

Physiotherapie LUKS

Die Atemputzfibel - mit dem Besen durch die Lunge

Katja Bucher
18. Juni 2024

Inhalt

- Die Atemputzfibel - Was hat das Putzen mit der Atemtherapie gemein?
- Der typische Atempatient und wann es eine gezielte Atemtherapie braucht
- Ohne Bewegung geht es nicht!
- Der Putzwagen – Besen, Lappen und Hausmittelchen
- Fazit: Was bringt den grössten Erfolg?

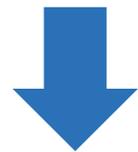
Zur besseren Lesbarkeit wird das generische Maskulinum verwendet.

Die verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

Die Atemputzfibel? - Was hat das Putzen mit der Atemphysiotherapie gemein?

- Vitalkapazität ↑, Atelektasen ↓ → Lüften
- Sekretmobilisation, Hustenmanagement → Putzen – Selbstdisziplin, Konzentration, Fleiss
- Vermeiden von Dekonditionierung, Dyspnoemanagement → Bewegung, Ausdauer und Kraft

Herausforderung?



Atemphysiotherapie – tägliche, regelmässige und zeitaufwändige Routine

Der typische Atempatient - wann es eine gezielte ATG braucht

- Patienten mit einer Lungenerkrankung
 - CF, Bronchiektasen, COPD, Asthma, funktionelle Einschränkung
- Postoperativer Patient mit Risikofaktoren zur Entwicklung von postoperativen pulmonalen Komplikationen



Postoperative Atemphysiotherapie

- Ziel: Postoperative pulmonale Komplikationen (PPC) ↓, Hospitalisationstage ↓, Kosten ↓
- Herausforderung:
 - Heterogene Patientengruppe ZIM/AWR/Bettenhaus
- Präoperativ
 - Risiko für PPC's
 - Alter
 - vorbestehende Lungenerkrankung, FEV₁ < 80%
 - Noxen: Nikotin, Alkohol
 - Adipositas > 30 BMI
 - vorbestehend Mobilität ↓
 - Thorax- und viszeralchirurgische Eingriffe
 - OP Dauer > 2h, Notfalleingriff

Potential procedure-related risk factor		
Aortic aneurysm repair	A	6.90
Thoracic surgery	A	4.24
Abdominal surgery	A	3.01
Upper abdominal surgery	A	2.91
Neurosurgery	A	2.53
Prolonged surgery	A	2.26
Head and neck surgery	A	2.21
Emergency surgery	A	2.21
Vascular surgery	A	2.10
General anesthesia	A	1.83
Perioperative transfusion	B	1.47
Hip surgery	D	
Gynecologic or urologic	D	

Update in Perioperative Medicine, Gerald W. Smetana, 2006



4 - 20% entwickeln PPC's

Postoperativer Atempatient

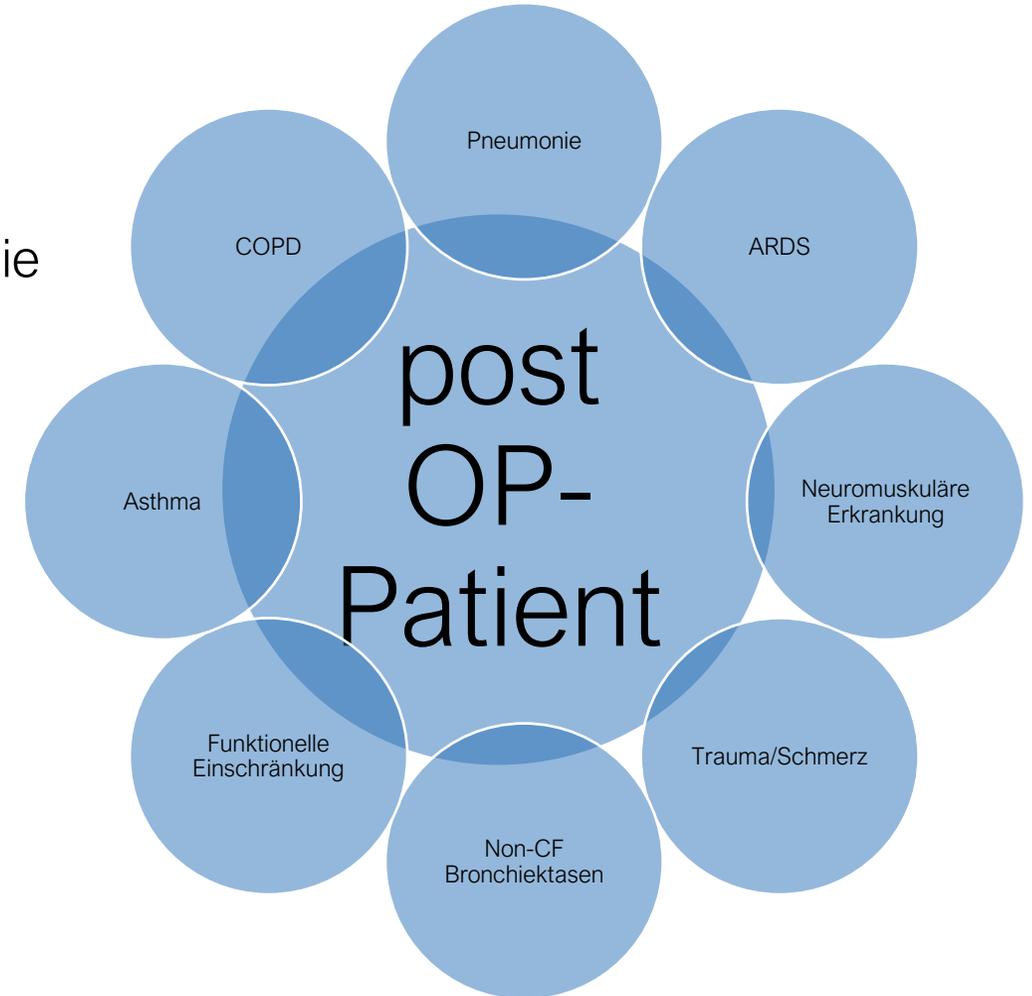
- Befund:
 - Belüftungsproblem: Atelektasen, Überblähung....
 - Sekretproblematik: Mukoziliäre Clearance ↓, Pneumonie
 - Husten: Kraft-/Schmerzproblematik



