

Atem- und Bewegungstherapie bei Pulmonaler Hypertonie

Dr. Franziska Ihle
Sabine Weise

unter Mitarbeit von
Dr. Carlos Bázner



Atem- und Bewegungstherapie bei Pulmonaler Hypertonie



UNI-MED Verlag AG
Bremen - London - Boston

Ihle, Franziska; Weise, Sabine:

Atem- und Bewegungstherapie bei Pulmonaler Hypertonie/Franziska Ihle, Sabine Weise.-

1. Auflage - Bremen: UNI-MED, 2015, ISBN 978-3-8374-6257-9

© 2015 by UNI-MED Verlag AG, D-28323 Bremen,
International Medical Publishers (London, Boston)
Internet: www.uni-med.de, e-mail: info@uni-med.de

Printed in Germany

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle dadurch begründeten Rechte, insbesondere des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Übersetzung sowie der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die Erkenntnisse der Medizin unterliegen einem ständigen Wandel durch Forschung und klinische Erfahrungen. Die Autoren dieses Werkes haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die gemachten Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Das entbindet den Benutzer aber nicht von der Verpflichtung, seine Diagnostik und Therapie in eigener Verantwortung zu bestimmen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handele.

UNI-MED. Die beste Medizin.

In der Reihe UNI-MED SCIENCE werden aktuelle Forschungsergebnisse zur Diagnostik und Therapie wichtiger Erkrankungen "state of the art" dargestellt. Die Publikationen zeichnen sich durch höchste wissenschaftliche Kompetenz und anspruchsvolle Präsentation aus. Die Autoren sind Meinungsbildner auf ihren Fachgebieten.

Vorwort und Danksagung

Galt körperliche Bewegung bei Pulmonaler Hypertonie lange Zeit als kontraindiziert, ist heutzutage eine kontrollierte Bewegung unter ärztlicher Aufsicht für Patienten mit Pulmonaler Hypertonie eine anerkannte supportive Therapieform parallel zu einer optimierten medikamentösen und symptomatischen Behandlung.

Die bedeutsame Studie der Thoraxklinik der Universität Heidelberg in Zusammenarbeit mit der Rehabilitationsklinik Königstuhl aus dem Jahr 2006 zeigte erstmals, dass körperliches Training einen positiven Effekt auf die physische Leistungsfähigkeit und subjektive Lebensqualität von Patienten mit Pulmonaler Hypertonie ausüben kann.

Inspiziert von diesen neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen wurde im Jahr 2009 eine ambulante Atem- und Bewegungstherapie für Patienten mit Pulmonaler Hypertonie in Zusammenarbeit mit dem Pulmonale Hypertonie e.V. Landesverband Bayern unter Direktion von Professor Dr. med. Jürgen Behr am Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München/Grosshadern ins Leben gerufen.

Als großes universitäres Klinikum sollte die Möglichkeit einer interdisziplinären Zusammenarbeit genutzt werden, um den zu behandelnden Patienten eine bestmögliche unterstützende Therapieform nach heute gültigen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu gewähren.

Im Unterschied zu den bisherigen Erfahrungen war es das spezifische Ziel, erstmals das Angebot einer ambulanten therapeutischen Gruppe zu ermöglichen. Dabei ist die Aktivität stets maßvoll und folgt dem persönlichen Leistungsniveau des einzelnen Patienten. Neben einem langsamen Aufbau von Muskulatur und Leistungsfähigkeit wird insbesondere die Koordination von Atmung und Bewegung für den Alltag geschult, um eine Rechtsherzbelastung durch eine unkontrollierte Vorlasterhöhung zu vermeiden.

Der vorliegende Beitrag soll der/dem interessierten/m Ärztin/Arzt bzw. Physiotherapeutin/Physiotherapeuten ein praktischer Leitfaden sein für die Durchführung physiotherapeutischer Atem- und Bewegungsübungen speziell abgestimmt für Patienten mit Pulmonaler Hypertonie. Darüber hinaus sollen dem Leser Hintergrundinformationen über Pathomechanismen und damit verbunden besondere Vorsichtsmaßnahmen vermittelt werden, die die körperliche Leistungsfähigkeit bei Patienten mit Pulmonaler Hypertonie limitiert. Durch dieses Wissen in Kombination mit spezifischen physiotherapeutischen Übungen ist es möglich, Patienten mit Pulmonaler Hypertonie mehr Aktivität zu gewähren und damit ein höheres Maß an individueller gesundheitsbezogener Lebensqualität.

