

Bei schwerem Lungenemphysem

Endoskopische Lungenvolumenreduktion mit Wasserdampf

Dr. med. Dragan Cvetković^a, Dr. med. Marcus Hesse^b

Luzerner Kantonsspital, Wolhusen

^a Innere Medizin; ^b Pneumologie

Hintergrund

Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gehören «Chronic Obstructive Pulmonary Disease» (COPD) und Lungenemphysem zu den weltweit häufigsten nichtübertragbaren Erkrankungen [1]. An einer COPD leiden etwa 400 000 Menschen in der Schweiz. Lange gab es für Patienten mit Dyspnoe infolge schwerem Lungenemphysem nur chirurgische Optionen, deren Ziel es ist, die am meisten überblähten Areale des Lungengewebes zu reduzieren, um so eine verbesserte Atmungsfunktion zu ermöglichen [2].

Weniger invasive und komplikationsärmere Methoden haben sich heute jedoch so gut etabliert, dass sie in den aktuellen «Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease» (GOLD) Guidelines [3] empfohlen werden und auch Eingang in zahlreiche nationale Leitlinien gefunden haben.

Derzeit stehen hier die endoskopische Ventilimplantation, die Coil-Implantation und die thermische Lungenvolumenreduktion mit Wasserdampf zur Verfügung. Alle Verfahren sind CE-zertifiziert.

Die Empfehlung für die endoskopische Lungenvolumenreduktion (ELVR) basiert auf zahlreichen Studien, die diesem Vorgehen teilweise eindrucksvolle Resultate bescheinigen, vor allem hinsichtlich Reduktion der Dyspnoe, Verbesserung der Lungenfunktion und der Lebensqualität [4–9]. Die thermische Lungenvolumenreduktion wird aktuell nur beim heterogenen oberlap-penbetonten Lungenemphysem empfohlen und zeigt hier in Studien positive Ergebnisse [7, 8].

Der bronchoskopische Eingriff ist sehr schonend und benötigt nur wenige Minuten in Kurznarkose. Die Wasserdampfabplikation in ein Lungensegment erfolgt über einen Katheter, der über ein flexibles Bronchoskop eingeführt wird. Hierüber wird der Wasserdampf in das Segment geleitet, wodurch eine Entzündung des Lungengewebes eintritt. Im Verlauf schrumpft das emphysematische Gewebe, und es bildet sich eine Atelektase aus. Dadurch reduziert sich die Lungenüberblähung [10, 11].

Die Komplikationen sind überwiegend gering und bestehen meist aus gelegentlichen Exazerbationen, die überwiegend leicht sind und ambulant behandelt werden können. Bei der endoskopischen Ventilimplantation ist ein postinterventioneller Pneumothorax eine häufige Komplikation, die bei der Wasserdampf-methode nicht öfter als bei unbehandelten Patienten auftritt [12].

Im Folgenden wird eine Patientin mit schwerem Lungenemphysem und COPD vorgestellt, die einer thermischen Lungenvolumenreduktion unterzogen wurde.

Fallbericht

Anamnese

Die 52-jährige Patientin mit seit 2012 bekannter schwerer COPD und zunehmendem Lungenemphysem ohne Alpha-1-Antitrypsin-Mangel stellt sich bei zunehmender Dyspnoe in unserer pneumologischen Sprechstunde vor. Sie berichtete von einer seit Jahren langsam progredienten Dyspnoesyndromatik und deutlicher Leistungsminderung, die sich im letzten Halbjahr erheblich verstärkt hat. Sie ist nur noch leicht belastbar und klagt bereits bei einer Gehstrecke von 50 Metern auf ebener Erde und beim Treppensteigen in den ersten Stock über eine Belastungsdyspnoe, die nach der mMRC-Klassierung dem Grad 3 entspricht. Die medikamentöse Therapie der COPD war bereits vom Hausarzt optimiert worden. Bei der ehemals starken Raucherin (zirka 40 Packyears bis 2018) kamen Infektexazerbationen gelegentlich vor. Durch eine knapp zwei Monate dauernde fachpneumologische Rehabilitation (davon drei Wochen stationär) konnte nur eine kurzzeitige Linderung der Beschwerden erzielt werden.

