

Integration einer kombinierten Atemtherapie- und Atemmuskeltrainingsgerät-Anwendung in die pulmonale Rehabilitation bei Bronchiektasie

Ergebnisse eines bildgebenden Fallberichts und Übertragbarkeit auf die COPD

Miriam Britten, Dipl.-Ing., Forschung & Entwicklung, CEGLA Medizintechnik GmbH / Andrea Ebinger, Leitung Forschung & Entwicklung und CEO, CEGLA Medizintechnik GmbH / Prof. Dr. Rembert Koczulla, medizinischer Berater, CEGLA Medizintechnik GmbH

HINTERGRUND

Im vorliegenden Fallbericht¹, auf den wir Bezug nehmen, geht es um die Behandlung eines erwachsenen, 38-jährigen Patienten mit starker Atemnot, erschwerter Sekretmobilisation und multiplen Hospitalisierungen basierend auf wiederkehrenden Infekten. Zugrunde liegend waren hier eine ausgeprägte Bronchiektasie mit begleitendem Asthma. Ziel dieses Whitepapers ist es, den Fallbericht einzuordnen im Hinblick auf die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf COPD-Patienten.

- In der Regel werden Bronchiektasen mittels Computertomographie und insbesondere der hochauflösenden Computertomographie (HRCT) diagnostiziert.²
- Neben regelmäßigen Impfungen, dem Rauchstopp und einer medikamentösen Therapie bei langfristigen Infektionsschüben sehen die Leitlinien für die Behandlung der Bronchiektasie vor allem Rehabilitationsmaßnahmen mit beispielsweise der Atemphysiotherapie zur Lösung von Sekreten und zur Reduktion von starker Atemnot vor.³
- Im vorliegenden Fall wurde die bestehende Behandlung um die Anwendung eines OPEP- und eines IMT-Gerätes ergänzt.
- Wie bei jeder Modifikation einer Rehabilitationsmaßnahme ist sicherzustellen, dass die Effektivität und Wirkweise des ursprünglichen Behandlungsansatzes erhalten bleibt.

Der Fallbericht beschreibt die Erstbehandlung, die ein zweiwöchiges Rehabilitationsprogramm (PR) mit medikamentöser Therapie (Antibiotika, Bronchodilatatortherapie und inhalativen Kortikosteroiden) und konventioneller physiotherapeutischer Unterstützung umfasste. Weitere Inhalte der PR-Maßnahmen waren Patientenschulung, Atemübungen, Airway-Clearance-Techniken, Kraft- und Ausdauertraining sowie Energiesparstrategien. Die Entlassung erfolgte nach zwei Wochen. Ein Monat später erlitt der Patient eine akute Exazerbation mit erneuter Krankenhausaufnahme. Im Anschluss wurde das Therapiekonzept patientenspezifisch um Atemphysiotherapie während der Ausatmung und um ein Einateintraining (Inspirationstraining) erweitert.

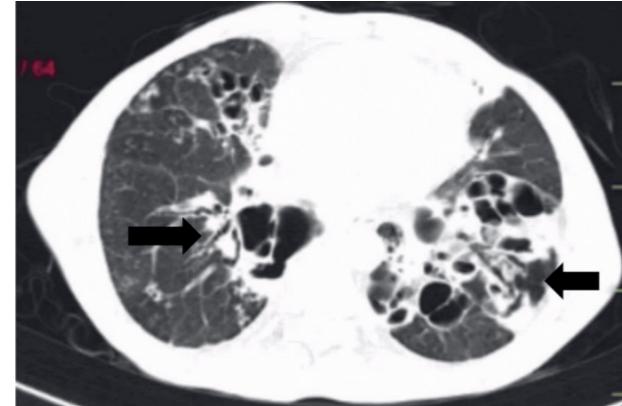


Abbildung 1:
Hochauflösende Computertomographie (HRCT) des Thorax, die multiple fleckige Bereiche mit Konsolidierungen und ein Tree-in-Bud-Muster zeigt. In beiden Lungenfeldern wurden bronchiektatische Veränderungen diagnostiziert. Der rechte Pfeil zeigt die Trachealerweiterung und der linke Pfeil zeigt die Bronchialerweiterung/ Bronchiektasie.

