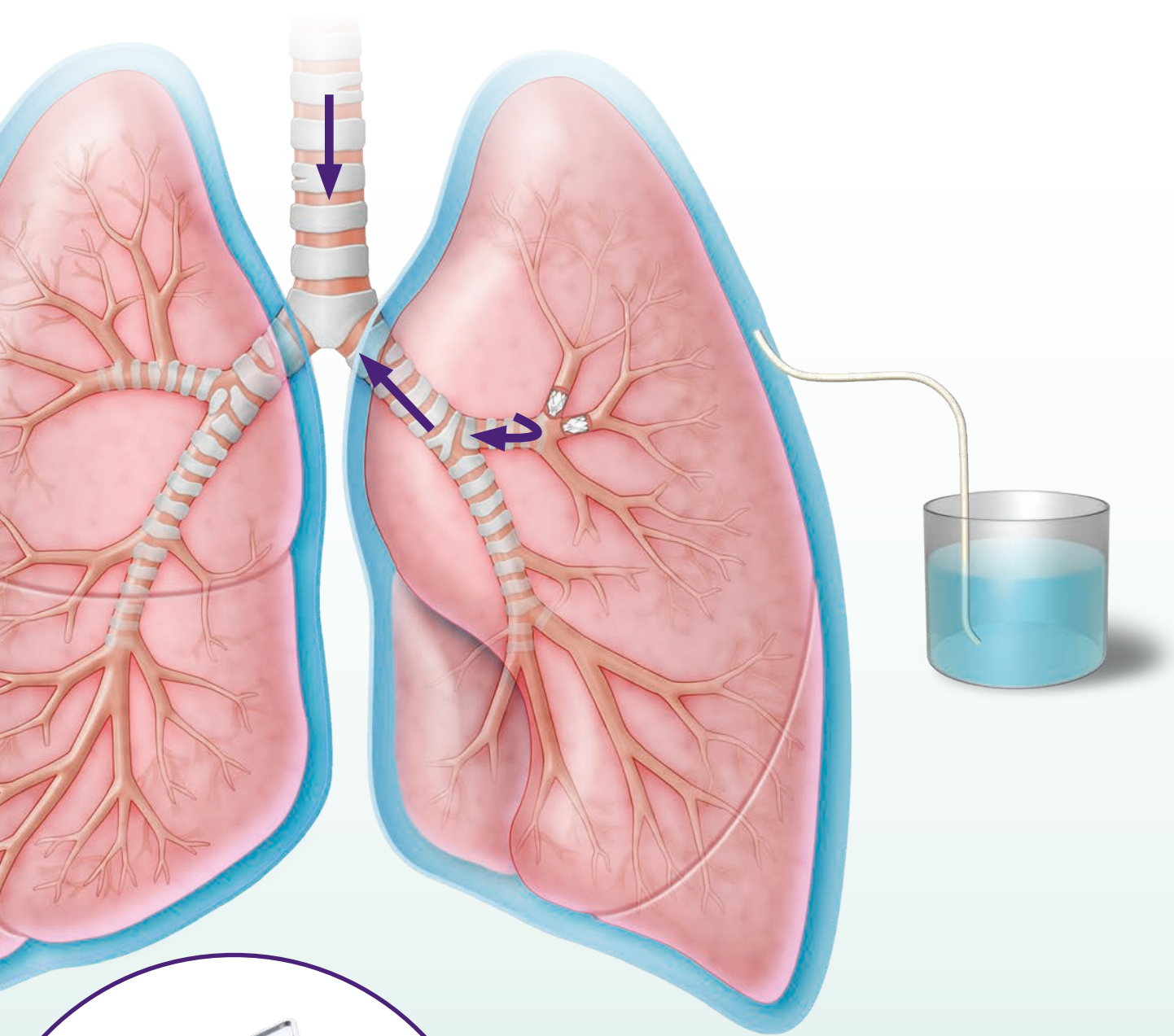


Das Zephyr® Ventil



Behandlung
persistierender Fisteln

zephyr[®]
by pulmonx

Wissenswertes

Was versteht man unter einer persistierenden Fistel?

Bronchialfisteln werden als abnorme Kurzschlussverbindungen zwischen dem Lungengewebe und den umliegenden Strukturen definiert. Eine solche Fistel kann zwischen einem Bronchus und der Pleura entstehen, man spricht dann von einer bronchopleuralen Fistel (BPF). Luft fließt in diesem Fall aus der Lunge in die Pleurahöhle. Die Folge davon ist ein Pneumothorax.

Strömt Luft kontinuierlich durch die Fistel in die Pleurahöhle, kann die Luftansammlung so groß werden, dass sie die Ausdehnung der Lunge behindert und eine Behandlung mit einer Thoraxdrainage erforderlich wird.¹

Eine persistierende Fistel hält per Definition über einen Zeitraum von mehr als fünf bis sieben Tagen an.