Befunde

Die Patientin präsentierte sich in einem stark reduzierten Allgemein- und kachektischen Ernährungszustand (Tab. 1). Die Bodyplethysmographie zeigte eine sehr schwergradige, nicht reversible Ventilationsstörung



Dragan Cvetković



Marcus Hesse

(FEV1 20%) mit schwergradiger Lungenüberblähung (RV 367%) und mittelgradig eingeschränkter Diffusionskapazität (45% Soll). Die nachgewiesene schwergradige Lungenüberblähung stellte sich als Hauptursache der emphysembedingten Anstrengungsdyspnoe dar.

Computertomographisch zeigte sich der Nachweis eines schweren, apikal betonten zentrilobulären Lungenemphysems beidseits (Abb. 1).

In der arteriellen Blutgasanalyse (aBGA) zeigte sich eine schwere respiratorische Insuffizienz mit leichter Hyperkapnie (Tab. 1), so dass eine Langzeitsauerstoff- und eine nächtliche «bi-level nasal positive airway pressure»-(nBiPAP-)Therapie eingeleitet wurden.

Aufgrund echokardiographisch Anzeichen einer Rechtsherzbelastung (sPAP 45 mm Hg) wurde eine Rechtsherzkatheter-Untersuchung durchgeführt, in

welcher sich die Erhöhung des pulmonalarteriellen Druckes bestätigte (Tab. 1).

Gemäss Lungen-Densitometrie zeigte sich eine ausgeprägte oberlappenbetonte Destruktion des Lungenparenchyms. Im szintigraphischen Befund der Lunge ergab sich im Bereich der Lungenoberlappen nur noch eine sehr geringe Perfusion (16% rechts, 18% links). Gemäss Densitometrieanalyse der Computertomographie-(CT-)Thorax kamen Segmente aus beiden Oberlappen für eine endoskopische Lungenvolumenreduktion in Frage.

Da alle medikamentösen und nicht medikamentösen Behandlungsoptionen inklusive zweimonatiger fachpneumologischer Rehabilitation ausgeschöpft wurden, stellte sich die Indikation für eine endoskopische Lungenvolumenreduktion, Kontraindikationen bestanden nicht.

Aufgrund der hohen Prozentrate von Pneumothoraces einer endoskopischen Lungenvolumenreduktion mit Ventilen und der in neueren Studien nachweisbaren geringen Langzeiteffektivität einer Coil-Implantation haben wir der Patientin die thermische endoskopische Lungenvolumenreduktion empfohlen.

Therapie

Abbildung 2A zeigt den Zustand zwei Monate vor dem Eingriff. Die erste Intervention erfolgte mit komplikationslosem Verlauf. Die thermische Wasserdampfablation wurde in zwei apikalen Subsegmenten rechts durchgeführt.

Bei erfreulichem Verlauf führten wir vier Monate später eine erneute komplikationslose ELVR in einem Oberlappen links durch.

Verlauf

In den folgenden Tagen nach der ersten Intervention entstand ein entzündliches Infiltrat im rechten Oberlappen (Abb. 2B) und im Verlauf ein keilförmiger Narbenstrang (Abb. 2C).

Nach etwa vier Wochen hat sich die Patientin nach der ELVR bereits stabiler und belastbarer gefühlt. Zeichen einer Exazerbation der COPD traten nach dem Eingriff nicht auf. Ebenso keine anderen Komplikationen. Die Langzeitsauerstofftherapie verwendete sie noch regelmässig über 24 Stunden mit 1–2 lpm O₂. Lungenfunktionell zeigte sich eine Verbesserung der obstruktiven Ventilationsstörung (FEV1 28%). Die schwergradige Lungenüberblähung hatte sich auf RV 239% verbessert.

Zwei Monate nach der Intervention hat sich die Dyspnoe erheblich verbessert und die Patientin konnte bereits wieder in Teilzeit im Verkauf arbeiten.