Außerdem sollen die aufgeführten Übungen mit einer Vielzahl an erläuternden Abbildungen eine Anleitung sein zur praktischen Durchführung physiotherapeutischer Übungen für Patienten mit Pulmonaler Hypertonie - unter ärztlicher und physiotherapeutischer Aufsicht.

Unser Dank gilt den engagierten Schülerinnen und Schülern der Physiotherapieschule am Klinikum der Universität München, Campus Grosshadern. Durch ihre Einsatzbereitschaft konnten wir die bestmögliche physiotherapeutische Betreuung jedes einzelnen Patienten ermöglichen. Zudem waren die Schüler grundlegend an den Abbildungen und Instruktionen für eine Veranschaulichung der Übungen beteiligt.

Ebenso dankbar hervorgehoben seien alle Patienten, die durch ihre bereitwillige Mitarbeit erst die Grundlage für die Erstellung der vorliegenden Arbeit geschaffen haben.

Herrn Professor Dr. med. Jürgen Behr und Herrn Privatdozent Dr. med. Claus Neurohr danken wir sehr herzlich für die wertvolle wissenschaftliche und konstruktive Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit.

München, im Januar 2015

Franziska Ihle, Sabine Weise

Geleitwort

Dieses Buch ist im Gedenken an Herrn Gerhard Vollmar, ehem. Leiter des Pulmonale Hypertonie e.V., Landesverbandes Bayern und seiner Ehefrau Monika Vollmar, ehem. stellvertretende Leiterin des Pulmonale Hypertonie e.V. Landesverbandes Bayern gewidmet. Das Ehepaar Vollmar hat durch seinen engagierten Einsatz den Anstoß zu dem nunmehr seit fünf Jahren erfolgreich etablierten ambulanten Physiotherapieprogramm für Patienten mit Pulmonaler Hypertonie am Klinikum der Universität München bedingt. Ihr beispielhafter Einsatz wird uns anerkennend in Erinnerung bleiben.

München, im Januar 2015

Autoren

Dr. rer. biol. hum. Franziska Ihle
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München
Medizinischen Klinik und Poliklinik V-Pneumologie
Marchioninistraße 15
81377 München

und

Comprehensive Pneumology Center (Ludwig-Maximilians-Universität, Asklepios Fachkliniken München-Gauting und Helmholtz Zentrum)
Max-Lebsche Platz 31
81377 München

Kap. 4., 7., 8.

Sabine Weise
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrphysiotherapeutin der Inneren Medizin der Berufsfachschule für Physiotherapie
Marchioninistraße 15
81377 München

Kap. 2., 3., 5., 6.

Schülerinnen und Schüler der Berufsfachschule für Physiotherapie am
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München
Marchioninistraße 15
81377 München

Dr. med. Carlos Bänzner
Klinik Augustinum München
Wolkerweg 16
81375 München
Gastbeitrag *Kap. 1.2.*