Durch welche Erkrankungen wird eine persistierende Fistel verursacht?

Zu den häufigsten Ursachen für persistierende Fisteln gehören der Spontanpneumothorax aufgrund einer zugrunde liegenden Lungenerkrankung (sekundärer Spontanpneumothorax), Lungeninfektionen, Lungenrundherde, Komplikationen bei der maschinellen Beatmung, Thoraxtrauma oder eine Operation an der Lunge.

Welche Auswirkungen hat das?

Persistierende Fisteln sind mit erheblicher Morbidität und möglicherweise langen Krankenhausaufenthalten verbunden²⁻⁴, was sich negativ auf die Kosten für das Gesundheitswesen auswirkt^{5,6}. Sie können auch zur Entwicklung von Komplikationen wie Lungenentzündung, Atelektase, Empyem, verlängerter Thoraxdrainagedauer, Hypoventilation und höherer Ressourcenauslastung beitragen.⁵⁻⁸

Konservativ

Einsetzen einer Thoraxdrainage: mit digitaler oder Wandabsaugung und Wasserschloss.

Minimal-invasiv

Pleurodese mit Eigenblut über ein Bronchoskop oder eine liegende Thoraxdrainage.
Bronchoskopische Einlage von Zephyr® Endobronchialventilen.

Chirurgisch

Klammerung über videoassistierte thorakoskopische Chirurgie (Video Assisted Thoracoscopic Surgery; VATS) mit Pleurodese.

Wie werden persistierende Fisteln behandelt?

Gegenwärtig gibt es keine einheitlichen Algorithmen oder feste Leitlinien für die Behandlung persistierender Fisteln. Es gibt aber verschiedene gängige Techniken, die oftmals auf Grundlage der klinischen Beurteilung und der Erfahrung des Thoraxchirurgen angewendet werden.⁹ Diese Techniken lassen sich in konservative, minimal-invasive und chirurgische Behandlungsmöglichkeiten unterteilen.

Behandlung persistierender Fisteln

Die am häufigsten gemeldete Ursache für persistierende Fisteln ist eine Komplikation nach Operationen an der Lunge. **Dadurch kann sich die Verweildauer im Krankenhaus von 7 auf 14 Tage verdoppeln.**¹⁰ In jüngerer Zeit wurden persistierende Fisteln auch als Komplikationen bei beatmeten Patienten mit COVID-19 gemeldet.¹¹

Invasive medizinische Eingriffe können sich negativ auf die Schmerzen und die Lebensqualität der Patienten nach dem Eingriff auswirken.¹²

Zephyr® Ventile werden **minimal-invasiv** über ein Bronchoskop eingesetzt. Sie behandeln persistierende Fisteln effektiv. Studien haben gezeigt, dass die Behandlung mit Zephyr Ventilen im Vergleich zur Standardbehandlung mit einer Thoraxdrainage allein zu einer kürzeren **Verweildauer im Krankenhaus** führt.¹³

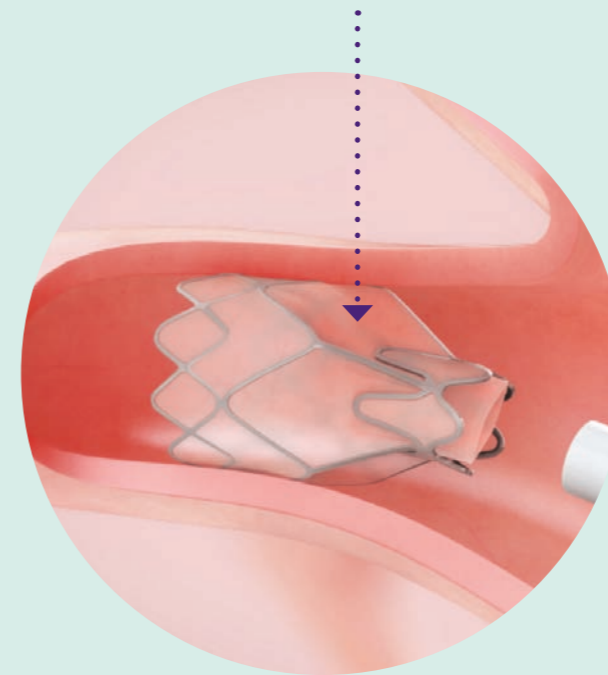
Aufbau des Zephyr® Ventils

Ein selbstexpandierendes **Nitinolgeflecht** übt Radialkraft gegen die Wände der Atemwege aus, was eine **einfache Größenbestimmung und die Behandlung** mehrerer Atemwege mit einem einzigen Ventildurchmesser ermöglicht.