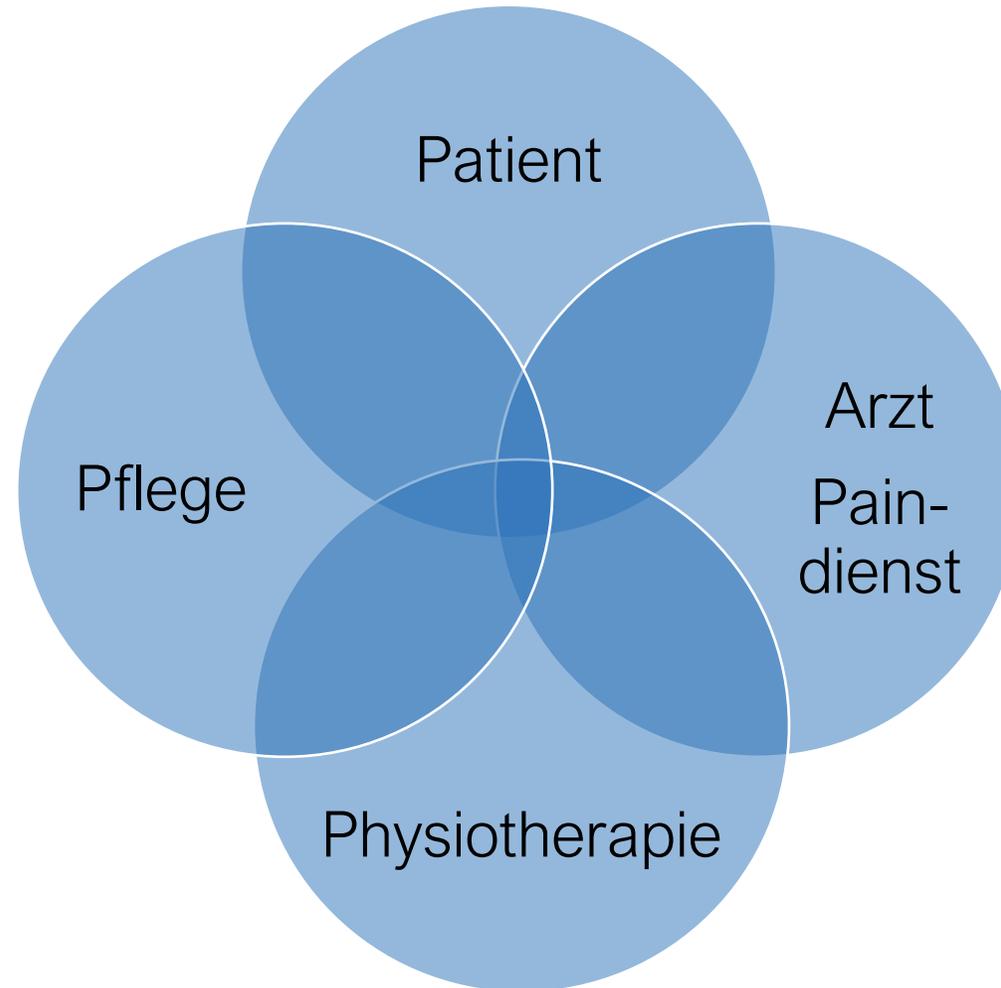
Obstruktive – restriktive Problematik



Wahl der Behandlungstechnik/Atemhilfsgerät



Interdisziplinäres Teamwork - Voraussetzung für eine erfolgreiche Atemphysiotherapie