Inhaltsverzeichnis

1.	Die Pulmonale Hypertonie	12
1.1.	Pulmonale Hypertonie – die Erkrankung im Überblick (für den interessierten Laien).....	12
1.1.1.	Die Belastung des rechten Herzens bei der Pulmonalen Hypertonie.....	12
1.1.2.	Die häufigsten Symptome.....	13
1.1.3.	Die Einschätzung des Schweregrades der Erkrankung.....	13
1.1.4.	Die Rechtsherzkatheteruntersuchung.....	13
1.1.5.	Die Einteilung der Pulmonalen Hypertonie.....	14
1.1.6.	Die Entstehung der Pulmonal Arteriellen Hypertonie.....	14
1.1.7.	Medikamente zur Behandlung der Pulmonal Arteriellen Hypertonie.....	14
1.1.8.	Unterstützende Behandlung der Pulmonalen Hypertonie.....	14
1.2.	Pulmonale Hypertonie – die Erkrankung im Detail.....	16
1.2.1.	Definitionen der Pulmonalen Hypertonie.....	16
1.2.2.	Klassifikation der Pulmonalen Hypertonie.....	16
1.2.3.	Pathophysiologie der Pulmonalen Hypertonie.....	16
1.2.4.	Therapien.....	17
1.2.4.1.	Spezifische Therapieoptionen.....	17
1.2.4.2.	Unspezifische Therapieoptionen.....	18
2.	Physiotherapie bei Pulmonaler Hypertonie	22
2.1.	Was kann eine physiotherapeutische Atem- und Bewegungstherapie bei Patienten mit Pulmonaler Hypertonie leisten?.....	22
2.2.	Warum P(A)H-Patienten von Atemübungen profitieren.....	23
2.3.	Das veränderte Atemmuster hat nachteiligen Einfluss auf die Sauerstoffaufnahme.....	24
2.4.	Gefahr einer organisch bedingten chronischen Hyperventilation.....	24
2.5.	Pressatmung.....	28
2.6.	Techniken und Maßnahmen zur Vermeidung von Pressatmung.....	30
2.7.	Beurteilungsskalen Atmung und Muskelkraft.....	31
3.	Atemphysiotherapeutische Übungen zur Optimierung des Atemmusters	34
3.0.	Übersicht: Funktionelle Probleme der Atmung bei P(A)H.....	34
3.1.	Techniken zur Optimierung des Atemmusters.....	35
3.1.1.	Umstellung des Atemmusters von flacher thorakaler Atmung auf ruhige Zwerchfellatmung.....	35
3.1.1.1.	Kontaktatmung mit Wahrnehmung der individuellen Atemexkursionen.....	35
3.1.1.2.	Umstellung des Atemmusters von Mundatmung auf Nasenatmung.....	37
3.1.1.2.1.	Schnüffelnde Einatmung.....	37
3.1.1.2.2.	Übung zum Freimachen der oberen Atemwege, abgewandelt nach Buteyko.....	38
3.1.1.3.	Intervallatmung (nach D. Pfeiffer-Kascha).....	39
3.1.1.4.	Basaltexte nach Ungerer (Koch et al.1972) – hier in abgewandelter Kurzform nach S. Weise.....	40
3.1.1.5.	Übungen mit dem Einatemtrainer.....	42
3.2.	Atemphysiotherapeutische Übungen zur Funktionserhaltung der Atempumpe.....	43
3.2.0.	Übersicht: Funktionelle Probleme muskuloskelettaler Anteile der Atempumpe.....	43
3.2.1.	Hubarme/hubfreie Mobilisation der Brustwirbelsäule im Sitz (nach S. Klein-Vogelbach mit Abwandlungen nach S. Weise).....	47
3.2.2.	Abgewandelte therapeutische Körperstellungen.....	50