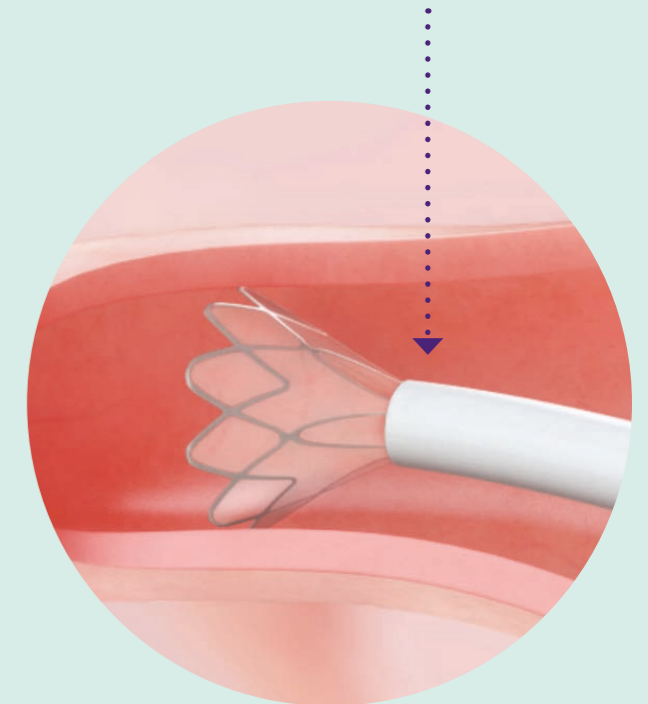
Das **Entenschnabel-Ventil aus Silikon** ist das erste und einzige Ventil, das **unabhängig von der Atemwegswand** funktioniert. Damit ermöglicht es eine effektive Okklusion unabhängig von der Bewegung oder Form der Atemwege.



Ankerlose Fixierung ermöglicht die **sichere Platzierung** (< 1 % Migration¹⁴) und **atraumatische Entfernung**



Ermöglicht die **teilweise Entfaltung** für eine **einfache und genaue Platzierung**

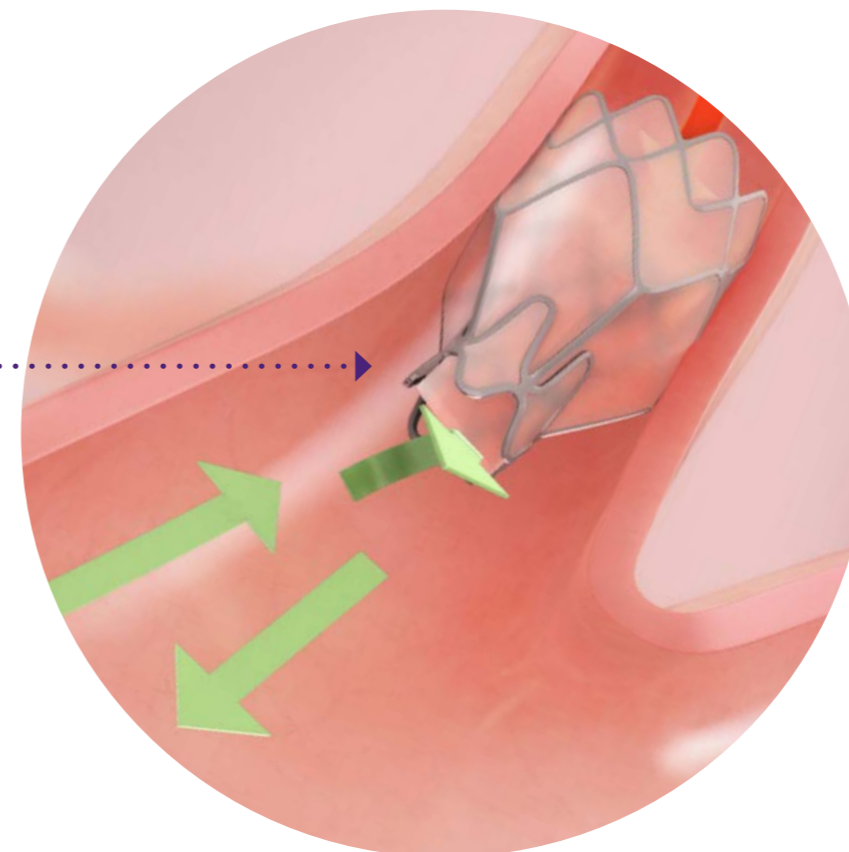


So werden persistierende Fisteln mit dem Zephyr Ventil behandelt:

Zephyr Ventile werden über ein Bronchoskop, entweder unter Sedierung oder Vollnarkose, platziert.¹⁴

Das an den subsegmentalen oder lobären Bronchien positionierte **Entenschnabel-Ventil aus Silikon** blockiert den Luftstrom zur Fistel, die für das Luftleck verantwortlich ist. Dadurch kann die Fistel heilen und der Pneumothorax löst sich auf.