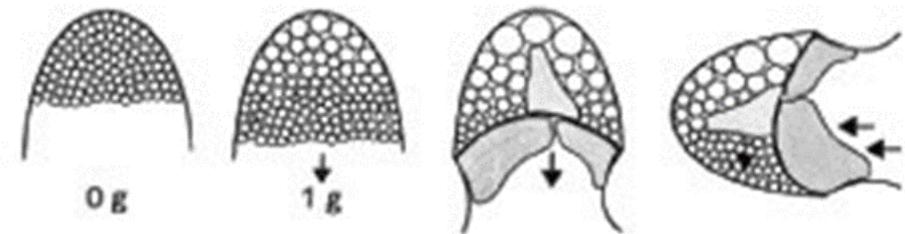
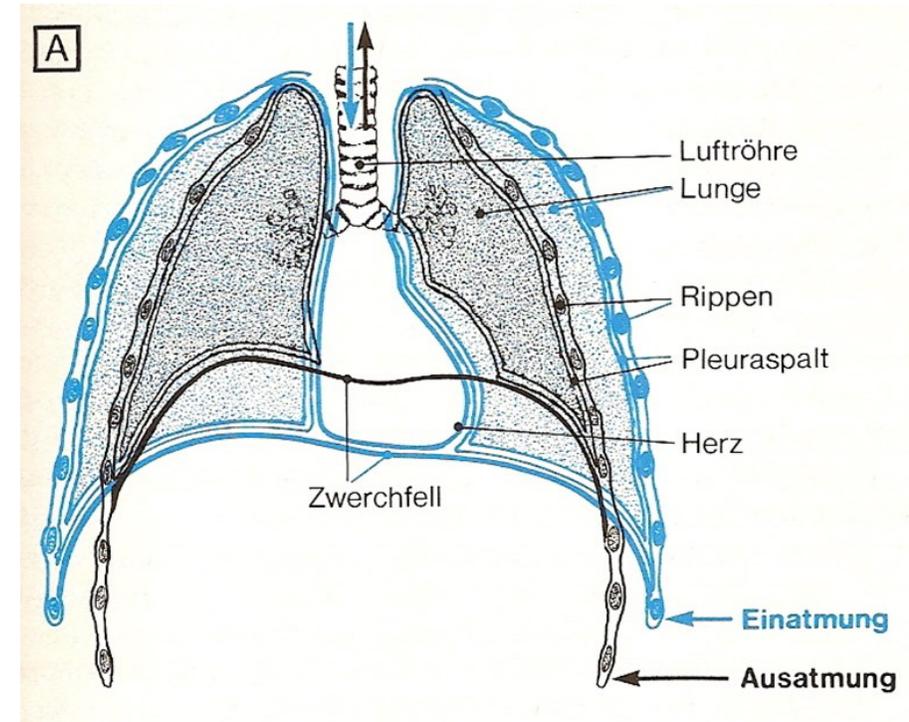


Atemphysiotherapie - ohne Bewegung geht es nicht!

- **Physiologische 3-D Bewegung** – jede Abweichung bedeutet eine Störung der Ventilation
- **Bewegung** – beeinflusst die Atemtiefe und Belüftungsort, rekrutiert Lungenareale
- **Mobilisation** aus dem Bett in Sitz/Stand erhöht die funktionelle Kapazität



Ventilation ↑, Oxygenation ↑, Sekretmobilisation ↑,
Hustenkraft ↑, Dyspnoe ↓



Evidenz der Frühmobilisation versus Atemphysiotherapie

- für jeden Tag Mobilisation < 10m vom Bett weg → Anstieg des Risikos für PPC's um Faktor 3
Association of postoperative pulmonary complications with delayed mobilisation following major abdominal surgery: an observational cohort study, Haines, 2013
- Frühmobilisation/ATG pre/peri/post Oesophag-/Gastrectomie: Pneumonie ↓, LOS ↓, Physical Funktion ↑, HTQoI ↑, Dyspnoe ↓
Physiotherapy Regimens in Esophagectomy and Gastrectomy: a Systematic Review and Meta-Analysis, Tukanova, 2022
- Frühmobilisation und Gehen nach Lobektomie bis 12 Monate Postop: FEV₁ ↑, FVC ↑, 6-MWT ↑
Effects of an early postoperative walking exercise program on health status in lung cancer patients recovering from lung lobectomy, Chang, 2014

Prä-post-OP-Atemtherapie Herz-Thoraxchirurgie LUKS

Präoperative Einführung

- Mobilisation aus dem Bett
- Atemvertiefung
- Thoraxschutz beim Husten
- Thromboseprophylaxe

Postoperative Atemphysiotherapie nach Herz-OP

- 3x10 tiefe Atemzüge/Stunde mit 3-5 Sek Hold
- Hustenunterstützung/Thoraxschutz
- 1. Postoptag Frühmobilisation, 2. Postoptag 10 m Gehen, folgende Postoptage tägliche Steigerung Gehstrecke, bis Treppe vor Austritt

Does removal of deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilisation after cardiac surgery alter patient outcomes? Brasher, 2003



Prehabilitation: Better in – Better out

- Prehabilitation 2-4 Wochen, täglich, teils angeleitet, Exercise Training kombiniert mit inspiratorischem Muskeltraining (IMT)
- Ernährung und Edukation
- Bis 30% weniger PPC's
- Hospitalisationszeit ↓, ICU ↓



