

Inhaltsverzeichnis

1	Einige allgemeine Vorbemerkungen .. 1		
1.1	Ventilation	5	
1.2	Diffusion	6	
1.3	Perfusion	7	
2	Messgrößen der Ventilation	9	
2.1	Was ist normal?	10	
2.2	Lungenvolumina	11	
2.2.1	Standardbedingungen	11	
2.2.2	Bestimmungsmethoden	12	
2.2.3	Totale Lungkapazität (TLC)	14	
2.2.4	Vitalkapazität (VC) und Residual- volumen (RV)	17	
2.2.5	Intrathorakales Gasvolumen (IGV)	20	
2.2.6	Atemzugvolumen (V_t)	22	
2.2.7	Inspiratorisches und expiratorisches Reservevolumen (IRV und ERV)	22	
2.2.8	Verschlussvolumen (CV)	23	
2.2.9	Zusammenfassende Beurteilung der TLC und der Teilvolumina	24	
2.3	Atemzeitvolumina (\dot{V})	26	
2.3.1	Atemfrequenz (f)	26	
2.3.2	Expiratorisches Atemminuten- volumen (\dot{V}_E)	27	
2.3.3	Forciertes Expirationsvolumen der ersten Sekunde (FEV ₁)	28	
2.3.4	Maximale willkürliche Ventilation (MVV)	31	
2.4	Maximaler Atemfluss	31	
2.4.1	Konstruktion der Fluss-Volumen-Kurve (F/V-Kurve)	32	
2.4.2	Peakflow	33	
2.4.3	Maximaler expiratorischer Fluss 75, 50, 25 (MEF _{75, 50, 25})	34	
2.4.4	Mittlerer maximaler expiratorischer Fluss (MMEF ₂₅₋₇₅)	37	
2.4.5	Maximaler inspiratorischer Fluss (MIF)	39	
2.5	Interpretation des Spirogramms	40	
2.5.1	Allgemeines zur Interpretation von Lungenfunktionsbefunden	41	
2.5.2	Spirografische Muster ohne Obstruktion	42	
2.5.3	Spirografische Muster mit Obstruktion	44	
2.5.4	Befundmuster mit verminderter VC ohne Obstruktion	45	
2.6	Atemwegswiderstand, Resistance, R_{aw} ..	45	
2.6.1	R_{aw} und FEV ₁	47	
2.6.2	Beurteilung der R_{aw} -Kurve	47	
2.7	Gemeinsame Beurteilung von Body- plethysmografie und Spirogramm	50	
2.7.1	Befundmuster ohne Restriktion	50	
2.7.2	Befundmuster mit Restriktion	52	
2.8	Broncholysetest	54	
2.8.1	Vollständig reversibel	55	
2.8.2	Teilweise reversibel	56	
2.8.3	Kleine Luftwege	56	
2.8.4	Nicht reversibel	56	
2.9	Unspezifische bronchiale Provokation; PC 20	56	
2.9.1	Bronchiale Hyperreaktivität	56	
2.9.2	Inhalationstest	58	
2.9.3	Untersuchungsablauf	60	
2.10	Compliance (C)	61	
2.10.1	Bestimmung der Compliance	62	
2.10.2	Quasistatische und dynamische Compliance	62	
2.10.3	Spezifische Compliance (C_{sp})	63	
2.10.4	Beurteilung der Compliance	64	
2.11	Weiterführende Bücher zur Vertiefung	64	
3	Arterielle Blutgasanalyse (BGA) mit der Beurteilung des Säure- Basen-Status (SBS)	65	
3.1	Entnahme der Blutprobe	66	
3.2	Lagerung der entnommenen Blutproben für die BGA	67	
3.2.1	Lagerung bei Raumtemperatur	67	
3.2.2	Längere Lagerung	67	
3.3	Messwerte des Gasaustausches	67	