4.	Übungen zur Verbesserung von Kraft und Ausdauer alltagsrelevanter Muskulatur	62
4.0.	Übersicht: Funktionelle Probleme alltagsrelevanter Skelettmuskulatur.....	62
4.1.	Maßvolles Training alltagsrelevanter Skelettmuskulatur.....	63
4.1.1.	Auswahl leichter Übungen zur Kräftigung der Bauchmuskulatur.....	63
4.1.1.1.	Übungen für die gerade Bauchmuskulatur: gerades Bauchpendel.....	63
4.1.1.2.	Übungen für die schräge Bauchmuskulatur: schräges Bauchpendel.....	65
4.1.2.	Auswahl leichter Übungen zur Kräftigung der Schultergürtelmuskulatur.....	67
4.1.2.1.	Wandliegestütz im Sitz.....	68
4.1.2.2.	Wandliegestütz im Stand (Steigerung der Übung Wandliegestütz im Sitz).....	69
4.1.3.	Auswahl leichter Übungen zur Kräftigung der vorderen Oberschenkelmuskulatur.....	70
4.1.3.1.	Leichte Kniestreckübung im Sitz.....	71
4.1.3.2.	Leichte Kniebeugen ("Squats") am Stuhl.....	72
4.1.3.3.	Stufensteigen vorwärts und rückwärts.....	73
4.1.3.4.	Treppknicks rückwärts und vorwärts.....	75
4.1.3.5.	Ausfallschritt.....	77
4.1.4.	Auswahl leichter Übungen zur Kräftigung der Wadenmuskulatur.....	79
4.1.4.1.	Zehenstand an der Wand.....	80
5.	Übungen zur allgemeinen Mobilisation und Kräftigung der Muskulatur mit Nordic Walking Stöcken	82
5.0.	Übersicht: Funktionelle Probleme alltagsrelevanter Skelettmuskulatur.....	82
5.1.	Übungsprogramm mit Nordic Walking Stöcken: drei Schwerpunkte.....	84
5.1.1.	Übungen mit den Nordic Walking Stöcken im Sitzen.....	84
5.1.1.1.	Der Schmetterling.....	85
5.1.1.2.	Die Vorbeuge.....	86
5.1.1.3.	Halbkreis mit Abstützen.....	87
5.1.1.4.	Schwimmübung.....	88
5.1.1.5.	Die einseitige Pendelbewegung mit Abstützen.....	89
5.1.1.6.	Die gegenseitige Pendelbewegung.....	90
5.1.1.7.	Übung: Atemerleichternde Stellung.....	91
5.1.2.	Übungen mit den Nordic Walking Stöcken im Stehen.....	91
5.1.2.1.	Aufstehen mit Hilfe der Nordic Walking Stöcke.....	92
5.1.2.2.	Hofknicks mit Sticks.....	93
5.1.2.3.	Der große Ausfallschritt.....	94
5.1.2.4.	Zehenstand mit Stöcken.....	95
5.1.3.	Übungsprogramm mit Nordic Walking Stöcken – Das Gehen.....	97
5.1.3.1.	Koordinationsübung zum Kreuzgang.....	98
5.1.3.2.	Lockeres Gehen im Kreuzgang ohne Stockeinsatz.....	99
5.1.3.3.	Nordic Walking – Das Gehen.....	100
5.1.4.	Atemerleichternde Stellung mit Hilfe der Nordic Walking Stöcke.....	101
6.	Techniken zur Vermeidung von hohem intrathorakalen Druck bei Körperfunktionen	104
6.0.	Übersicht: Funktionelle Probleme durch Pressatmung bei Körperfunktionen.....	104
6.1.	Schonende Selbsthilfetechniken bei Körperfunktionen.....	105
6.1.1.	Techniken zur Vermeidung von hohem intrathorakalen Druck bei Körperfunktionen.....	105
6.1.1.1.	Der Nasengabelgriff nach S. Weise.....	106
6.1.1.2.	Der Fausttunnel nach S. Weise.....	107
6.1.1.3.	Das Huffing.....	108

6.1.2.	Erlernen von Selbsthilfetechniken zur Anregung der Dickdarmperistaltik bei funktioneller Obstipation	109
6.1.2.1.	Ruhige tiefe Zwerchfellatmung	110
6.1.2.2.	Aktive Bauchwelle (nach S. Weise)	111
6.1.2.3.	Leichte aktive Bewegungen der Lendenwirbelsäule	112
6.1.2.4.	Technik zur Darmanregung: hubarme Beckenbewegungen mit Beugung und Streckung der Lendenwirbelsäule	113
6.1.3.	Selbsthilfetechnik zur Stuhlentleerung unter Vermeidung von Pressatmung	114
6.1.3.1.	Regeln und Technik zur herzschonenden Stuhlentleerung	114
6.1.3.2.	Bewusste Entspannung der Beckenbodenmuskulatur	114
6.1.3.3.	Forcierte Ausatemtechnik	115

7. Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) 118

7.0.	Übersicht: Funktionelles Problem durch Überlastungen bei Alltagsaktivitäten (ADL)	118
7.1.	Mögliche Überlastungen bei Alltagsaktivitäten (ADL)	119
7.1.1.	Aufstehen	120
7.1.1.1.	Aufstehen aus der Rückenlage	120
7.1.1.2.	Aufstehen aus dem Sitz	121
7.1.1.3.	Von vertikaler zurück in horizontale Ausgangsstellungen	122
7.1.2.	Bücken	123
7.1.2.1.	Bücken mit Hilfsmittel	123
7.1.2.2.	Bücken ohne Hilfsmittel	124
7.1.3.	Tragen von schweren Gegenständen	125
7.1.4.	Schonende Ausführung der täglichen Haushaltsarbeiten	126
7.1.4.1.	Umgang mit Gewichten	126
7.1.4.2.	Beziehen von Betten	127
7.1.4.3.	Saubermachen	128
7.1.5.	Unterwegs	130
7.1.5.1.	Schuhe binden	130
7.1.5.2.	Treppensteigen - Technik der kurzen Belastungsintervalle	131
7.1.5.3.	Umgang mit dem Rollator	132
7.1.5.4.	Anlegen eines Sicherheitsgurtes	133
7.1.6.	Energiesparende Strategien und Prinzipien zur Durchführung körperlicher Aktivität im täglichen Leben	134

8. Atem- und Bewegungstherapie am Klinikum der Universität München – Campus Grosshadern 138

9. Anhang 142

9.1.	Glossar	142
9.2.	Literatur	148

Index 151

Die Pulmonale Hypertonie

1. Die Pulmonale Hypertonie

1.1. Pulmonale Hypertonie – die Erkrankung im Überblick (für den interessierten Laien)

Der Blutkreislauf lässt sich untergliedern in einen großen Körperkreislauf und einen kleinen Lungenkreislauf (☞ Abb. 1.1).

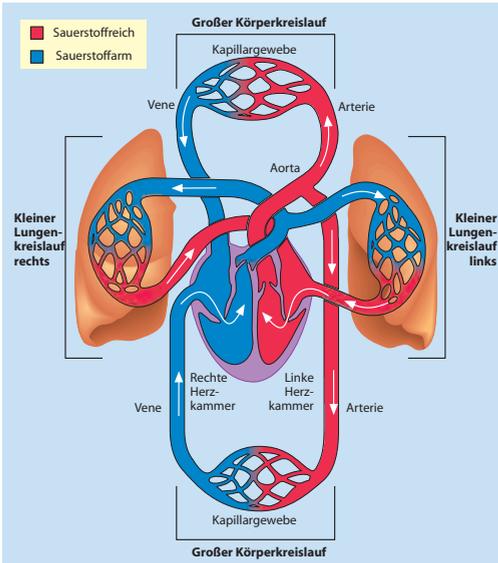


Abb. 1.1: Sauerstoffarmes Blut (blau) wird vom rechten Herzen in die Lunge gepumpt. Dort wird es mit Sauerstoff angereichert und dem linken Herz zugeführt.

Bei der Pulmonalen Hypertonie verursacht eine Verengung der Lungenarterien eine Erhöhung des Gefäßwiderstandes im kleinen Kreislauf (Lungenkreislauf). Dadurch kommt es zu einem Anstieg des Blutdruckes im Lungenkreislauf und zu einer Behinderung der Diffusion (Gasaustauschstörung zwischen Sauerstoff und Kohlendioxid).

1.1.1. Die Belastung des rechten Herzens bei der Pulmonalen Hypertonie

Als Folge des hohen Gefäßwiderstandes im kleinen Kreislauf steigt die Druckbelastung auf das rechte Herz. Das rechte Herz pumpt das verbrauchte sauerstoffarme Blut aus dem Körper zur Wiederaufbereitung in den Lungenkreislauf. Der Blutdruck im Lungenkreislauf beträgt physiologisch nur ein

Zehntel des Blutdruckes im großen Kreislauf. Weil das rechte Herz nur gegen diesen sehr geringen Gefäßwiderstand anpumpen muss, ist es im Gegensatz zum linken Herz nur mit einer dünnen Muskelwand ausgestattet (☞ Abb. 1.2 oben).

Steigt nun durch den hohen Gefäßwiderstand im Lungenkreislauf die Druckbelastung auf das rechte Herz, passen sich zunächst die Muskelfasern der rechten Herzwand dem wachsenden Druck an und verdicken sich. Auf Dauer überlastet der Lungenhochdruck die von Natur aus dünne Muskelwand des rechten Herzens. Der Herzmuskel überdehnt und wird geschädigt (☞ Abb. 1.2 unten).