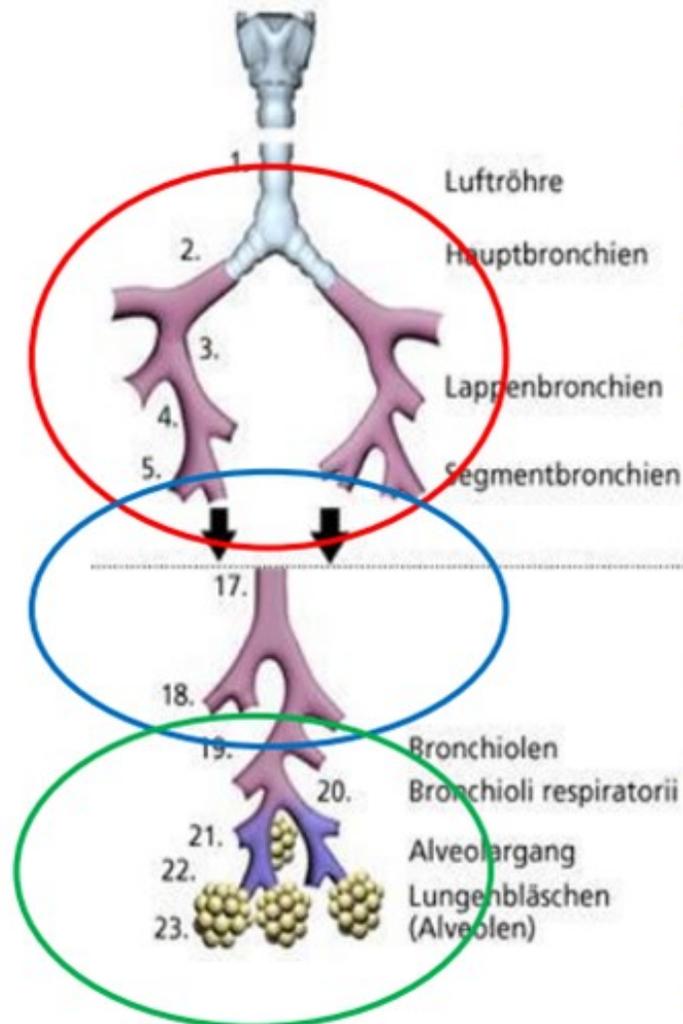
Effects of exercise training in people with non-small cell lung cancer before lung resection: a systematic review and meta-analysis Francis-Edouard Gravier 2021
Preoperative Exercise Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in Adults Undergoing Major Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis with Trial Sequential Analysis Benjamin Assouline 2020

Der Putzwagen – Besen, Lappen und Hausmittelchen

- Befeuchten
 - Inhalation

- Besen, Lappen und Hausmittelchen
 - Atemvertiefung
 - Airway Clearance Techniques (ACT)
 - Voldyne
 - PEP-Systeme
 - EzPAP, CPAP, BiPAP
 - Cough Assist

Reinigungsmechanismen der Lunge

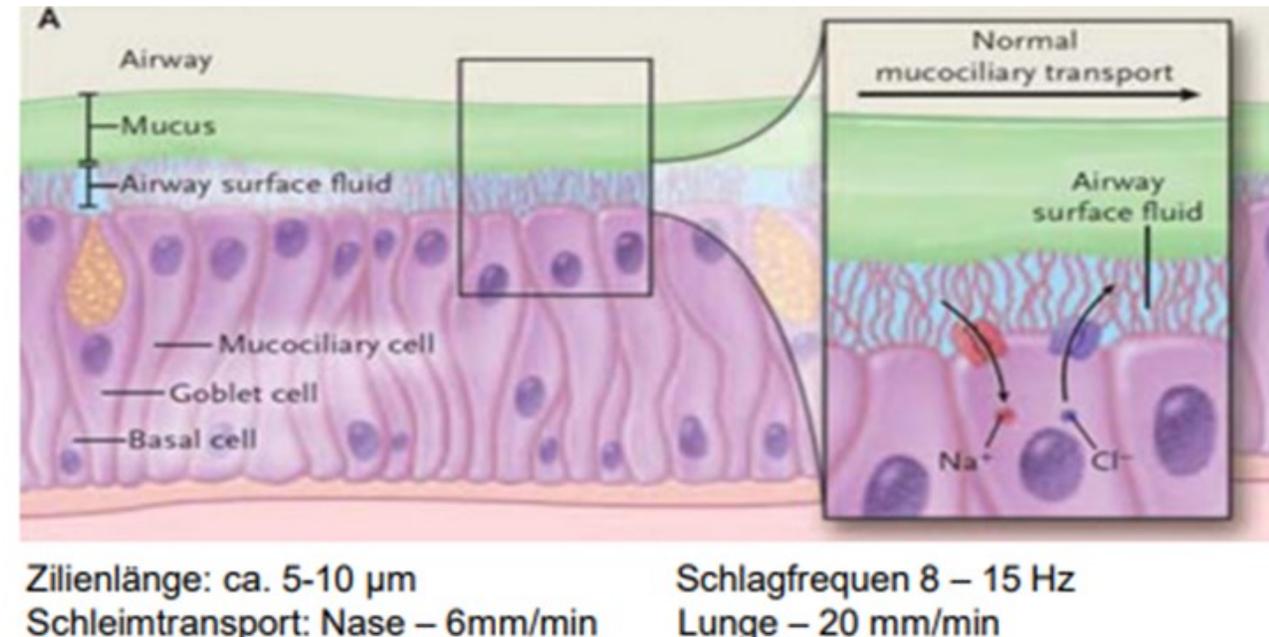


<p>Zentrale Atemwege</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabil, ⇒ hohe Strömungsgeschwindigkeit 	<p>Husten Huff FET</p>
<p>Mittlere und kleine Atemwege</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instabil, kollapsgefährdet, ⇒ Mukoziliäre Clearance ⇒ Druck- und Flowprinzip ⇒ dosiert beschleunigte Expiration bei offener Glottis 	<p>AD LEGOS ACBT PEP-Systeme</p>
<p>Periphere Atemwege/Alveolär</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atemwege offen halten ⇒ Phagocytose 	<p>MITF PEP-Systeme</p>