Abbildung aus 'The Human Genome Project' von Collins FS et al., PLoS Biology, 2002, unter Creative Commons Attribution 4.0 License (CC-BY 4.0).
Quelle: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11931260/>

MATERIAL & METHODEN des Fallberichts:

- Atemphysiotherapie mittels oszillierendem PEP-Gerät: RC-Cornet® PLUS (OPEP-Gerät zur Sekretmobilisation und Reduktion von Dyspnoe) auch während der akuten Exazerbationsphase
- Einateintraining mittels inspiratorischem Atemmuskeltraining: POWERbreathe Medic Plus (IMT-Gerät für Kraft und Ausdauer der Atemmuskulatur) in der späteren Post-Stabilisierungsphase
- Rehabilitationsprogramm bestehend u. a. aus Patientenschulung, Atemübungen, Airway-Clearance-Techniken, Kraft- und Ausdauertraining sowie Energiesparstrategien
- Diagnostik von Blut- und Sputumproben, Lungenfunktionstests, arterielle Blutgasanalyse, Elektrokardiogramm, Röntgen sowie hochauflösende Thorax-Computertomographie
- Diagnostik von Blut- und Sputumproben, Lungenfunktionstests, arterielle Blutgasanalyse, Elektrokardiogramm, Röntgen sowie hochauflösende Thorax-Computertomographie

ERGEBNISSE DES FALLBERICHTS:

Das Hinzufügen sekretmobilisierender und atemmuskeltrainierender Hilfsmittel zum Standardprotokoll der pulmonalen Rehabilitation (PR) führte zu einer signifikanten Verbesserung in Bezug auf die Kapazität, gemessen mit der 6-Minuten-Gehstrecke, und Lebensqualität des Patienten, gemessen

mit LCQ, mMRC. Die Autoren schlagen daher vor, die spezifischen Hilfsmittel zur Sekretmobilisation und zum Inspirationsmuskeltraining in das individualisierte Standard-Behandlungsprotokoll von symptomatischen Bronchiektasen-Patienten aufzunehmen.

Messgrößen (Outcome-Measures)	Vor der Physiotherapie (Baseline)	Nach 2 Wochen (Post-Intervention)	Nach 6 Wochen (Follow-up)
mMRC-Skala (Modified Medical Research Council dyspnea scale) – Grad der Atemnot	Grad 3	Grad 1	Grad 1
LCQ (Leicester Cough Questionnaire) – Messung Husten/Schleim	37/133	69/133	73/133
6-Minuten-Gehstrecke (6MWD)	60 Meter	190 Meter	280 Meter
WHO Lebensqualitäts-Fragebogen (WHO Quality of Life questionnaire)	50 %	52,5 %	57 %
MIP (maximal inspiratorischer Druck)	9 cmH ₂ O	12 cmH ₂ O	18 cmH ₂ O

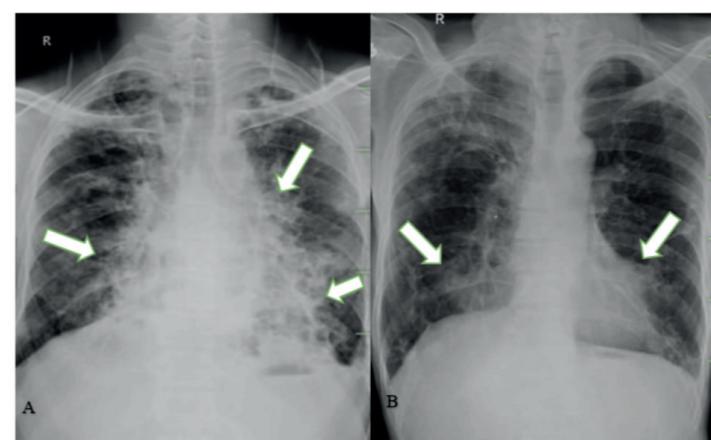


Abbildung 2:
A: Röntgenaufnahme zu Therapiebeginn mit deutlichen bronchovaskulären und Hilusmarkierungen und heterogenen Trübungen auf beiden Seiten.
B: Röntgenaufnahme sechs Wochen nach der Behandlung mit einer Besserung im Vergleich zur Röntgenaufnahme zu Beginn der Behandlung.
A: Die Pfeile auf der rechten und linken Seite zeigen ausgeprägte bronchiale und hiläre Veränderungen mit Verschattungen und Konsolidierung auf beiden Seiten.
B: Die Pfeile auf der rechten und linken Seite zeigen die deutlich reduzierten bronchovaskulären und hilären Markierungen.

Abbildung aus 'The Human Genome Project' von Collins FS et al., PLoS Biology, 2002, unter Creative Commons Attribution 4.0 License (CC-BY 4.0).
Quelle: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11931260/>

DISKUSSION & FAZIT:

Obwohl die Studie an einem Bronchiektasen-Patienten durchgeführt wurde, können die Ergebnisse für die Therapie von symptomatischen COPD-Patienten mit Bronchiektasen relevant sein, da beide Erkrankungen Über-schneidungen bei zentralen Veränderungen in den Atemwegen haben können. Hierzu zählt der Teufelskreis aus chronisch entzündeten Atemwegen, die strukturelle Schädigung der Bronchialwände und der Sekretstau, welche eine Infektanfälligkeit sowie die bakterielle Kolonisation (häufig *Haemophilus influenzae* oder *Pseudomonas aeruginosa*) bedingen. Beide Erkrankungen können beruhend bspw. auf diesem Vicious vortex zu vermehrter Exazerbationshäufigkeit führen.