Entenschnabel-Ventil aus Silikon öffnet nur in eine **Richtung**



Zephyr Ventile, die in den gesamten Lungenlappen oder in subsegmentale Bronchien platziert werden, blockieren den Luftstrom zur Fistel, sodass sich der Pneumothorax auflösen kann.

Fiorelli A et al. haben nachgewiesen, dass 88 % der Fisteln innerhalb von 5,0 Tagen (+/- 1,7 Tage) abheilen.

Das Verfahren



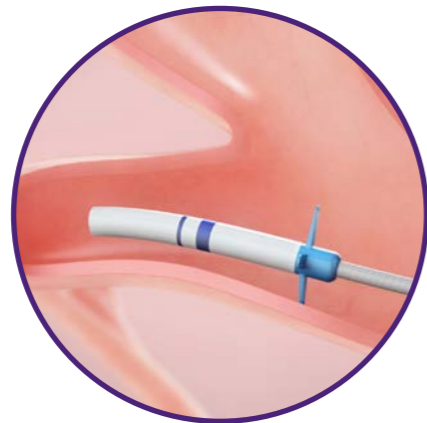
Systematische Ballonokklusion



Systematischer Verschluss der segmentalen Atemwege mittels Ballonkatheter von proximal nach distal vorgehend, wie von Mahjan et al. (2014) beschrieben¹⁶

EINZELHEITEN IN ANHANG 1

Größenbestimmung



Um eine korrekte Ventilauswahl zu ermöglichen, erfolgt die Größenbestimmung über die dafür ausgelegten Flügel am Einführungskatheter.

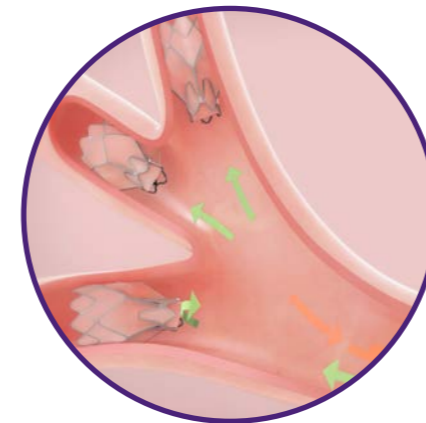
Es stehen vier verschiedene Größen zur Verfügung. Durchmesser von 4 mm bis 8,5 mm in zwei Längen.

Platzierung der Zephyr Ventile



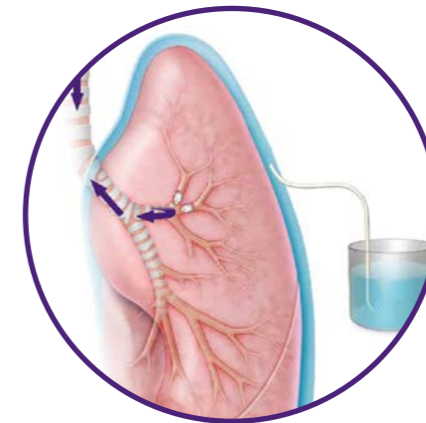
Zephyr Ventile werden mit einem Bronchoskop über einen Einführungskatheter implantiert. Das Zephyr Ventil kann bei Bedarf bronchoskopisch entfernt und mit dem Bronchoskop zurückgezogen werden.

Ventilplatzierung in alle beteiligten Atemwege



Nach dem Einsetzen des ersten Ventils muss der Fluss aus der Thoraxdrainage für vier bis fünf Atemzyklen beobachtet werden, um eine Veränderung im Volumen der ausströmenden Luft beurteilen zu können. Ventile werden gegebenenfalls in weiteren Segmenten benötigt.

Entfernung der Thoraxdrainage



Die Thoraxdrainage wird entfernt, wenn keine Luft mehr austritt und eine Thoraxdrainage nicht mehr erforderlich ist. Nachdem die Fistel vollständig abgeheilt ist, werden die implantierten Ventile wieder entfernt. Dies geschieht in der Regel frühestens sechs Wochen nachdem die Fistel abgeheilt ist.¹⁵

Der Erfolg der Zephyr® Ventile bei der Behandlung persistierender Fisteln wurde in mehreren Fallserien und Fallberichten gezeigt.