Im Verlauf konnte die Patientin die Langzeitsauerstofftherapie einstellen (Besserung der Oxygenierung auf



Abbildung 1: Computertomographie des Thorax 7 Monate präinterventionell.

Tabelle 1: Leistungsvergleich prä und post nach zweimaliger thermischer endoskopische Lungenvolumenreduktion.

Resultat	Präinterventionell	Postinterventionell
Allgemein		
Gewicht	42 kg	52 kg
Body-Mass-Index	17,8 kg/m ²	22 kg/m ²
Leistungsbezogen		
Lungenfunktion	FEV1: 20%	FEV1: 31%
	FVC: 43%	FVC: 68%
	RV: 367%	RV: 211%
Arterielle Blutgasanalyse	pO ₂ : 7,44 kPa	pO ₂ : 10,2 kPa
	pCO ₂ : 6,17 kPa	pCO ₂ : 5,19 kPa
Lebensqualität		
St. Georges Respiratory Questionnaire	35/100 Punkte	20/100 Punkte
Sauerstoffbedarf	1 lpm O ₂ in Ruhe	Raumluft in Ruhe
	2–3 lpm O ₂ bei Belastung	1–2 lpm O ₂ nur bei Belastung
Rechtsherzkatheter-Untersuchung	mPAP 34 mm Hg	

FVC: forcierte Vitalkapazität; FEV1: forcierte Vitalkapazität in einer Sekunde; RV: Residualvolumen.

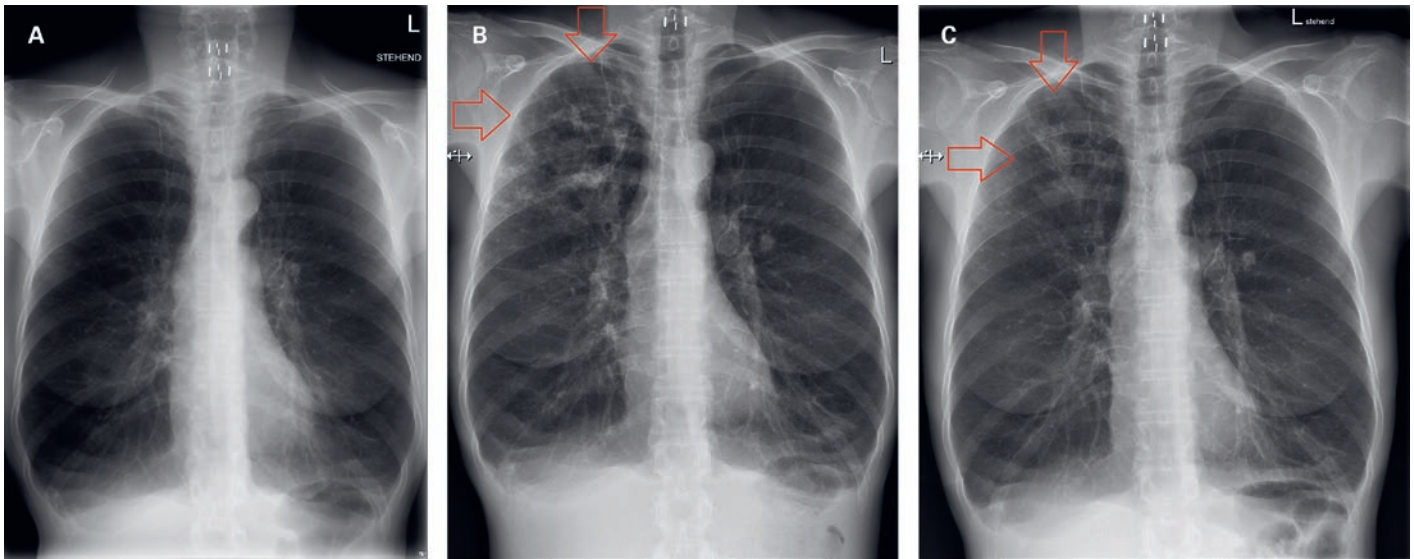


Abbildung 2: Röntgen Thorax: **A)** Zustand 2 Monate präinterventionell, **B)** 1 Tag nach erster ELVR, **C)** 15 Tage postinterventionell. ELVR: endoskopische Lungenvolumenreduktion.