Grafik P.Suter

Befeuchten – Inhalation

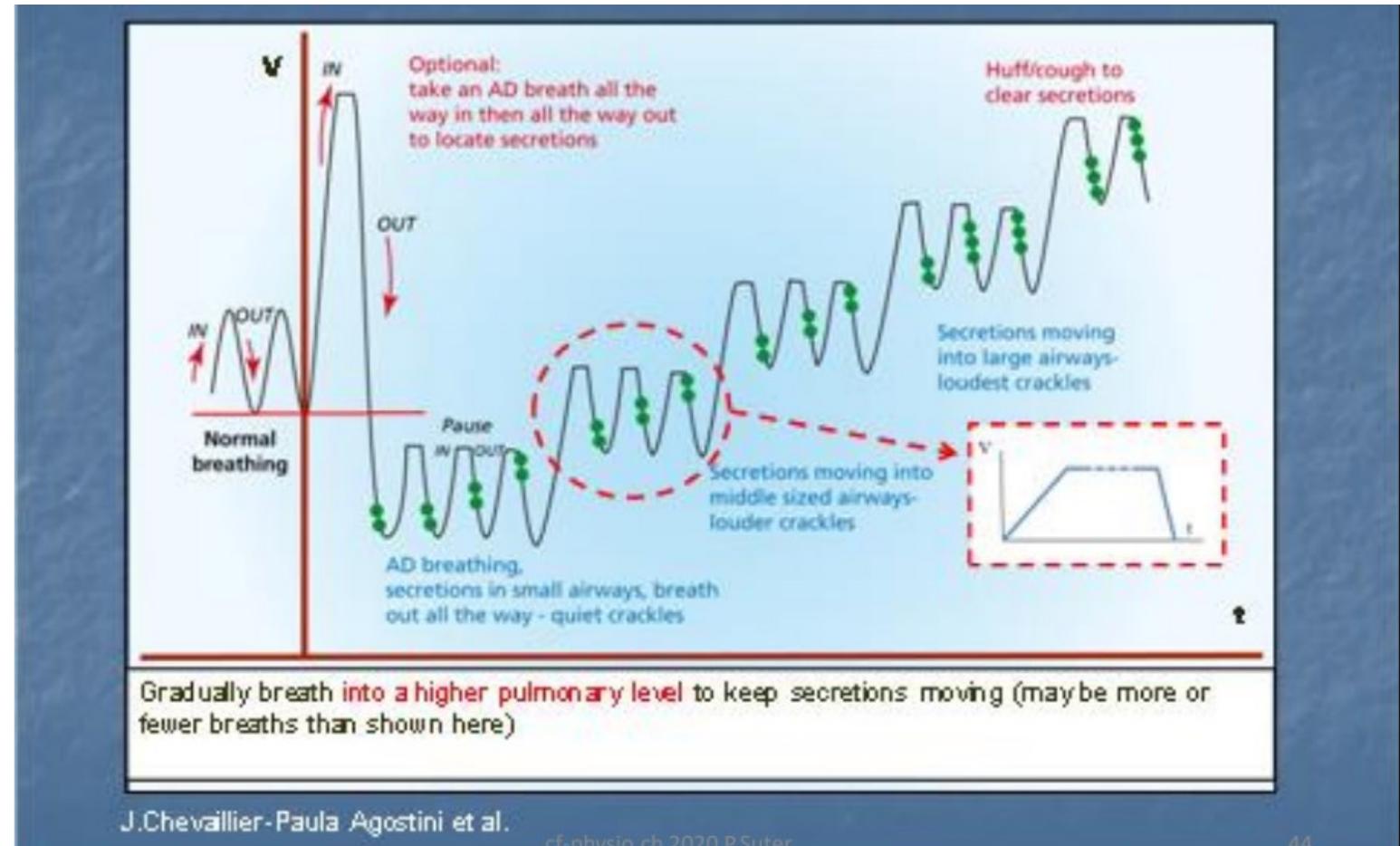
- Mukoziliäre Clearance ↓, Surfactant ↓
 - Selbstreinigungsmechanismus ↓
 - Zähes Sekret
- Ventolin/Artrovent, hypertone Kochsalzlösung 3%/6%
 - Viskosität des Sputums ↓
 - Stellt Flüssigkeitsfilm wieder her (beginnt nach 2 Min. und reduziert sich über 8 Stunden)
 - Verbessert bakterizide Effizienz, zerstört und verhindert Biofilm
 - Stimuliert Husten
- Instruktion korrekte Inhalation!