Ficial B et al. 2023¹⁶

Diese Fallserie zeigt, dass Endobronchialventile (EBV) bei schwerer Lungenparenchymerkrankung mit persistierender Fistel (PAL, persistent air leak) bei Patienten eingesetzt werden können, die eine extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) bei akutem Lungenversagen durch COVID-19 benötigen.

10 COVID-19-Patienten mit ECMO entwickelten PALs und wurden erfolgreich mit bronchoskopisch eingesetzten EBV behandelt.

Die Fisteln bestanden seit durchschnittlich 18 Tagen, bevor EBV eingesetzt wurden. **Die EBV-Platzierung hat bei allen Patienten zum sofortigen Stopp des Luftflusses geführt**, ohne dass periprozedurale Komplikationen auftraten. Anschließend war die Entwöhnung von der ECMO, eine erfolgreiche alveoläre Rekrutierung und die Entfernung der Pleuradrainagen möglich.

Insgesamt 80 % der Patienten überlebten und wurden aus dem Krankenhaus in die Nachsorge entlassen. Zwei Patienten starben an Multiorganversagen, das nicht mit dem Einsatz der EBV im Zusammenhang stand.



Travaline J et al. Chest 2009¹⁷

- Fallserie mit 40 Patienten mit persistierenden Fisteln unterschiedlicher Ätiologien, die mit Zephyr Ventilen behandelt wurden.
- Sofortige Reduktion des Luftlecks bei 93 % der Patienten.
- Vollständige Sistierung der Fistel bei 48 % der Patienten.
- Es kam zu keinen unerwünschten Ereignissen im Zusammenhang mit den Zephyr Ventilen.

Fiorelli A et al. 2018¹³

Bewertung der Sicherheit und Wirksamkeit von Zephyr Ventilen bei der Behandlung von persistierenden bronchopleuralen Fisteln in einer retrospektiven, multizentrischen Studie mit 67 konsekutiven Patienten. Bei 59 Patienten (88 %) heilte die Fistel vollständig aus. Weitere sechs Patienten (9 %) zeigten eine Verringerung des Fistelvolumens und bei zwei Patienten (2 %) wurde kein Nutzen festgestellt.¹³

Der Vergleich der Daten vor und nach der Behandlung mit Ventilen zeigte signifikante Erfolge:

- Die Ventile wurden bei 55/67 Patienten (82 %) nach durchschnittlich 134 Tagen (± 83 Tage) nach der Implantation mittels flexibler Bronchoskopie wieder entfernt.
- Nach dem Entfernen der Ventile wurden keine Komplikationen oder ein Wiederauftreten der Fisteln beobachtet.

	Nach Implantation (Tage)
Dauer der Fistel ($p < 0,0001$)	5,0 \pm 1,7
Entfernung der Thoraxdrainage ($p < 0,0001$)	7,3 \pm 2,7
Dauer des Krankenhausaufenthalts (Verweildauer) ($p = 0,0004$)	9,7 \pm 2,8

Firlinger L et al. 2013¹⁸

Fallserie mit 16 Patienten mit persistierenden Fisteln (> 7 Tage) verschiedener Ätiologien, die nicht auf die Standardbehandlung angesprochen hatten.

Bei 13 Patienten mit eindeutig identifizierter Quelle des Luftlecks wurden Zephyr Ventile eingesetzt.

- Signifikante Reduzierung des Fistelvolumens bei 77 % (10/13) der Patienten; und
- Sofortige Abnahme des Luftstroms von durchschnittlich 871 \pm 551 ml/min auf 61 \pm 72 ml/min.
- Bei der Nachuntersuchung wurden keine unerwünschten Ereignisse im Zusammenhang mit den implantierten Ventilen berichtet.

Ein Fall von Lawrence Okiror aus dem Guy's and St Thomas' Hospital in Großbritannien

Post-COVID-Fistel mit Zephyr® Ventilen behoben

Fallvorstellung

- 27-jährige Frau, sechs Wochen nach der Entbindung, ist in der Spätphase ihrer Schwangerschaft an COVID-19 erkrankt, wodurch ein Notkaiserschnitt erforderlich wurde
- Signifikantes Hautemphysem, Trachealruptur und beidseitiger persistierender Pneumothorax
- Nicht beatmungsfähig aufgrund von Lungenversagen, ECMO erforderlich
- ECMO konnte nicht entwöhnt werden, da der Pneumothorax fortbestand

Vorbehandlung

Symptome: Hautemphysem, Trachealruptur, beidseitiger Pneumothorax, Lungenversagen, das sich nach der Entbindung verschlimmert hat, ECMO über einen Zeitraum von vier Wochen

Leckage-Art: persistierende Fistel, hohes Volumen

Versorgung vor der Ventilbehandlung: Drainage eingesetzt, Beatmung und ECMO

Fistel bestand vor der Ventilbehandlung seit: fünf Wochen

Ort der Versorgung der Patientin: Intensivstation

Behandlung mit Zephyr Ventilen

Fistelvolumen: 2 l/min

Behandlungsdetails: Identifizierung der Leckagestelle mittels Ballonkatheter des Chartis® Systems, ein Zephyr Ventil (EBV 5.5-LP) zum Verschluss des rechten Mittellappens eingesetzt

Genesung nach der Behandlung und Komplikationen: Sofortiges Sistieren der Fistel, keine postoperativen Komplikationen, Rücküberweisung in das örtliche Behandlungszentrum nach neun Tagen.