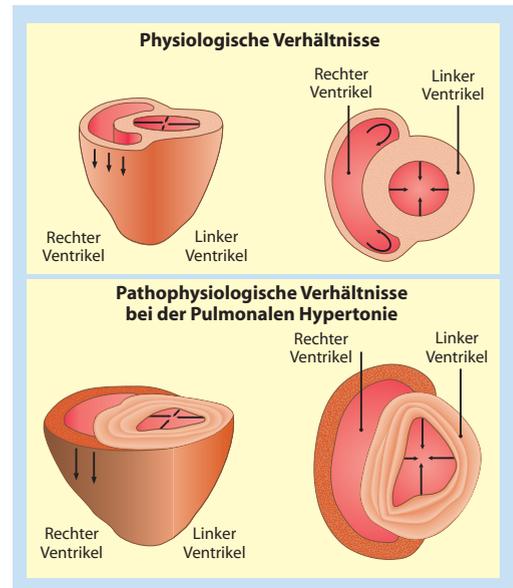


Abb. 1.2: Oben: Physiologische Verhältnisse des rechten und linken Herzens. Das linke Herz hat einen runden Querschnitt und eine dicke Muskelwand und kontrahiert sich konzentrisch. Das rechte Herz hat einen ovalen Querschnitt und eine dünne Muskelwand. Bei Kontraktion verkürzen sich die Muskelfasern in Richtung Herzspitze. Durch diese unterschiedliche Muskelfaserausrichtung des linken und rechten Herzens kann in der gemeinsamen Kontraktion das Blut mit unterschiedlichem Druck in die beiden Kreisläufe gepumpt werden. **Unten:** Pathophysiologisch veränderte Ventrikel bei pulmonaler Hypertonie. Bei erhöhter Vorlast überdehnt der rechte Ventrikel. Die hohe Volumenbelastung des rechten Ventrikels komprimiert den linken Ventrikel.

Als Resultat entwickelt sich häufig eine Rechts-herzinsuffizienz (eine Schwäche des rechten Herzens). Diese schränkt die körperliche Belastbarkeit der Betroffenen stark ein. Jede zusätzliche Volumenbelastung der rechten Herzkammer (Vorlast-erhöhung), wie sie beim Bücken oder nach Press-atmung geschieht, kann gefährliche bis lebens-bedrohliche Folgen haben. Deshalb muss bei Pul-monaler Hypertonie das rechte Herz vor Über-lastung im Alltag und bei sportlichen Aktivitäten geschützt werden.

1.1.2. Die häufigsten Symptome

Die Pulmonale Hypertonie beginnt meist mit unspezifischen Symptomen wie einer schnellen Ermüdbarkeit bei körperlicher Belastung und Atemnot. Im weiteren kann es zu Ohnmachts-anfällen kommen (☞ Tab. 1.1).

	Erwachsene n=1.287
Dyspnoe unter Belastung	85 %
Synkopen	19 %
Erschöpfung	24 %
Schwindel	15 %
Palpitationen	12 %
Ödeme	22 %

Tab. 1.1: Symptome bei Diagnose einer IPAH/HPAH, US REVEAL Register, Barst et al., J Heart Lung Trans-plant 2009; 28: 146 (Poster).

1.1.3. Die Einschätzung des Schwere-grades der Erkrankung

Die Auswirkung der Pulmonalen Hypertonie auf die körperliche Leistungsfähigkeit und damit die Einschätzung des Schweregrades der Erkrankung wird anhand einer Klassifikation der Weltgesund-heitsorganisation (abgekürzt: WHO) durchge-führt (☞ Tab. 1.2).

