



Arbeitsgruppe langfristige Sauerstoffheimtherapie

22. Juni 2006

Richtlinien für die langfristige Sauerstoffheimtherapie bei Patienten mit chronischer respiratorischer Insuffizienz 2006

Diese Richtlinien ersetzen den Text vom 20.09.1996 (Schweiz. Med. Wochenschr. 1997; 127: 871- 875)

Grundlagen

Die langzeitliche Sauerstoffheimtherapie ist eine, wirksame, zweckmässige und bewährte Behandlungsform in der ambulanten Rehabilitation von Patienten mit chronischer respiratorischer Insuffizienz. Anhand zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen konnten bislang die folgenden positiven Behandlungseffekte nachgewiesen werden (1 - 6):

- Beseitigung der arteriellen Hypoxämie und der daraus resultierenden Gewebshypoxie in lebenswichtigen Organen.
- Signifikant verlängerte Überlebenszeit im Vergleich zu unbehandelten Patienten.
- Rückbildung der pulmonal-arteriellen Hypertonie und Verhinderung des Rechtsherzversagens.
- Weniger Hospitalisationen wegen Exacerbation der respiratorischen Insuffizienz.
- Verbesserte physische und neuropsychologische Leistungskapazität.
- Verbesserte Lebensqualität.

Ein wesentliches Prinzip der langzeitlichen Sauerstoffheimtherapie beruht auf der kontinuierlichen Verabreichung des Sauerstoffs (1,7), um die Hypoxämie während möglichst vieler Stunden täglich zu beseitigen (Richtwert $\text{PaO}_2 > 65 \text{ mmHg} / 8.7 \text{ kPa}$). Die beste Langzeitwirkung erzielt man deshalb mit einer dauernden Sauerstoffzufuhr während 24 Stunden pro Tag. Weniger als 15 Stunden täglich bringen indessen nachweislich keine nachhaltige und lebensverlängernde Wirkung (8).

Indikationen

1. Patienten mit chronischer arterieller Hypoxämie infolge einer chronischen Lungenerkrankung im klinisch stabilisiertem Zustand (9 - 13)

$\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg} / 7.3 \text{ kPa}$.

Eine gleichzeitige Hyperkapnie stellt grundsätzlich keine Kontraindikation für eine Sauerstoffheimtherapie dar, sofern das Risiko einer sauerstoffinduzierten Atemdepression ausgeschlossen wurde.

2. Patienten mit sekundärer Polyglobulie und/oder Zeichen des chronischen Cor pulmonale.

$\text{PaO}_2 55 - 60 \text{ mmHg} / 7.3 - 8.0 \text{ kPa}$

3. Patienten mit situativen lang dauernden Hypoxämien:
 - 3.1. die vorwiegend belastungsinduzierte Hypoxämie $\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg} / 7.3 \text{ kPa}$. mit dem Nachweis einer verbesserten Leistungstoleranz unter Sauerstoffatmung (14, 15)
 - 3.2. das zentrale Schlafapnoe-Syndrom (zB. Cheyne-Stokes Atmung) mit repetitiven Desaturationen als Alternative zur nichtinvasiven Beatmung (16 – 18)

Voraussetzung für diese Indikationen sind jedoch geeignete Voruntersuchungen, um den Umfang der respiratorischen Funktionsstörungen und die pathogenetischen Ursachen zu dokumentieren: z.B. nächtliche Oxymetrie, Polysomnographie, Belastungsteste (Ergospirometrie).

PS: Die kurzfristige oder bedarfsweise Sauerstofftherapie, z.B. als palliative Massnahme bei terminalen Erkrankungen gehört nicht in diese Indikationenliste und ist durch spezielle Verordnungen (vergl. Mittel- und Gegenständeliste MiGeL vom 01.01.2006; www.pneumo.ch / Links / Mittel- und Gegenständeliste MiGeL) geregelt.