Ergebnisse

Wurde die Leckage gestoppt?

Ja

Verbesserten sich die Symptome?

Ja

Wie lange hat es gedauert, bis die Drainage entfernt werden konnte?

Zwei Tage nach vollständiger Sistierung der Fistel

Schlussfolgerung

Zephyr Ventile haben die Sistierung einer persistierenden Fistel (> 5 Wochen) bei einer Post-COVID-19-Patientin erreicht. Die vollständige Abheilung und Entfernung der Thoraxdrainage erfolgte nach zwei Tagen.

Persistierender sekundärer Spontanpneumothorax 2 l/min

Fallvorstellung

- 57-jähriger Mann (Raucherhistorie)
- Krankenhauseinweisung mit rechtsseitigem **sekundärem Spontanpneumothorax** vor dem Hintergrund einer schweren COPD
- Initial mit einer Interkostaldrainage behandelt; die Fistel blieb jedoch bestehen, eine wiederholte Röntgenaufnahme zeigte eine kaum verbesserte Lungenausdehnung
- Persistierendes „Blubbern“ im Drainage-Auffangsystem mit sich weiter verschlechternder Atemfunktion des Patienten
- Überweisung an das Herz-Thorax-Zentrum für einen chirurgischen Eingriff, der Patient wurde jedoch als wenig geeignet für eine videoassistierte thorakoskopische Operation (VATS) erachtet; Talkumpleurodese über die Drainage ist fehlgeschlagen
- Endobronchialventile zur Kappung des Luftstroms zur Fistel wurde gemeinsam mit der Thoraxchirurgie besprochen
- Hochauflösende CT-Untersuchung bestätigte schwere Bullae, eine kollabierte Lunge und ein Hautemphysem

Vorbehandlung

Symptome: zunehmende Kurzatmigkeit

Leckage-Art: erhebliche persistierende Fistel, kontinuierliches „Blubbern“ im Drainage-Auffangsystem

Versorgung vor der Ventilbehandlung: Drainage, Prüfung eines chirurgischen Eingriffs, Talkumpleurodese

Fistel bestand vor der Ventilbehandlung seit: 21 Tagen

Ort der Versorgung des Patienten: Thoraxchirurgie, Endobronchialventile wurden in einem Eingriffsraum eingesetzt

Ergebnisse

Wurde die Leckage gestoppt?

Ja

Verbesserten sich die Symptome?

Ja

Wie lange hat es gedauert, bis die Drainage entfernt werden konnte?

Zwei Tage nach dem Eingriff

Schlussfolgerung

Zephyr® Ventile haben die Sistierung einer persistierenden Fistel (> 3 Wochen) bei einem Patienten mit Pneumothorax erreicht. Die vollständige Abheilung und Entfernung der Thoraxdrainage erfolgte zwei Tage nach dem Eingriff.

Abheilung einer Post-COVID-Fistel mit Zephyr® Ventilen

Fallvorstellung

- 49 Jahre alter Mann, im Januar 2021 an COVID-19 erkrankt
- Zur respiratorischen Unterstützung in die Intensivstation eingeliefert; Zustand hat sich allerdings verschlechtert und er musste beatmet werden
- Die Entwöhnung vom Beatmungsgerät ist fehlgeschlagen, daher wurde eine Trachealkanüle eingesetzt
- Der Patient entwickelte Ende Februar 2021 einen Pneumothorax
- Zunächst wurde eine Interkostaldrainage gelegt, aber die Fistel blieb bestehen, ohne eine Ausdehnung der Lunge zu erzielen, und die Atemfunktion hat sich verschlechtert
- Aufgrund längerer Beatmung nicht für ECMO in Betracht gezogen. Nach einer Untersuchung und einem CT-Scan wurde die Platzierung eines Zephyr® Ventils zum Kappen des Luftstroms zur Fistel im rechten oberen Lappen als geeignete Behandlung erachtet