Klassifi-kation der WHO	Definition
I	<ul style="list-style-type: none"> Die körperliche Leistungsfähigkeit ist nicht beeinträchtigt. Eine normale körperliche Belastung verursacht weder Kurzatmigkeit, Müdigkeitsgefühl, Brustschmerzen oder Unwohlsein noch das Gefühl einer Ohnmacht nahe zu sein.
II	<ul style="list-style-type: none"> Keine Beschwerden in Ruhe. Eine normale körperliche Aktivität führt zu Kurzatmigkeit, Müdig-keitsgefühl, Brustschmerzen oder Unwohlsein oder das Gefühl einer Ohnmacht nahe zu sein.
III	<ul style="list-style-type: none"> Keine Beschwerden bei Ruhe. Minimale körperliche Belastungen führen zu Kurzatmigkeit, Müdig-keitsgefühl, Brustschmerzen oder Unwohlsein oder das Gefühl einer Ohnmacht nahe zu sein
IV	<ul style="list-style-type: none"> Unfähig irgendeine körperliche Aktivität durchzuführen. Kurzatmigkeit und/oder Müdig-keitsgefühl können in Ruhe vor-kommen. Die Symptome verstärken sich bei der kleinsten Aktivitätssteigerung.

Tab. 1.2: WHO-Klassifikation des Schweregrades der Pulmonalen Hypertonie. Hoepfer et al., European Guidelines 2009, Pneumologie 2010;64(7).

1.1.4. Die Rechtsherzkatheter-untersuchung

Die Rechtsherzkatheteruntersuchung ist die ver-pflichtende Untersuchung für die Diagnostosestel-lung und genaue Charakterisierung der Pulmona-len Hypertonie.

Hierbei wird über drei verschiedene Zugangswege mit Hilfe eines Katheters der mittlere Druck in der Lungenarterie gemessen (☞ Abb. 1.3). Der nor-male Blutdruck im Lungenkreislauf beträgt 14 ± 3 mmHg (Millimeter Quecksilbersäule). Ist der Druck auf ≥ 25 mmHg erhöht, spricht man von der Pulmonalen Hypertonie.

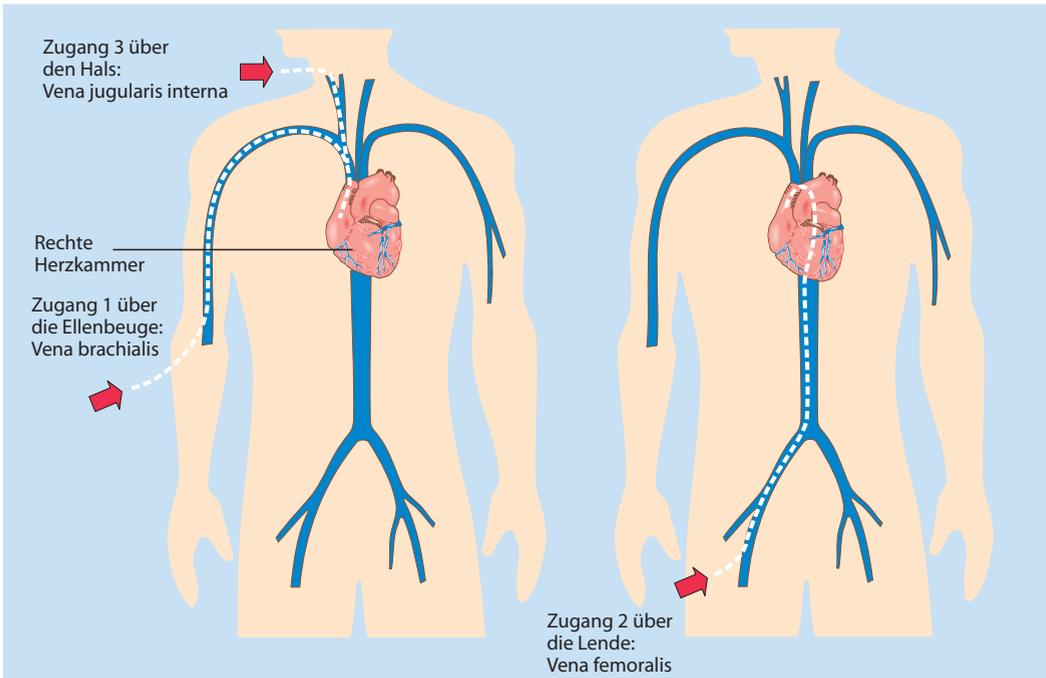


Abb. 1.3: Zugangswege bei der Rechtherzkatheteruntersuchung.