P. Suter, cf-physio.ch, ACT-Kurs Zürich, 2020

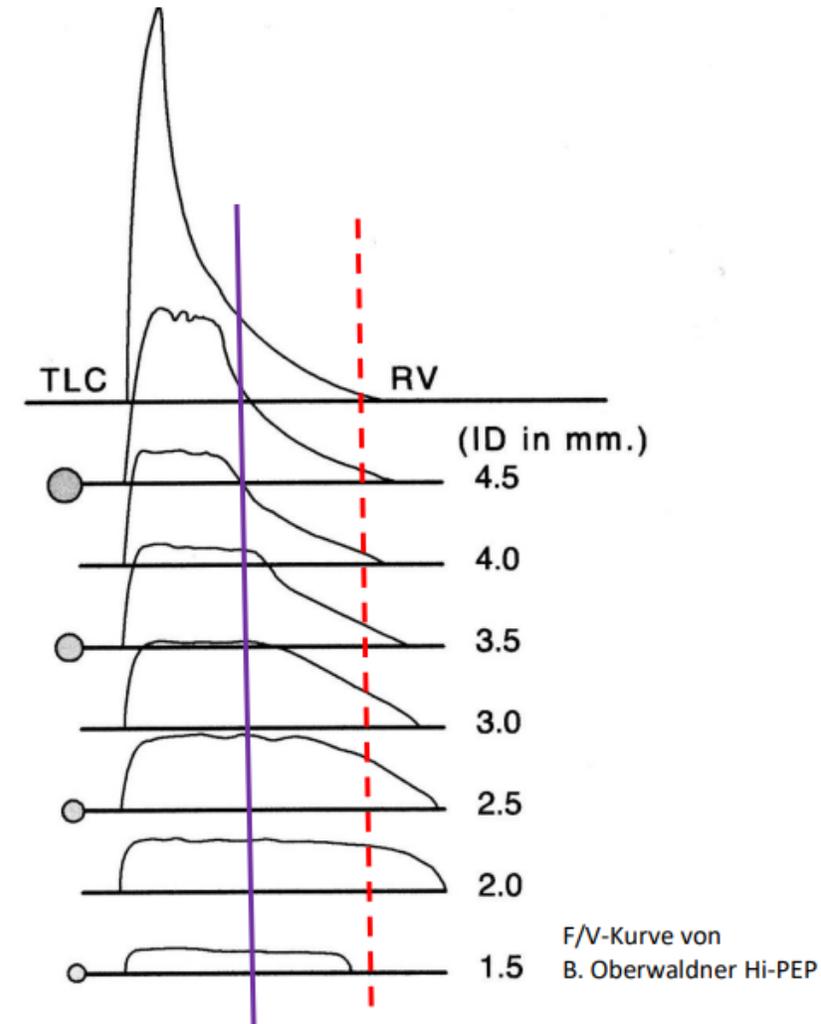
ACT - Airway Clearance Techniques – Autogene Drainage (AD)

- Langsame costodiaphragmale Inspiration mit tiefem Flow durch die Nase
- Modulieren von Volumen und Flussgeschwindigkeit – aktive Expirationstechnik
- Offene Glottis
- Husten – Huffen
- LEGOS, verschiedene Ausgangsstellungen, PEP-Systeme
- Evidenz: CF/Bronchiektasen, COPD mit Sekret



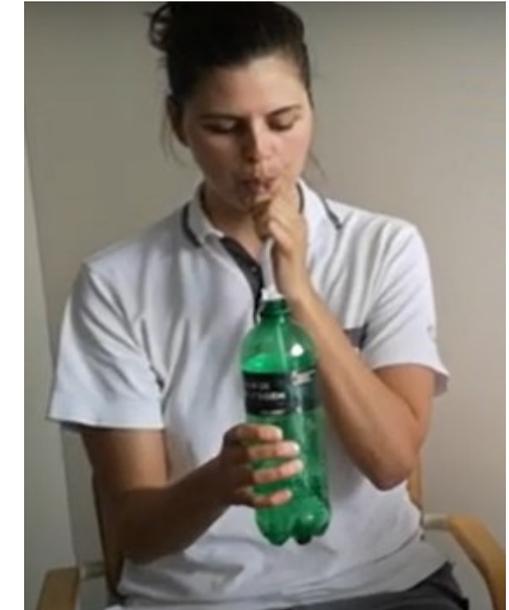
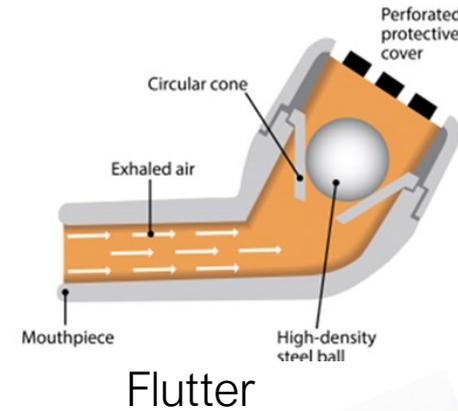
Positiv Exspiratory Pressure (PEP)