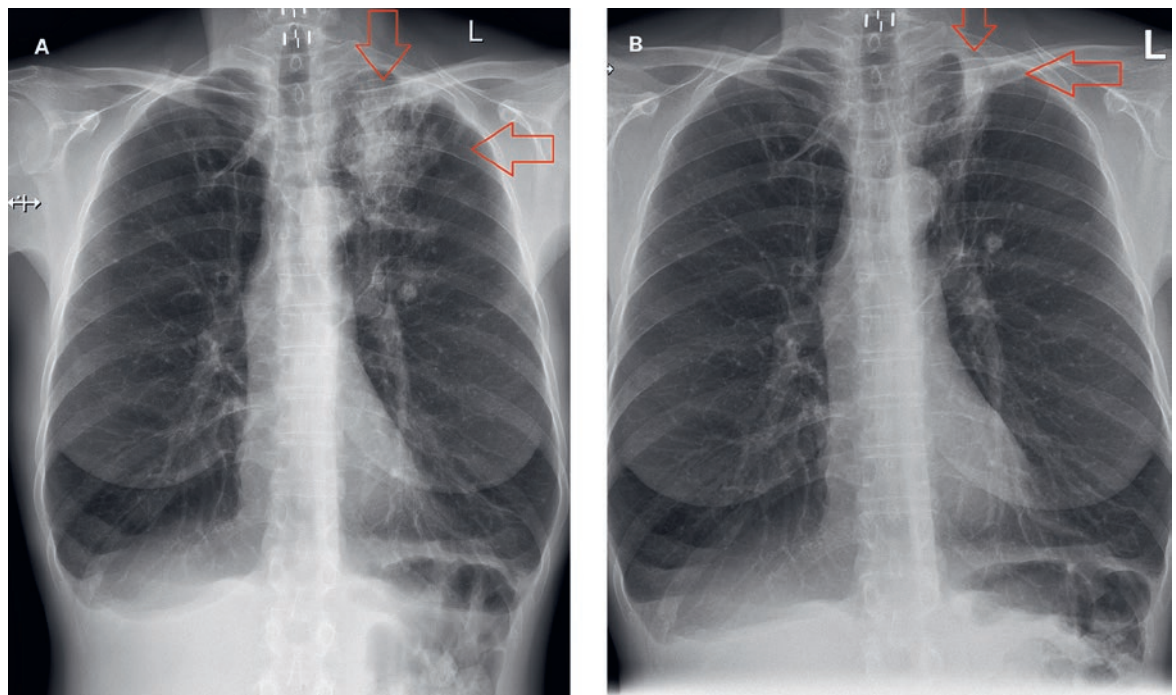


Abbildung 3: **A)** Zustand 14 Tage nach zweiter ELVR, **B)** 29 Tage postinterventionell. ELVR: endoskopische Lungenvolumenreduktion.

pO₂ 10,8 kPa). Sie verwendet die O₂-Therapie seither nur noch nur unter Belastung. Es zeigte sich nun lungenfunktionell ein Rückgang der Überblähung auf RV 222%. Zwischenzeitlich war eine Echokardiographie durchgeführt worden ohne Zeichen einer pulmonalen Hypertonie.

Nach der zweiten ELVR trat bei der Patientin etwa drei Wochen postinterventionell eine Exazerbation auf. Im Röntgenbild des Thorax zeigte sich ein entzündliches Infiltrat im apikalen linken Oberlappen (Abb. 3A). Die Symptomatik konnte durch eine passagere syste-

mische Steroidtherapie innerhalb weniger Tage deutlich gebessert werden. Zwei Wochen später war die Patientin nahezu beschwerdefrei. Die Belastbarkeit hatte sich weiter verbessert, sie konnte sogar wieder in den Bergen wandern gehen. Nur noch bei stärkerer körperlicher Belastung benötigte sie bedarfsweise die Sauerstofftherapie. Im Röntgenbild war das entzündliche Infiltrat vollständig rückläufig, und es hatte sich eine Atelektase des apikalen Oberlappensegmentes links gebildet (Abb. 3B). Die Überblähung hatte sich bereits weiter zurückgebildet (RV 211%) und der