Sauerstoffquellen

1. Der **Sauerstoffkonzentrator** ist die einfachste, billigste und sicherste Sauerstoffquelle und sollte prioritär überall dort eingesetzt werden, wo die Sauerstofftherapie vorwiegend im häuslichen Milieu verabfolgt wird. Die Funktionsweise wird von den kantonalen Ligen überwacht, die Serviceleistungen erfolgen in der Regel durch die Lieferanten. Die Kosten für Miete oder Kauf des Konzentrators werden von den Krankenversicherern übernommen.
2. **1–2-Liter-Gas-Flaschen** sind geeignet für die sporadische mobile Sauerstofftherapie. In Kombination mit einem Sparventil kann die Betriebsdauer verlängert und der Aktionsradius dadurch vergrössert werden. Aus Gründen des Tragkomforts sollten ausschliesslich Leichtflaschen aus Aluminium oder Verbundwerkstoff (Kohlefaser) verwendet werden. Zusammen mit dem Sauerstoffkonzentrator ist dies ein wirtschaftliches System für Patienten mit kontinuierlicher Sauerstofftherapie zu Hause und während gelegentlichen ausserhäuslichen Aktivitäten. Die Krankenversicherer übernehmen derzeit die Kosten für **maximal 5 Flaschenfüllungen pro Monat**, bezw. Vergüten eine monatliche Pauschalentschädigung bei der Verwendung von Flaschen in Kombination mit einem Sparventil (vgl. MiGeL vom 1.1.2006)
3. Das System mit **Flüssigsauerstoff** besteht aus einem nachfüllbaren stationären Reservoir (Kapazität zirka 40 Liter), aus welchem der Sauerstoff im häuslichen Milieu verabreicht wird. Hinzu kommt eine kleine portable Einheit (Kapazität 0.3 – 1.2 Liter) für die mobile Sauerstofftherapie ausserhalb der Wohnung, beliebig nachfüllbar aus dem Reservoir-Tank durch den Patienten selbst. Die Versorgung mit Flüssigsauerstoff ist die ideale Technik für eine kontinuierliche stationäre und mobile Sauerstofftherapie (19 – 21). Sie wird zur Zeit in Form einer monatlichen Pauschalentschädigung von den Krankenkassen mit folgender **Limitation** übernommen: Bedarf nach einer Mobilität mit regelmässigem täglichem Aufenthalt von mehreren Stunden ausserhalb der Wohnung.

Verabreichung des Sauerstoffs

Die häufigste Verbindung zwischen Sauerstoffquelle und Patient sind weiterhin doppelumige **Sauerstoffbrillen**. Nachteile sind der Verlust von Sauerstoff nach aussen, unbemerkte Diskonnektionen im Schlaf, ungenügende Zufuhr bei Mundatmung, Austrocknung und Verletzung der Nasenschleimhaut sowie kosmetische Beeinträchtigung, wodurch die mobile Sauerstofftherapie und gesellschaftliche Kontakte oftmals behindert werden. Eine bessere

Akzeptanz und Compliance ist bei einer Sauerstoffzufuhr über das Gestell einer normalen Sehbrille zu erwarten.

Die Sauerstoffzufuhr über einen **transtrachealen Katheter** (SCOOP-System) hat gegenüber der nasalen Applikation entscheidende Vorteile (22 - 24):

- Verminderter Sauerstoffverbrauch (zirka 50 % !).
- Verminderte Totraumventilation und Abnahme der Atemarbeit.
- Verbesserte Effizienz und Sicherheit (keine Dyskonnektion, unabhängig von Mundatmung).
- Keine kosmetische Beeinträchtigung und dadurch verbesserte Akzeptanz und Compliance.
- Wichtig: keine Probleme und Komplikationen durch Läsionen der Nasenschleimhaut.

Die transtracheale Sauerstoffzufuhr ist die Applikationsform der Wahl bei mobilen Patienten. Die Kathetereinlage sollte ausschliesslich in einem Fachzentrum erfolgen und von diesem auch regelmässig/bedarfsweise kontrolliert werden.

Verschreibungspraxis

1. Die Indikationsstellung und Verordnung muss zwingend durch einen Facharzt für Pneumologie oder Facharzt für Pädiatrie mit Subtitel Pneumologie erfolgen (vgl. MiGeL vom 01.01.2006).
2. Vorliegen eines chronischen Sauerstoffmangels bei einer chronischen Lungen- bzw. Atemwegserkrankung im stabilisierten Zustand, d.h. die medikamentösen und physikalischen Behandlungsmöglichkeiten sind optimal ausgeschöpft
3. Für die Wahl der Geräte führt die Arbeitsgruppe Sauerstoff-Heimtherapie der schweizerischen Gesellschaft für Pneumologie eine „Positivliste“ mit welcher Qualität und Eignung der aktuell angebotenen Geräte beurteilt und qualifiziert wird.
4. Medizinische Standortbestimmungen mit den folgenden obligaten Voruntersuchungen
 - Lungenfunktionsprüfung mit Bestimmung von Vitalkapazität und Erstsekundenvolumen.
 - Arterielle Blutgasanalyse in Ruhe bei Zimmerluft und unter Sauerstoff (Richtwert PaO₂ > 65 mmHg / 8.7 kPa).
 - Bei Patienten mit Hyperkapnie (pCO₂ > 45 mmHg / 6.0 kPa) ist eine weitere arterielle Blutgasanalyse nach mehrstündiger Sauerstofftherapie empfehlenswert, um eine bedrohliche Atemdepression zu erkennen.
 - Generell ist auf eine optimale Compliance und Akzeptanz zur regelmässigen und täglichen Durchführung der Sauerstoffheimtherapie zu achten, wozu auch die Nikotinabstinenz gehört.
 - Für unkooperative Kinder und Kinder < 7 Jahren ist die Lungenfunktionsprüfung nicht obligat und die arteriellen Blutgasanalysen können durch nicht-invasive Methoden ersetzt werden (Pulsoxymetrie und transkutane pCO₂-Messung). In der Wohnung des Kindes ist Nikotinabstinenz unerlässlich (25, 26)

