit einem geringen kontinuierlichen Flow gespült wird, hat das Gerät praktisch keinen Totraum und kann auch bei Kleinkindern verwendet werden. Der patientennah angebrachte universelle Flow, Druck Frequenzgenerator besitzt nicht die üblichen Beatmungsschläuche,

sonder lediglich eine ca. 8 - 10 mm messende Leitung. Dadurch gewinnt der neue Generator an Triggerempfindlichkeit. Die Unterstützung des Patienten bei Triggerversuchen erfolgt blitzschnell. Alle diese Eigenschaften bringen einen deutlich besseren Komfort für den beatmeten Patienten. Der Generator, gefertigt aus leichtem Kunststoff zur einmaligen Verwendung, erübrigt die lästige Notwendigkeit, das Beatmungsgerät zu sterilisieren. Die idealen Voraussetzungen, die der neue Generator schafft, machen es möglich, sämtliche Beatmungsparameter voll elektronisch zu steuern und zu überwachen.

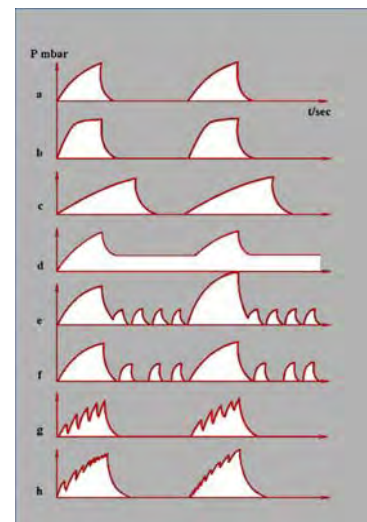


Abb. 4

Dieser "intelligente" Computer-Respirator kann den Patienten im Autopilotmodus beatmen, er bestimmt dabei vollautomatisch, abhängig von Atemmechanik, vom Gasaustausch, von Diagnose, Symptomen und Laborwerten selbständig die optimalen Beatmungsparameter und Beatmungsverfahren, er schaltet von kontrollierter Beatmung auf unterstützte, synchronisierte sowie spontane Atmung um und macht es auch umgekehrt, er ist in der Lage, pathologische Prozesse der Lunge zu erkennen, wie z.B. einen Bronchospasmus oder eine Verschleimung der Lunge.

Ein Beispiel: Das Gerät ist immer in Bereitschaft (stand by). Anschluss an den Patienten genügt. Der Computer-Respirator erkennt sofort, dass man beatmen muss. Er macht einige Atemzüge im abgesicherten Modus,

in dem er erkennt, ob der Patient selbständig atmet oder nicht. Nach der Messung der Compliance, der endexpiratorischen Konzentration von O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> werden die Oxygenations- und Ventilationsparameter korrigiert. Das ventillose offene Beatmungssystem erlaubt dem Patienten zu beliebiger Zeit die spontane Atmung. Entwöhnung vollzieht sich automatisch. Das Gerät verlangt vom Arzt einige Informationen über den Patienten und informiert den Arzt über das im jeweiligen Fall optimale Beatmungsverfahren.

Bei Bedarf werden auch Hochfrequenz-Beatmungsformen verwendet oder mit herkömmlichen kombiniert. Das Gerät signalisiert, wann eine Bronchialtoilette durchzuführen ist, Filter oder künstliche Nase ausgetauscht werden müssen, begleitet die spontane Atmung des Patienten (O<sub>2</sub>-Gabe, Befeuchtung, Erwärmung der Atemluft) und weist auf eine mögliche Extubation hin. Selbstverständlich kann der Respirator auch manuell gesteuert werden. Im Vergleich zu allen bisherigen Beatmungsgeräten bringt der Computer-Respirator mehr an Funktionen, mehr Effektivität in der Behandlung der respiratorischen Insuffizienz, beschleunigt die Entwöhnung, reduziert den Bedarf an Sedativa und bringt dem beatmeten Patienten mehr Mobilität. Er erleichtert die Arbeit am beatmeten Patienten. Die wichtigsten Beatmungsparameter sind mittels Fernbedienung und Fernabfrage jederzeit abzurufen und zu verändern.

Es ist sogar möglich, mehrere Respiratoren in einer Intensivstation mit einer Fernbedienung zu steuern. Die dünne und flexible Verbindung des Gerätes mit dem Tubus führt zu wesentlicher Erleichterung bei der Pflege und Umlagerung des Patienten. Ein weiterer Vorteil ist, dass kein Teil des Gerätes sterilisiert werden muss. Das Gerät spart Kosten, da es wesentlich weniger Sauerstoff und Pressluft verbraucht; auch ist es möglich, Sauerstoffgeneratoren zu verwenden.



Abb. 5

Die Abbildung 5 zeigt, wie ein üblicher Filter Befeuchter, angeordnet am distalen Ende des Flowgenerators als Schalldämpfer zur Linderung der Atemgeräusche verwendet wird. Die ergonomischen Vorteile für das Personal, Mobilitätsfreiheit und



Komfort für den beatmeten Patienten sind anschaulich auf der weiteren Abbildung dargestellt. Die inspiratorischen Beatmungsgase werden mit Hilfe einer Wasserpumpe und Blitzwasserverdampfer computergesteuert, erwärmt und befeuchtet. Ein spezielles Programm erlaubt einen Dialog des behandelnden Arztes mit dem Gerät über Optimierung der respiratorischen Therapie beim beatmeten Patienten. Mit dem unten abgebildeten Gerät (Abb.6),



Abb. 6

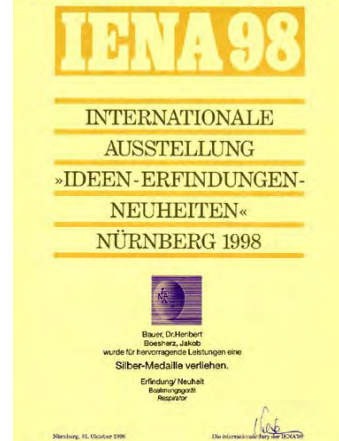
das von den Erfindern selbst angefertigt wurde, können mehrere Funktionen des Flowgenerators demonstriert und mehrere Beatmungsverfahren dargestellt werden. Diese Erfindung ist weltweit mit mehreren Europatenten geschützt.

Auf internationalen Erfindermessen in Genf und Jena (Nürnberg) wurde diese Erfindung mit zwei Silbermedaljen und Ehrenurkunden ausgezeichnet.

# DIPLÔME



# EHREN-URKUNDE



Ein Verfahren zur Behandlung von verschiedenen Lungenkrankheiten mit dieser Technologie wurde mit einem Patent in Russland geschützt.