COPD kann ein Risikofaktor für die Entstehung von Bronchiektasen darstellen.^{4,5} Die Prävalenz des Bronchiektasen-COPD-Overlap-Syndroms (BCOS)

variiert in der Literatur erheblich in Abhängigkeit von untersuchter Kohorte und geografischer Region. Ob diese Unterschiede primär auf den gesteigerten Einsatz der hochauflösenden CT in den letzten Jahren, einer tatsächlich zunehmenden Prävalenz oder auf Veränderungen in den Patientenkollektiven (z. B. höheres Alter, schwere Verläufe) zurückzuführen sind, ist bislang nicht abschließend geklärt; entsprechende differenzierende Studien liegen nach aktuellem Kenntnisstand nicht vor. Die Ergebnisse des Fallberichts lassen sich insbesondere für COPD-Patienten der Gruppe E in den Stadien I–IV übertragen. In dieser Kohorte wurden Verbesserungen in Atemmuskelkraft, Ausdauer und Lebensqualität durch kombinierte Geräteanwendung bereits durch verschiedene Studien und Fallbeispiele gezeigt.^{6–10}



KURZ GESAGT

Gerade für COPD-Patienten der GOLD-Stadien I–IV E kann man aus dieser Fallstudie ableiten: Der kombinierte Einsatz von Sekretmobilisationsgeräten (z. B. RC-Cornet® PLUS) und Atemmuskeltrainingsgeräten zusammen mit einer strukturierten pulmonalen Rehabilitation kann die Atemeffizienz, Belastbarkeit und Lebensqualität verbessern. Um die Adhärenz der konsequenten und korrekten Therapiedurchführung (z. B. Inhalation, Bewegung, Atemübungen) bei COPD-Patienten zu gewährleisten und bestmögliche Therapieerfolge zu erzielen, sollte der Therapieplan immer individuell an den Patienten angepasst werden.

Quellenangaben:

- 1 Solanke AV, Lalwani L. Incorporating RC-Cornet PLUS and POWERbreathe Medic Plus Device Along With Pulmonary Rehabilitation on Functional Capacity and Quality of Life in Bronchiectasis: A Case Report. *Cureus*. 2025 Feb 21;17(2):e79433. doi: 10.7759/cureus.79433. PMID: 40130109; PMCID: PMC11931260.
- 2 Choi H, McShane PJ, Aliberti S, Chalmers JD. Bronchiectasis management in adults: state of the art and future directions. *Eur Respir J*. 2024 Jun 28;63(6):2400518. doi: 10.1183/13993003.00518-2024. PMID: 38782469; PMCID: PMC1211698.
- 3 S2k-Leitlinie: Management erwachsener Patientinnen und Patienten mit Bronchiektasen-Erkrankung.
- 4 Lu HY, Liao KM. The incidence of bronchiectasis in chronic obstructive pulmonary disease. *Open Med (Wars)*. 2022 Dec 6;17(1):1927-1934. doi: 10.1515/med-2022-0599. PMID: 36561843; PMCID: PMC9730542..
- 5 Oscullo G, Gómez-Olivas JD, Ingles M, Mompean S, Martínez-Perez R, Suárez-Cuartin G, Rosa-Carrillo D, Martínez-García MA. Bronchiectasis-COPD Overlap Syndrome: Role of Peripheral Eosinophil Count and Inhaled Corticosteroid Treatment. *J Clin Med*. 2023 Oct 9;12(19):6417. doi: 10.3390/jcm12196417. PMID: 37835060; PMCID: PMC10573192.
- 6 Han B et al. (2024). Effects of Inspiratory Muscle Training in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(22), 6875. <https://doi.org/10.3390/jcm13226875>
- 7 Huang Z et al. (2024). Effect of respiratory muscle training in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory Medicine*, 226, 107712. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2024.107712>
- 8 Xie J et al. (2024). Effects of pulmonary rehabilitation combined with inspiratory muscle training on respiratory muscle strength in older patients with chronic obstructive pulmonary disease: A meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 11, 1342157. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1342157>
- 9 Solanki S et al. (2023). Effectiveness of Inspiratory Muscle Training (IMT) in COPD patients: A review. *PowerBreathe International Journal*, 12(1), 1-10. <https://www.powerbreathe.com/research>
- 10 ClinicalTrials.gov. (2025). Effectiveness of DITM Versus IMT in COPD Patients. Identifier: NCT06123456. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT06123456>