- intrabronchialen Druck erhöhen:
 - Stabilität der Atemwege ↑
 - Verbessert die Kollateralventilation
 - Öffnet verschlossene Atemwege
 - Verbessert die Ventilation und Gasverteilung in der Lunge
 - Verbesserte Strömungsgeschwindigkeit in kleinen und mittleren Atemwegen
 - Hilft Sekret aus den kleinen Atemwegen zu mobilisieren
- Kann Hustenreiz vermindern
- Indikation: Sekret/ CF/Bronchiektasen/COPD/Tracheobronchiale Instabilität

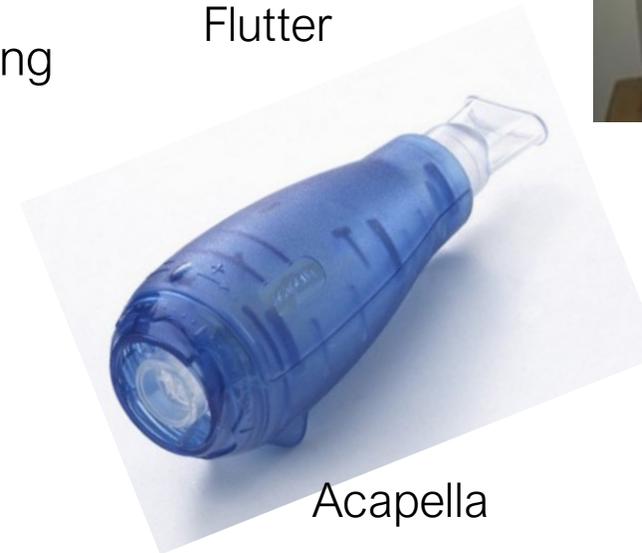


PEP-Systeme - Positiv Expiratory Pressure

- Normalisierung **reduzierter** Lungenvolumina
 - Verändert das Atemmuster
 - FRC und AZV nimmt zu, erhöht die elastische Retraktionskraft der Lunge
- Normalisierung **erhöhter** Lungenvolumina
 - Fortschreitende Obstruktion führt zu Überblähung des Thorax mit verminderter Ventilation und reduziertem Gasaustausch
 - Expiriertes Volumen steigt, FRC sinkt
- Oszillierende PEP
- Kontraindikation: nicht drainierter Pneumothorax, Hämoptoe, kardiale Dekompensation
- Hausmittel: Lippenbremse, Nase, 5 cm Strohhalm



Ratgeber ATG/SPZ



Evidenz?

- Dosierung PEP nach Herz Op: 3x10/h mit 10-15 cmH₂O
 - SpO₂ ↑, nach 2 Tagen/Lungenvolumina gleich

Deep breathing exercises with positive expiratory pressure at a higher rate improve oxygenation in the early period after cardiac surgery — randomised controlled trial , Urell 2011

- 4. Postop, 30x AZ/h, Wasserflasche 10 cm/H₂O, zusätzlich zu normaler PT
 - Atelektasen ↓, FVC ↑

Deep-Breathing Exercises Reduce Atelectasis and Improve Pulmonary Function After Coronary Artery Bypass Surgery, Westerdahl 2005

- PEP-Therapie ist eine sichere Intervention mit sehr geringer Evidenz
 - FVC ↑, FEV₁ ↑, Pneumonie ↓, respiratorische Muskelkraft↑
 - Es verbessert weder ABGA, noch Atelektasen oder Hospitalisationsdauer

Effect of Positive Expiratory Pressure Therapy on Lung Volumes and Health Outcomes in Adults With Chest Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis, Saliba 2021

EzPAP - Positiv Airway Pressure Therapy System / mini CPAP- System

- Indikation
 - Atelektaseprophylaxe
 - Ventilationsverbesserung durch Erhöhung des intraalveolären Drucks
 - Senkung der FRC
 - Sekretmobilisation
- Wirkungsweise
 - Der positive Druck erleichtert und vertieft die Inspiration
 - Durch expiratorischen Widerstand wird der Bronchialkollaps vermindert
 - Verbesserung der O₂ -Sättigung durch die Verabreichung von Sauerstoff



Smith Medical

EzPAP

- Relative KI / Vorsichtsmassnahmen → Rücksprache mit dem Arzt
 - Oesophagus-, Gastrektomie, Lungenemphysem, Pneumothorax, Pneumomediastinum
- 4x/Tag 10 Min, kombiniert mit häufiger Mobilisation/konventioneller Atemphysiotherapie
- Kann kombiniert werden mit Inhalation – Hustenreiz ↓
- Eigenes CPAP-Gerät, BiPAP
- Evidenz: SpO₂ gleich, weniger sauerstoffpflichtig in der Auslasszeit, PPC's ↓

EzPAP® zur Therapie der postoperativen Hypoxämie im Aufwachraum: Erfahrungen mit dem neuen Kompaktsystem zum „endexpiratory positive airway pressure“, Rieg et al. 2012

Incentive Spirometer - Voldyne

- Vergrößerung des inspiratorischen Volumens mittels einer aktiver langsamen Inspiration mit visueller Kontrolle
- Gähnen, Seufzen
- 1. Postopstag: doppeltes AZV oder 50% der präoperativen VK
- Indikation
 - Restriktives Problem, Postoperative oder posttraumatische Verminderung des Lungenvolumens
- Kontraindikation
 - obstruktive Lungenerkrankung (COPD...)
- Air stacking, MITF (maximale Inspiration mit tiefem Flow)
- Evidenz: wenig wenn nur IS, bei $FEV_1 < 80\%$, im Sitzen, 30 AZ/Std
Use of Incentive Spirometry in Adults following Cardiac, Thoracic, and Upper Abdominal Surgery to Prevent Post-Operative Pulmonary Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis Kerrie A. Sullivan 2021