Korrespondenz:
Dr. med. Dragan Cvetković
Innere Medizin
Luzerner Kantonsspital
Wolhusen
Spitalstrasse 50
CH-6110 Wolhusen
d.cvetkovic[at]yahoo.com

«St. Georges Respiratory Questionnaire» verbessert (SGRQ) (20 Punkte). Die Oxygenierung lag stabil bei 10,2 kPa (Tab. 1), weiterhin Normokapnie.

Diskussion

Nach thermischer Lungenvolumenreduktion zeigten sich bei der Patientin ein sehr guter Rückgang der pul-

monalen Überblähung und eine deutliche Besserung der Oxygenierung.

Durch die wenig invasive Methode der Wasserdampf-ablation konnten bei der Patientin die lungenfunktio-nellen Parameter, die Anstrengungsdyspnoe und die Lebensqualität deutlich verbessert werden. Die klini-sche Verbesserung war auch noch nach etwa einem Jahr vorhanden. Die Resultate wurden durch die Besse-rung des SGRQ objektiviert.

Die aktuelle Datenlage für die bronchoskopische Wasserdampf-ablation ist derzeit noch gering und die Limitationen der Methode sind noch ohne zuverläs-sige Evidenz. Laut «NICE-Draft-Recommendations» sollte die Methode deshalb zunächst nur im Rahmen von Studien verwendet werden [13].

Im Vergleich zur chirurgischen Lungenvolumenre-duktion oder der Ventilimplantation erreicht die Lun-genvolumenreduktion mit Wasserdampf in Studien nicht dieselbe Effektivität [14], hat aber den Vorteil der geringeren Komplikationsrate und kann bei vielen Patienten mehrfach angewendet werden.

Disclosure statement

MH: Mein Arbeitgeber (Luzerner Kantonsspital Wolhusen) hat von der Firma InterVapor/Uptake Medical/Broncus den für die endoskopische Lungenvolumenreduktion mit Wasserdampf erforderlichen Generator leihweise zur Verfügung gestellt bekommen.

Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version des Artikels unter <https://doi.org/10.4414/smf.2021.08594>.

Das Wichtigste für die Praxis

- Die endoskopische Lungenvolumenreduktion (LVR) stellt bei ausgewähl-ten Patienten mit Lungenemphysem eine gute Alternative zur chirurgi-schen LVR dar, kann die Lungenüberblähung reduzieren und verbessert damit die Dyspnoe und Lebensqualität der Patienten [11].
- Die Wahl des technischen Verfahrens basiert auf einer Vielzahl von Kriterien und bedarf eingehender Abklärungen. Die Indikationsstellung und die Methodenwahl sollte im Rahmen eines interdisziplinären Emphy-semboards (Pneumologie, Radiologie, Thoraxchirurgie) erfolgen [13].
- Die Therapieoption hat eine geringe Komplikationsrate, kann im Verlauf je nach individuellem Befund in weiteren Segmenten wiederholt werden und offeriert einen individuellen Behandlungsplan auf Grundlage der Pathologie des Lungenemphysems des Patienten.
- Im Gegensatz zu anderen Methoden der LVR können selektiv die am meisten destruierten Lungensegmente behandelt und gesündere Lun-genbereiche geschont werden. Ausserdem verbleiben keine Fremdkör-per in den Bronchien.
- Interventionelle Behandlungsmethoden des schweren Lungenemphy-sems müssen stets in ein individuelles, längerfristiges, multimodales und interdisziplinäres Behandlungskonzept, in dem die Hausarztmedizin eine wichtige Rolle spielt, integriert sein. Technische Interventionen können ein solches COPD-Langzeitmanagement keinesfalls ersetzen [13, 15].