1.1.5. Die Einteilung der Pulmonalen Hypertonie

Je nach Ursache der Pulmonalen Hypertonie teilt man die Erkrankung in verschiedene Formen ein (Tab. 1.3). Neben einer spontanen Erkrankung ohne ersichtlichen Grund ("idiopathisch") gibt es eine genetische Veranlagung ("familiär") der Pulmonalen Hypertonie. Auch bestimmte Medikamente oder Drogen können die Erkrankung verursachen. Zudem kann sich aus einer bereits bestehenden Vorerkrankung eine Pulmonale Hypertonie entwickeln (z.B. bei Linksherzerkrankungen oder Lungenerkrankungen).

1.1.6. Die Entstehung der Pulmonal Arteriellen Hypertonie

Bei der Pulmonalen Arteriellen Hypertonie liegt meist eine Schädigung der innersten Gefäßwandzellen der Lungenarterien vor. In deren Folge kommt es

- ▶ zu einer Verengung der Gefäße
- ▶ zu einer Verdickung der Gefäßwandschicht
- ▶ zu lokalen Blutgerinnseln

1.1.7. Medikamente zur Behandlung der Pulmonal Arteriellen Hypertonie

Leider steht derzeit nur für die Klassifikation der pulmonal arteriellen Hypertonie eine medikamentöse Therapie zur Verfügung. Hierbei unterscheidet man zwischen drei Substanzklassen

- ▶ Endothelin-Rezeptor-Antagonisten
- ▶ Phosphodiesterase-5-Inhibitoren
- ▶ Prostanoiden
- ▶ Riociguat: Stimulator der löslichen Guanylat-Cyclase (sGC)

Die Medikamente besitzen unterschiedliche Wirkweisen, allen gemein ist jedoch, dass sie zu einer Erweiterung der verengten Gefäße führen und einem Zellwachstum der Gefäßwand sowie der Bildung von Blutgerinnseln entgegenwirken. All dies führt zu einer Verringerung des Blutdrucks im Lungenkreislauf.

1.1.8. Unterstützende Behandlung der Pulmonalen Hypertonie

Neben einer spezifischen Medikation (für die Pulmonal Arterielle Hypertonie) stehen zusätzlich

Pulmonale Arterielle Hypertonie (PAH)
<ul style="list-style-type: none"> • Idiopathisch (IPAH) • Hereditär (HPAH)-BMP2, ALK1 • Medikamenten-/Drogen-induziert • Assoziiert mit (APAH): <ul style="list-style-type: none"> - Kollagenose - HIV-Infektion - Portale Hypertension - Kongenitale Vitien mit Li-Re-Shunt - Schistosomiasis - Hämolytische Anämie • Persistierende PH des Neugeborenen
Pulmonale venookklusive Erkrankung (PVOD) und pulmonale kapilläre Hämangiomatose (PCH)
PH bei Linksherzerkrankungen
<ul style="list-style-type: none"> • Systolische Herzinsuffizienz • Diastolische Herzinsuffizienz • Valvuläre Erkrankungen
PH bei Lungenerkrankungen/Hypoxie
<ul style="list-style-type: none"> • Chronisch obstruktive Lungenerkrankung • Interstitielle Lungenerkrankung • Andere Lungenerkrankungen mit gemischt-restriktivem/obstruktivem Muster • Schlafbezogene Atemstörungen • Erkrankungen mit alveolärer Hypoventilation • Chronischer Aufenthalt in großer Höhe • Bronchopulmonale Dysplasie (BPD) • Pulmonale Fehlentwicklungen
Chronisch thromboembolische Pulmonale Hypertonie (CTEPH)
PH bei unklarer/multifaktorieller Ursache
<ul style="list-style-type: none"> • Hämatologische Erkrankungen • Systemerkrankungen • Metabolische Erkrankungen • Kongenitale Vitien (andere als Li-Re-Shunt) • Sonstige

Tab. 1.3: Ursachen der Pulmonalen Hypertonie.

Auszug aus den ESC-EBS "Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension.", European Heart Journal 2009;2493-2537.