

Inhaltsverzeichnis

1	Physiologie der Atmung	16
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
1.1	Anatomie und Funktion der Lunge	16
2	Lungenfunktionsdiagnostik	22
2.1	Messung von Strömung und Volumen	22
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.1.1	Druckdifferenz-Flowsensor (Pneumotachograf)	22
2.1.2	Digitaler Volumen-Transducer („Turbine“)	22
2.1.3	Ultraschallsensor	23
2.2	Kalibration/ Umgebungsbedingungen	23
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.2.1	Umgebungsbedingungen	23
2.2.2	Volumenkalibration	25
2.3	Spirometrie, Fluss-Volumen-Kurve, Peak-Flow-Messung	25
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.3.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	25
2.3.2	Praktischer Teil im Lungenfunktionslabor	26
2.3.3	Fehlererkennung und Plausibilitätsprüfung	29
2.3.4	Messparameter	30
2.3.5	Interpretation	32
2.3.6	Peak-Flow-Messung	37
2.4	Bodyplethysmografie	38
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.4.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	38
2.4.2	Vorbereitung des Messsystems ..	47
2.4.3	Umgebungsbedingungen und Kalibration	47
2.4.4	Eingabe der persönlichen Daten ..	48
2.4.5	Durchführung der Messung	48
2.4.6	Messung des spezifischen Atemwegswiderstands und der funktionellen Residualkapazität ..	48
2.4.7	Fehlererkennung und Plausibilitätsprüfung	51
2.4.8	Messparameter	51
2.4.9	Reversibilitätsprüfung bei Obstruktion (Bronchospasmolyse)	51
2.4.10	Interpretation	53
2.5	Diffusionskapazität/ Transferfaktor	56
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.5.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	56
2.5.2	Vorbereitung des Messsystems ..	58
2.5.3	Volumen- und Gaskalibration	58
2.5.4	Eingabe der persönlichen Daten ..	59
2.5.5	Grundprinzip der Messung	59
2.5.6	Durchführung der Messung	59
2.5.7	Fehlererkennung und Plausibilitätsprüfung	62
2.5.8	Messparameter	62
2.5.9	Interpretation	62
2.6	Blutgasanalyse, Shunt-Bestimmung	64
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.6.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	64
2.6.2	Physiologische Grundlage	64
2.6.3	Vorbereitung des Messsystems, Kalibration der Blutgasautomaten ..	65
2.6.4	Durchführung der Blutgasanalyse ..	65
2.6.5	Shunt-Bestimmung (Hyperoxietest)	67
2.6.6	Fehlererkennung und Plausibilitätsprüfung	67
2.6.7	Normwerte	68
2.6.8	Interpretation	69

2.6.9	Empfehlungen zur Indikationsstellung einer Sauerstofflangzeittherapie	71	2.11 Stickstoffmonoxidmessung im Exhalat	84
			<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.7	Säure-Basen-Haushalt	72	2.11.1 Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	84
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>		2.11.2 Vorbereitung des Messsystems ...	84
2.8	Sauerstoffsättigung und transkutaner Kohlendioxidpartialdruck	73	2.11.3 Durchführung der Messung	85
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>		2.11.4 Fehlererkennung und Plausibilitätsprüfung	85
2.8.1	Sauerstoffsättigung – Pulsoxymetrie	73	2.11.5 Messparameter	85
2.8.2	Transkutane Messung von Kohlendioxid	74	2.11.6 Interpretation	85
			2.11.7 Nasale Messung	86
2.9	Atemmuskelkraft	74	2.12 Lungendehnbarkeit (Compliance)	86
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>		<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>	
2.9.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	74	2.12.1 Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	87
2.9.2	Vorbereitung des Messsystems ...	75	2.12.2 Vorbereitung des Messsystems ...	88
2.9.3	Durchführung der Messung	75	2.12.3 Grundprinzip der Messung	88
2.9.4	Messparameter	76	2.12.4 Durchführung der Messung	89
2.9.5	Abgeleitete Parameter	76	2.12.5 Fehlererkennung	92
2.9.6	Interpretation	77	2.12.6 Messparameter und Referenzwerte	92
			2.12.7 Interpretation und Schweregradbeurteilung	93
2.10	Unspezifische bronchiale Provokation	77	2.13 Impulsoszillometrie (IOS)	93
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>		<i>H.-J. Smith</i>	
2.10.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	77	2.13.1 Das Messprinzip	94
2.10.2	Vorbereitung des Messsystems ...	79	2.13.2 Methodisch-physiologische Zusammenhänge	94
2.10.3	Umgebungsbedingungen und Kalibration	79	2.13.3 Kalibration des Messsystems	95
2.10.4	Eingabe der persönlichen Daten ..	79	2.13.4 Durchführung der Impulsoszillometrie	95
2.10.5	Durchführung der Messung	79	2.13.5 Wichtige Messgrößen	96
2.10.6	Fehlererkennung und Plausibilitätsprüfung	81	2.13.6 Differenzierung der Lungenfunktion	97
2.10.7	Messparameter	81	2.13.7 Einfache Interpretation der Oszillometrie	98
2.10.8	Einfluss von Medikamenten auf das Provokationsergebnis	81	2.14 Fallbeispiele	103
2.10.9	Interpretation	81		
2.10.10	Oraler Aspirin-Provokationstest ..	83		