Vorbehandlung

Symptome: zunehmendes Lungenversagen

Leckage-Art: persistierende Fistel, hohes Volumen

Versorgung vor der Ventilbehandlung: Drainage

Fistel bestand vor der Ventilbehandlung seit: fünf Wochen

Ort der Versorgung des Patienten: Intensivstation

Behandlung mit Zephyr Ventilen

Fistelvolumen: 2 l/min

Behandlungsdetails: Identifizierung der Leckagestelle mittels Ballonkatheter des Chartis® Systems, drei Zephyr Ventile wurden zum Verschluss des rechten Mittellappens eingesetzt, zwei Zephyr Ventile 5.5 LP und ein Zephyr Ventil 5.5 Standard

Genesung nach der Behandlung und Komplikationen: Sofortige Sistierung der Fistel, keine postoperativen Komplikationen

Ergebnisse

Wurde die Leckage gestoppt?

Ja

Verbesserten sich die Symptome?

Ja

Wie lange hat es gedauert, bis die Drainage entfernt werden konnte?

Fünf Tage nach vollständiger Sistierung der Fistel (und um eine sichere Verlegung zurück in das ursprüngliche Krankenhaus zu ermöglichen)

Schlussfolgerung

Zephyr Ventile haben die Sistierung einer persistierenden Fistel (> 5 Wochen) bei einem Post-COVID-19-Patienten erreicht. Die vollständige Abheilung und Entfernung der Thoraxdrainage erfolgte nach fünf Tagen.

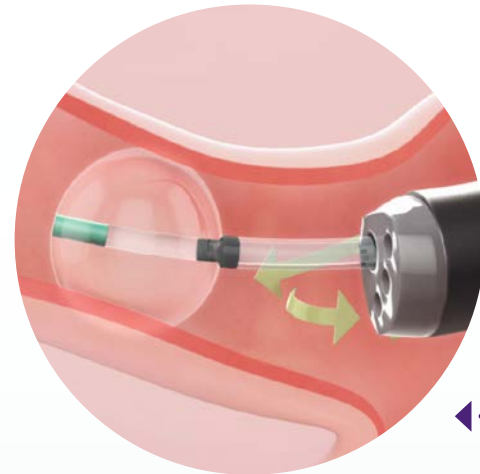
Anhang 1

Systematische Ballonokklusion

Die genaue Identifizierung der Atemwege, die zur Fistel führen, ist für eine effektive Behandlung von entscheidender Bedeutung, da häufig mehr als ein Atemweg betroffen ist. Dies wird mittels der systematischen Ballonokklusion der segmentalen Atemwege, von proximal nach distal vorgehend, erreicht.¹⁵

Eine Zusammenfassung der von Mahjan et al. (2014) beschriebenen Technik¹⁵ wird im Folgenden erläutert.

1. Mit einem Ballonkatheter wird jeder Hauptbronchus verschlossen, um festzustellen, ob die Leckage gestoppt werden kann. Dazu muss die Aktivität im Thoraxdrainagesystem beobachtet werden. Während der einzelnen Okklusionen wird empfohlen, mehrere Atemzyklen (ca. fünf Atemzüge) abzuwarten, um die Auswirkungen der Atemwegsokklusion auf die Fistel zu bestimmen.
2. Nach distal fortfahren und den gesamten oberen Lappen verschließen. Wenn sich das Fistelvolumen nicht ändert, muss der Unterlappen (auf der rechten Seite zeitgleich der Mittellappen) okkludiert werden.
3. Sobald der Ziellappen identifiziert ist, muss jedes weitere Segment einzeln getestet werden. Mit diesem Ansatz lassen sich komplexe Fisteln erkennen, die mehr als ein Segment und/oder mehr als einen Lappen betreffen.



SCHRITT 1

Systematische Ballonokklusion

Systematische Ballonokklusion der segmentalen Atemwege, von proximal nach distal vorgehend, wie von Mahjan et al. (2014) beschrieben