SPIRO-BALL®
Incentive Exerciser, Leventon

Husten

- Viskosität Sekret ↓, >1.5l Insp., Peak flow >160 l/min
- Optimierte Hustenposition: Sitzen, Vorlage, Abstützen der Arme
- Schmerz ↓
- Thorax-/Narbenfixation
- Regelmässig auffordern zum Husten/Huffen/Räuspern
- Hustenunterstützung: manuell, Tuch

- Cough Assist <270 l/Min, neuromuskuläre Erkrankungen, ICU Acquired Weakness
- Komplexe Instruktion, Koordination P & PT wichtig



Cough Assist Philips Healthcare

Fazit: Was bringt den grössten Erfolg?

- Nicht **der** Atempatient mit **dem** Devices → **individuell** anpassen nach Befund, Risikopatienten identifizieren und geeignete Atemtherapie gestalten
- Optimales Schmerzmanagement wichtig → vertieftes Atmen/Husten ermöglichen
- Keine Atmung ohne Bewegung: Frühmobilisation → Mobilisation und Bewegung (Eras®)
- Patientenadherence wichtig
- **Zukunft:** Prähabilitation Better in - Better out

Herzlichen Dank für euere Aufmerksamkeit



Literatur

- **Analytische Atemphysiotherapie**, Markus A. Schenker, 2000
- **Postoperative Atemtherapie Fachkurs Physiotherapie auf der Intensivstation** Andrea Perren, 2015
- **Update in Perioperative Medicine** Gerald W. Smetana, 2006
- **Post-operative pulmonary complications after non-cardiothoracic surgery** Kalpana Viod Kelkar, 2015
- Mobilisation
 - **Association of postoperative pulmonary complications with delayed mobilisation following major abdominal surgery: an observational cohort study** Haines, 2013
 - **Lagerungstherapie und Mobilisation von kritisch Erkrankten auf Intensivstationen**, S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI), 2022
 - **Does the addition of deep breathing exercises to physiotherapy-directed early mobilisation alter patient outcomes following high-risk open upper abdominal surgery?** Silva, 2013
 - **Effect of Early ² 3 Mets (Metabolic Equivalent of Tasks) of Physical Activity on Patient's Outcome after Cardiac Surgery** Tariq, 2017
 - **Effects of an early postoperative walking exercise programme on health status in lung cancer patients recovering from lung lobectomy** Nai-Wen Chang, 2014
 - **In-hospital physiotherapy improves physical activity level after lung cancer surgery: a randomized controlled trial** Marcus Jonssona, 2019
 - **Effects of Different Rehabilitation Protocols in Inpatient Cardiac Rehabilitation After Coronary Artery Bypass Graft Surgery ,A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL** Maurice Zanini, 2019
 - **Physiotherapy Regimens in Esophagectomy and Gastrectomy: a Systematic Review and Meta-Analysis** Karina H. Tukanova, 2022

Literatur

- Incentive Spirometer
 - **Use of Incentive Spirometry in Adults following Cardiac, Thoracic, and Upper Abdominal Surgery to Prevent Post-Operative Pulmonary Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis** Kerrie A. Sullivan, 2021
 - **Incentive spirometry is an effective strategy to improve the quality of postoperative care in the patients undergoing pulmonary resection: A systematic review and meta-analysis**, Chang, 2022
- PEP
 - **Deep-Breathing Exercises Reduce Atelectasis and Improve Pulmonary Function After Coronary Artery Bypass Surgery**, Westerdahl, 2005
 - **Deep breathing exercises with positive expiratory pressure at a higher rate improve oxygenation in the early period after cardiac surgery — a randomised controlled trial**, Urell, 2011
 - **Effect of Positive Expiratory Pressure Therapy on Lung Volumes and Health Outcomes in Adults With Chest Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis**, Saliba, 2021
- EzPAP
 - **Respiratory Therapy with Ez-PAP for Treatment of Dynamic Hyperinflation in Patients with Severe COPD and Emphysema**, G. Iberl, 2014
 - **EzPAP® zur Therapie der postoperativen Hypoxämie im Aufwachraum: Erfahrungen mit dem neuen Kompaktsystem zum „endexpiratory positive airway pressure“**, Rieg et al., 2012
- CPAP
 - **Appropriateness of respiratory care: evidence-based guidelines**, Rosière, 2009
- Airway Clearance Technique
 - **AARC Clinical Practice Guideline: Effectiveness of Nonpharmacologic Airway Clearance Therapies in Hospitalized Patients**, Strickland 2013
 - **Airway clearance in COPD: need for a breath of fresh air? A systematic review**, Ides, 2011
 - **Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis**, Warnock L et al. Cochrane Database Syst Rev., 2015 Dec 21
- Husten
 - **The effect of body position on maximal expiratory pressure and flow** Charbel, 2002