3	Praxisnahe Allergologie	126		
	<i>R. F. Kroidl</i>			
3.1	Was ist „Allergie“?	126	3.7.3	Testung in welchem Alter?
			3.7.4	Testung in der Schwangerschaft?
3.1.1	Definitionen	126	3.7.5	Testung bei aktueller Therapie mit Medikamenten?
3.2	Sensibilisierung	126	3.7.6	Testung bei problematischer Haut?
3.3	Häufigkeit von Allergien	126	3.7.7	Testung als Kontrolle eines (vermuteten) Therapieerfolgs? ...
3.4	Wie kommt man dem Auslöser (Allergen) auf die Spur?	127	3.8	Durchführung der Hauttestung am Beispiel des Prick-Tests
3.4.1	Die „Entdeckung“ des Immunglobulins E	127	3.8.1	Ausgangssituation
3.5	Wie „funktioniert“ ein Hauttest?	127	3.8.2	Auftragen der Testallergene auf die Haut
3.6	Hauttests	128	3.8.3	Verwendung der Prick-Lanzette ..
3.6.1	Sensitivität und Spezifität der verschiedenen Hauttests	128	3.8.4	Alle Allergentropfen sind geprickt – was nun?
3.6.2	Welche Arten von Hauttests gibt es?	129	3.8.5	Ablesen der Reaktion
3.6.3	Herstellung und Vertrieb von Allergenextrakten – Ausblick in die Zukunft der Allergietestung ...	131	3.8.6	Beurteilung positiver Prick-Test- Reaktionen
3.7	Praxis der Hauttestung	131	3.8.7	Dokumentation der Testergebnisse
3.7.1	Indikation zur Testung?	131	3.9	Aus eigener Praxis
3.7.2	Testung mit welchen Allergenen?	131	3.9.1	Standardtestreihen
			3.9.2	Testung mit eigenem Material
			3.9.3	Allergiepass
			3.9.4	Fehler bei der Testung
4	Arbeitsplatzbezogener inhalativer Expositionstest	142		
	<i>A. M. Preisser</i>			
4.1	Wozu dient der Test und welche Aussagen sind möglich?	142	4.5	Durchführung der Messung
4.2	Vorbereitung des Tests	144	4.6	Fehlererkennung und Plausibilitätsprüfung
4.2.1	Patientenseitige Vorbereitung	144	4.7	Parameter
4.2.2	Technische Vorbereitung	144	4.8	Interpretation
4.3	Umgebungsbedingungen und Kalibration	145	4.9	Fallbeispiel
4.4	Eingabe der persönlichen Daten	145		