Bei mobiler Sauerstofftherapie sind folgende zusätzliche Untersuchungen erforderlich:

- Arterielle Blutgasanalyse oder perkutane Oxymetrie unter angemessener körperlicher Belastung bei Zimmerluft wie unter Sauerstoff (Titration der O₂-Dosis bis Normoxie erreicht, d.h. pO₂ > 65 mmHg / 8.7 kPa, oder Sauerstoffsättigung > 90 % (transkutan).

Bei ausschliesslich, vorwiegend nächtlichen Hypoxämien:

- Polysomnographie oder respiratorische Polygraphie zum Ausschluss eines obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms.
 - nächtliche Pulsoxymetrie zur Titration der erforderlichen Sauerstoffdosis, um eine anhaltende Normoxie während des Schlafs zu erzielen (Sauerstoffsättigung > 90 %).
5. Dokumentation der Untersuchungsergebnisse auf einem speziellen Verordnungsf formular (erhältlich bei den Lungenligen) als Antrag zur Bewilligung der langfristigen Sauerstoffheimtherapie durch den Krankenversicherer. Die Kostenübernahme benötigt stets die ausdrückliche Bewilligung des jeweiligen Vertrauensarztes (vgl. MiGeL 1.1.2006)

Betreuung und Follow-up

Die periodische Überprüfung der Indikation, des Therapieeffektes und der Therapieform ist Aufgabe des pneumologischen Fachzentrums (Fachklinik, Ambulatorium, Facharztpraxis). Die erste Kontrolle empfiehlt sich nach zirka 3 Monaten, weitere **obligate Kontrollen nach jeweils 12 Monaten** mit folgendem Untersuchungsprogramm:

- Arterielle Blutgasanalyse oder perkutane Oxymetrie bei Zimmerluft und unter adäquater Sauerstoffdosis (ev. Retitration).
- Lungenfunktionsprüfung mit Bestimmung von Vitalkapazität und Erstsekundenvolumen
- Hämoglobin oder Hämatokrit.
- Bei mobiler Sauerstofftherapie zusätzlich perkutane Oxymetrie unter körperlicher Belastung bei Zimmerluft und mit adäquater Sauerstoffdosis (ev. Retitration).
- Bei unkooperativen Kindern und Kindern < 7 Jahren können die Kontrolluntersuchungen mit nichtinvasivem Monitoring der Blutgase durchgeführt werden

Bei ausschliesslich nächtlicher Sauerstofftherapie

- Nächtliche Oxymetrie unter adäquater Sauerstoffdosis (ev. Retitration)

Die Ergebnisse der jährlichen Kontrolluntersuchung werden an die zuständige Lungenliga als Antrag für die Fortsetzung der langfristigen Sauerstoff-Heimtherapie zuhanden des Krankenversicherers eingereicht.

Mitglieder der Arbeitsgruppe Sauerstoffheimtherapie:

Hp. Anderhub	Zürich
K. Bloch	Zürich
A. Breitenbücher	Basel
M. Frey	Barmelweid
J.J. Frey	Montana
J. Gfeller	Bern (Lungenliga Schweiz)
J. Hammer	Basel (Schweizerische Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie)
W. Karrer	Montana
R. Keller	Aarau (Vorsitz)
M. Kuhn	Chur
M. Pfister	Rorschach
F. Quadri	Bellinzona
E. W. Russi	Zürich
Th. Schmid	Solothurn
Th. Weiler	Bern (Lungenliga Schweiz)