¹ Dugan K et al. (2017) Management of Persistent Air Leaks CHEST 2017; 152(2):417-423
² Sirbu H, Busch T, Aleksic I, Schreiner W, Oster O, & Dalichau H. Bronchopleural fistula in the surgery of non-small cell lung cancer: incidence, risk factors, and management. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2001; 7(6), 330–336.
³ Liang S, et al. Quantifying the incidence and impact of postoperative prolonged alveolar air leak after pulmonary resection. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013; 145(4), 948–954.
⁴ Bardell T, & Petsikas D. What keeps postpulmonary resection patients in hospital? Can Respir J, 2003; 10(2), 86-89.
⁵ Varela, Gonzalo, et al. Estimating hospital costs attributable to prolonged air leak in pulmonary lobectomy. Eur J Cardiothorac Surg, 2005; 27(2), 329–333.
⁶ Irshad, Kashif, et al. Causes of increased length of hospitalization on a general thoracic surgery service: a prospective observational study. Can J Surg, 2002; 45(4), 264.
⁷ Cerfolio RJ, Bass CS, Pask AH & Katholi CR. Predictors and treatment of persistent air leaks. Ann Thorac Surg, 2002; 73, 1727–30; discussion 1730-1731.
⁸ DeCamp MM, Blackstone EH, Naunheim KS, Krasna MJ, Wood DE, Meli YM, McKenna RJ, Jr. & Group NR. Patient and surgical factors influencing air leak after lung volume reduction surgery: lessons learned from the National Emphysema Treatment Trial. Ann Thorac Surg, 2006; 82, 197–206; discussion 206-207.
⁹ Matthew E. Bronstein, Donna C. Koo, and Tracey L. Weigel. Management of air leaks post-surgical lung resection. Ann Transl Med. 2019 Aug; 7(15): 361.
¹⁰ Lazarus DR, Casal RF. Persistent air leaks: a review with an emphasis on bronchoscopic management. J Thorac Dis 2017;9(11):4660-4670. doi: 10.21037/jtd.2017.10.122

¹¹ Donatelli et al. Endobronchial valve positioning for alveolar-pleural fistula following ICU management complicating COVID-19 Pneumonia BMC Pulmonary Medicine (2021) 21:307 https://doi.org/10.1186/s12890-021-01653-w
¹² Peter J. Kneuert, Ann Scheck McAlearney, Susan D. Moffatt-Bruce. Patient-reported outcomes in thoracic surgery—opportunities and current challenges. J Thorac Dis 2020;12(11):6880-6882
¹³ Fiorelli A, D'Andrilli A, Cascone R, Occhiati L, Anile M, Diso D, Cassiano F, Poggi C, Ibrahim M, Cusumano G, Terminella A, Failla G, La Sala A, Bezzi M, Innocenti M, Torricelli E, Venuta F, Rendina EA, Vicidomini G, Santini M, Andreotti C. Unidirectional endobronchial valves for management of persistent air-leaks: results of a multicenter study. J Thorac Dis 2018;10(11):6158-6167. doi: 10.21037/jtd.2018.10.61
¹⁴ Pulmonx Corp. Data on file. DEV-2019-431/A001.
¹⁵ Mahajan AK, Doeing DC, Hogarth DK. Isolation of persistent air leaks and placement of intrabronchial valves. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;145:626-630
¹⁶ Fical B.; Whebell S.; Taylor D.; Fernández-Garda R.; Okiror L.; Meadows, C.I.S. Bronchoscopic Endobronchial Valve Therapy for Persistent Air Leaks in COVID-19 Patients Requiring Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation. J. Clin. Med. 2023, 12, 1348.
¹⁷ Travaline et al. Treatment of Persistent Pulmonary Air Leaks Using Endobronchial Valves. Chest BAND 136, AUGABE 2, P355-360, AUGUST 2009
¹⁸ Firlinger I, Stubenberger E, Muller MR, Burghuber OC, Valipour A. Endoscopic oneway valve implantation in patients with prolonged air leak and the use of digital air leak monitoring. Ann Thorac Surg, 2013; 95(4), 1243–1249.

www.pulmonx.de

© 2024 Pulmonx Corporation oder verbundene Unternehmen.

Alle Rechte vorbehalten.

Alle hier aufgeführten Markenzeichen sind Eigentum von Pulmonx und ihren Tochtergesellschaften.

EUR-DE-2180-v1

zephyr[®]
by pulmonx

Wichtige Sicherheitsinformationen: Das Zephyr[®] Endobronchialventil (EBV) ist ein implantierbares Bronchialventil, das den Luftstrom kontrollieren soll, um die Lungenfunktion bei Patienten mit Überblähung im Zusammenhang mit einem schweren Emphysem mit geringer oder keiner Kollateralventilation zu verbessern und/oder Fisteln zu reduzieren. Das Zephyr-Ventil ist kontraindiziert bei: Patienten, bei denen bronchoskopische Verfahren kontraindiziert sind; Patienten mit Hinweis auf eine aktive pulmonale Infektion; Patienten mit bekannten Allergien gegen Nitinol (Nickel-Titan) oder dessen Metallbestandteile (Nickel oder Titan); Patienten mit bekannten Allergien gegen Silikon; aktiven Rauchern. Der Gebrauch ist geschulten Ärzten vorbehalten. Vor dem Gebrauch sind alle weiteren Angaben zu Anwendungsbereichen, Gegenanzeigen, Warnhinweisen, Vorsichtsmaßnahmen und Nebenwirkungen in der Gebrauchsanleitung für das Zephyr[®] Endobronchialventilsystem zu beachten.