5	EKG und Belastungs-EKG	152		
	<i>J. Fritsch</i>			
5.1	Basiswissen	152	5.3	Belastungs-EKG
5.1.1	Physiologie	152	5.3.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..
5.1.2	EKG-Ableitungen	153	5.3.2	Kontraindikationen
5.2	Ruhe-EKG	157	5.3.3	Gerätetechnische Voraussetzungen
5.2.1	Wozu dient die Messung und welche Aussagen sind möglich? ..	157	5.3.4	Kalibration
5.2.2	Räumliche Voraussetzungen	157	5.3.5	Belastungsprogramme
5.2.3	Vorbereitung des Messsystems ...	158	5.3.6	Räumliche Voraussetzungen
5.2.4	Eingabe der persönlichen Daten ..	158	5.3.7	Notfallausrüstung am Belastungsplatz
5.2.5	Vorbereitung der zu untersuchenden Person	158	5.3.8	Vorbereitung des Messsystems ...
5.2.6	Störeinflüsse auf die EKG-Qualität	159	5.3.9	Eingabe der persönlichen Daten ..
5.2.7	Voraussetzungen zur Beurteilung eines EKG	162	5.3.10	Vorbereitung der zu untersuchenden Person
5.2.8	Formbestandteile des EKG	162	5.3.11	Durchführung der Belastungsuntersuchung
5.2.9	Normaler Erregungsablauf	162	5.3.12	Abbruchkriterien
5.2.10	Formanalyse des normalen EKG ..	162	5.3.13	Interpretation
5.2.11	Veränderungen von EKG-Abschnitten	164	5.3.14	Ergometrie-Report
5.2.12	Störungen der Herzschlagfolge (Herzrhythmusstörungen)	173	5.3.15	Nach der Belastungsuntersuchung
			5.4	Fallbeispiele
				196
6	Spiroergometrie	202		
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>			
6.1	Basiswissen	202	6.2.5	Belastungsart und Bestimmung des Belastungsprofils
6.1.1	Was ist Spiroergometrie?	202	6.2.6	Untersuchungsablauf
6.1.2	Welche Informationen liefert die Spiroergometrie?	204	6.3	Auswertung der Messergebnisse
6.1.3	Welche Parameter werden gemessen oder abgeleitet?	205	6.3.1	Mittelung der Messwerte
6.1.4	Welche Einflussfaktoren sind zu berücksichtigen?	207	6.3.2	9-Felder-Graphik
6.1.5	Wann darf eine Untersuchung nicht durchgeführt werden, wann sollte sie abgebrochen werden?	207	6.3.3	Bestimmung der ventilatorischen Schwellen
6.2	Durchführung der Untersuchung	208	6.4	Leitfaden zur Befunderstellung
6.2.1	Grundlage	208	6.4.1	Allgemeine Informationen im Befund
6.2.2	Vorbereitung des Messsystems ...	208	6.4.2	Spezielle Informationen im Befund
6.2.3	Eingabe der persönlichen Daten ..	210	6.4.3	Befundbeispiel
6.2.4	Messung der Ausgangslungenfunktion	210	6.5	Fallbeispiele
				246

7	Qualitätssicherung und Hygiene	262		
	<i>S. Schwarz, B. Lehnigk, W. Schwittai</i>			
7.1	Qualitätssicherung	262	7.2.4	Reinigung und Desinfektion von wiederverwendbaren Materialien 264
7.1.1	Blutgasanalyse	262		
7.1.2	Spiroergometrie	262	7.3	Lungenfunktions- untersuchungen in Zeiten einer Pandemie
7.2	Hygiene	262		266
7.2.1	Patienten mit Problemkeimen im Lungenfunktionslabor	262	7.3.1	Prinzipielle Gefährdungs- beurteilung
7.2.2	Bakterienfilter und Reinigung	262	7.3.2	Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionen
7.2.3	Verwendung von Einmalmaterialien	263		266
8	Wichtige Übersichtstabellen	270		
9	Abkürzungen	278		
	Sachverzeichnis	281		

Anschriften

Herausgeber

Dr. med. Stefan **Schwarz**
Paracelsus-Harz-Klinik Bad Suderode
Abteilung Pneumologie
Paracelsusstr. 1
06485 Quedlinburg

Dr. med. Burghart **Lehnigk**
Hindenburghöhe 7
23909 Ratzeburg

Walter **Schwittai**
TECHNOMEDI
Flugplatzstr. 35
97232 Giebelstadt

Mitarbeiter

Dr. med. Jürgen **Fritsch**
Facharztzentrum am
Heilig-Geist Gesundheitszentrum
Graseggerstr. 105
50737 Köln

Dr. med. Rolf F. **Kroidl**
Frommholdstr. 71
21680 Stade

PD Dr. med. Alexandra M. **Preisser**
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin
und Maritime Medizin
Seewartenstr. 10
20459 Hamburg

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen **Smith**
Research in Respiratory Diagnosis
Bahrendorfer Str. 3 A
12555 Berlin