1. Nocturnal Oxygen Trial Therapy Group. – Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease: a clinical trial. *Ann Intern Med* 1980; 93: 391-398.
2. British Medical Research Council. – Long-term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. *Lancet* 1981; i: 681-686.
3. Keller R, Ragaz A, Monard D. – Die Sauerstoff-Heimtherapie bei chronischer respiratorischer Insuffizienz. *Schweiz Med Wochenschr* 1985; 115: 334-341.
4. Cooper CB, Waterhouse J, Howard P. – Twelve year clinical study of patients with hypoxic cor pulmonale given long term domiciliary oxygen therapy. *Thorax* 1987; 42: 105-110.
5. Ringbaek TJ, Viskum K, Lange P. – Does long-term oxygen therapy reduce hospitalisation in hypoxaemic chronic obstructive pulmonary disease? *Eur Respir J* 2002; 20: 38-42.
6. Janssens JP, Rochat T, Frey JG. – Health-related quality of life in patients under long-term oxygen therapy: a home-based descriptive study. *Respir Med* 1997; 91(10): 592-602
7. Keller R, Ragaz A, Borer P. – Predictors for early mortality in patients with long-term oxygen home therapy. *Respiration* 1985; 48: 216-221.
8. Stark RD, Finnegan P, Bischof JM. – Daily requirement of oxygen to reverse pulmonary hypertension in patients with chronic bronchitis. *Br. Med J* 1972; 3: 724-728.
9. Schweizerische Gesellschaft für Pneumologie. – Richtlinien für die langfristige Sauerstoff-Heimtherapie bei Patienten mit chronischer Ateminsuffizienz. *Schweiz Med Wochenschr* 1997; 127: 871-875.
10. Matthys H, Keller R, Zwick H, Barthlen G. – Recommendations and guidelines for long-term oxygen therapy (LTOT) of the International Respiratory Care Club (IRCC). *Monaldi Arch Chest Dis* 1998; 53: 1, 107-109.
11. Deutsche Gesellschaft für Pneumologie. – Leitlinien zur Langzeit-Sauerstofftherapie. *Pneumologie* 2001; 55: 454-464
12. Verordnung von Sauerstofflangzeittherapie: Richtlinien der Österreichischen Gesellschaft für Lungenerkrankungen und Tuberkulose. *Atemw.-Lungenkrkh* 2001;27:66-73
13. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004;23:932-946
14. Mitlehner W, Kerb W. - Exercise hypoxemia and the effects of increased inspiratory oxygen concentration in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* 1994;61:255-262
15. Ambrosino N, Strambi S. – New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2004; 24:313-322
16. Franklin KA, Eriksson P, Sahlin C, Lundgren R. – Reversal of central sleep apnea with oxygen. *Chest* 1997;111:13-169
17. Javaheri S, Ahmed M, Parker TJ. – Effects of nasal O₂ on sleep-related disordered breathing in ambulatory patients with stable heart failure. *Sleep* 1999;22:1101-1106
18. Brack Th. – Cheyne-Stokes respiration in patients with congestive heart failure. *Swiss Med Wkly* 2003;133:505-610
19. Donner CF, Braghiroli A. – When is liquid oxygen really needed? *Monaldi Arch Chest Dis* 1996; 51: 72-73.

20. Kampelmacher MJ, Bornelisse PB, Alsbach GPJ, van Kesteren RG, Melissant CF, Douze JMC, Lammers JWJ. – Accuracy of oxygen delivery by liquid oxygen canisters. *Eur Respir J* 1998; 12: 204-207.
21. Andersson A, Ström K, Brodin H, Alton M, Boman G, Jakobsson P, Lindberg A, Uddenfeldt M, Walter H, Levin L-A. . Domiciliary liquid oxygen versus concentrator treatment in chronic hypoxaemia: a cost-utility analysis. *Eur Respir J* 1998; 12: 1284-1289.
22. Russi EW, Anderhub HP, Bloch K, Speich R. – Erfahrung mit der transtrachealen Langzeit-Sauerstofftherapie. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1990; 79: 850-853.
23. Karrer W. Die transtracheale Sauerstoff-Langzeittherapie. *Schweiz Rundschau Med* 1991;80:766-768
24. Kampelmacher MH, Deenstra M, van Kesteren RG. – Transtracheal oxygen therapy: an effective and safe alternative to nasal oxygen administration. *Eur Respir J* 1997; 10: 828-833
25. Askie LM, Henderson-Smart DJ, Irwig L, Simpson JM. Oxygen-saturation targets and outcomes in extremely preterm infants. *N Engl J Med* 2003; 349: 959-67.
26. Balfour-Lynn IM, Primhak RA, Shaw BN. Home oxygen for children: who, how and when? *Thorax* 2005; 60: 76-81.