Jet Ventilation mit starrer Jetkanüle – eine kostengünstige, tubusfreie Beatmungstechnik bei Mikrolaryngoskopien

Machlitt J.¹, Dietz A.¹, Behrends K.², Weber A.¹

¹Universität Leipzig, Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde und Plastische Chirurgie, Liebigstrasse 18a, 04103 Leipzig. Direktor: Prof. Dr. med. Andreas Dietz
²Universität Leipzig, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Liebigstr. 20, 04103 Leipzig. Direktor: Prof. Dr. med. Derk Olthoff

Prinzip der Jet Ventilation

Bei der Jet Ventilation handelt es sich um eine hochfrequente Überdruckbeatmung (ca. 150 Pulse/min), die mittels gepulster Gabe von Gasportionen hoher kinetischer Energie durch englumige Röhren in die Atemwege funktioniert. Hierbei erfolgt der Transport der Gase als kontinuierlicher simultaner koaxialer Ein- und Ausstrom, das heißt, der Gaseinstrom erfolgt im Zentrum der Atemwege, das Expirationsvolumen entweicht zeitgleich über die wandnahen Bereiche des Atemwegsquerschnitts (Abb. 1).

Abb.1: Ventilationsprinzip

Abb.2: Jet Ventilator

Abb.3: Edelstahljetkanüle

Einsatzgebiet und Risiken der Jetventilation

Einsatzgebiet der Jetventilation sind klinisch gutartige, glottische oder direkt subglottische Raumforderungen wie zum Beispiel Polypen, Zysten oder das Reinke-Ödem. Weiterhin handelt es sich um eine schonende Methode bei Intubationsgranulomen.

Kontraindiziert ist der Einsatz der Jet Ventilation bei allen Raumforderungen mit einem erhöhten Blutungsrisiko (z.B. Tumoren) sowie bei Malignomen (Streuungsgefahr). Die Eingriffsdauer sollte ca. 30min nicht überschreiten.

Zu den Risiken der Jet Ventilation gehört unter anderem das Auftreten eines Barotraumas, wenn ein Hindernis oral der Katheteröffnung besteht. Hierbei kann es sich zum Beispiel um einen Tumor, ein Ödem, oder eine ungünstige Instrumentenlage handeln. Da in diesem Falle der Luftabstrom behindert ist, kann es zur Überblähung und zum Barotrauma, aber auch zum absoluten Beatmungshindernis mit Indikation zur Tracheotomie kommen.

Methode

Die Eingriffe werden in kontinuierlicher TIVA durchgeführt. Der Jet Katheter wird direkt supraglottisch platziert. Um ein zeitweises Arbeiten ohne die durch die Ventilationspulse bedingte Gewebeunruhe ermöglichen zu können, ist das kurzzeitige Herstellen von Apnoephasen (in Abhängigkeit von der Sauerstoffsättigung) möglich.

Abb.4: Katheterlage im Kleinsasserrohr

Bei den Jet Kathetern handelt es sich um resterilisierbare starre Edelstahlkanülen mit einem Außendurchmesser von ca. 2 – 2.5mm (Modell Jena, Zeiss). Die Befestigung erfolgt direkt am Kleinsasserrohr (Abb. 3 und 4). Auf diese Weise werden für den Operateur optimale Sicht- und Arbeitsverhältnisse geschaffen. Die durchschnittliche OP-Zeit von der Ein- bis zur Ausleitung betrug bei 100 Eingriffen bei konventioneller Intubation 17.5min, bei Jetventilation 11.5min.

Ergebnisse

Alle Ergebnisse wurden für 100 Eingriffe hochgerechnet. Bei allen durchgeführten Jeteingriffen konnte die Operationszeit im Vergleich zur konventionellen Intubationsnarkose um ca. 5-10 min gesenkt werden. Daher ergibt sich (bei OP-Gesamtkosten von 1000€ pro 60min) eine Kostenersparnis von ca. 10.000€ bei 100 Jeteingriffen.

Die Anschaffungskosten für das Jet-Gerät liegen bei ca. 10.000€, die für die Jetkanüle sowie die Halterung liegen bei 200€. Die Kosten der üblicherweise verwendeten Mikrolaryngoskopietuben liegen bei ca. 13€, so daß sich bezüglich der Tuben die Anschaffung bereits ab 15 Eingriffen amortisiert.

Unter Beachtung des Materialverbrauchs und der OP-Zeit amortisiert sich das Jet-Gerät bereits nach 100 Eingriffen und ermöglicht danach eine Kosteneinsparung von ca. 10.000€ pro 100 Eingriffen (Tabelle).

	Intubationsnarkose	Jetventilation
Gesamtkosten OP min: (60 min = 1000 €)	29 100 €	19 100 €
Gesamt tubuskosten:	1300 €	200 €
Kosten Jet Gerät:		10 000 €
Gesamtkosten:	30 400 €	29 300 €

Fazit

Bei der Jet Ventilation handelt es sich um eine OP-Zeit- und Kosten sparende Alternative zur konventionellen Intubation. Die einmaligen Anschaffungskosten für Jetgerät und Kanüle amortisieren sich durch Materialersparnis und kürzere OP-Zeiten bereits nach 100 Eingriffen. Dabei erlaubt der geringe Kanüldurchmesser eine optimale Übersicht über den Endolarynx ohne Lumenverlegung.