3.3.1	Arterieller Sauerstoffpartialdruck (p_aO_2)	68	5.3.2	Einatemzugmethode	102
3.3.2	Arterielle O_2 -Sättigung (S_aO_2)	69	5.4	Fehlerquellen der Messung	103
3.3.3	Arterieller Kohlendioxidpartialdruck (p_aCO_2)	71	5.5	Krogh-Faktor (K_{CO})	104
3.3.4	Alveolo-arterielle Sauerstoffpartial- druckdifferenz ($AaDO_2$)	71	5.6	Zusammenfassende Beurteilung	104
3.4	Vorgangsweise zur Differenzialdiagnose der Funktionsstörungen der Lunge	73	6	Systematische Beurteilung von Spirometrie und Body- plethysmografie	107
3.4.1	BGA in Ruhe	73	6.1	Befundblatt	108
3.4.2	BGA unter ergometrischer Belastung	73	6.2	Hauptgruppen	109
3.4.3	BGA während Atmung von reinem Sauerstoff	74	6.3	Referenzwerte	109
3.5	Vier verschiedene Funktionsstörungen der Lunge	74	6.4	Reihenfolge	110
3.5.1	Störungen der Ventilation	75	6.4.1	Spirometrie	110
3.5.2	Diffusionsstörung und anatomischer Rechts-links-Shunt	77	6.4.2	Bodyplethysmografie	110
3.6	Differenzialdiagnose der Funktions- störungen der Lunge	80	7	Spiroergometrie	111
3.6.1	BGA in Ruhe	80	7.1	Physikalische Begriffe	113
3.6.2	Ergometrie, 5 min mit 1/3 des Referenzwertes (Watt) mit BGA	81	7.2	Welches Ergometer?	115
3.6.3	Atmung von reinem O_2 für 10 min mit BGA	81	7.2.1	Fahrradergometer	116
3.7	Säure-Basen-Status (SBS)	81	7.2.2	Laufbandergometer	116
3.7.1	Messwerte des Säure-Basen-Status	82	7.3	Welches Protokoll?	116
3.7.2	Störungen im SBS	86	7.3.1	Stufenprotokoll	118
3.7.3	Systematische Vorgangsweise bei der Beurteilung des SBS	91	7.3.2	Rampenprotokoll	119
3.7.4	Störungen des SBS	92	7.4	Spiroergometrische Messwerte und ihre Bedeutung	120
3.8	Weiterführende Bücher zur Vertiefung	93	7.4.1	Anthropometrische Basiswerte	121
4	Beurteilung des Operationsrisikos an Hand der Lungenfunktion	95	7.4.2	Messwerte der Leistung	122
4.1	Was wird beurteilt?	96	7.4.3	Respiratorische Messwerte	125
4.2	Wie wird beurteilt?	97	7.4.4	Hämodynamische Messwerte	143
5	Diffusionskapazität	99	7.4.5	Metabolische Messwerte	149
5.1	Prinzip der Messung	101	7.4.6	Messwerte des Gasaustausches	151
5.2	Diffusionskapazität für Kohlen- monoxid (D_{LCO})	101	7.4.7	Messwerte bei Ausbelastung (Maximalwerte)	151
5.3	Messung der D_{LCO}	101	7.5	Zusammenfassende Beurteilung der spiroergometrischen Messwerte	153
5.3.1	Steady-State-Methode	102	7.5.1	Beurteilung der Leistungsfähigkeit	155
			7.5.2	Beurteilung der Ausbelastung	156
			7.5.3	Beurteilung des Muskelstoffwechsels	158
			7.5.4	Beurteilung des EKG und der Hämodynamik	159
			7.5.5	Beurteilung der Ventilation	161
			7.5.6	Beurteilung des Gasaustausches	162
			7.6	Weiterführende Bücher zur Vertiefung	162

7.6.1	Spiroergometrie	162
7.6.2	Leistungsphysiologie	162
7.6.3	Trainingsberatung	163

Literatur	165
------------------------	------------

Anhang	169
---------------------	------------

A.1	Österreichische Referenzwerte für die Spirometrie	170
A.1.1	Referenzwerte für die maximale Leistung in Watt (W_{max}) bei symptomlimitierter Ergometrie; empfohlen von der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft	171
A.1.2	Referenzwerte für den maximalen systolischen Blutdruck (OGW RR_{syst}) unter fahrradergometrischer Belastung	171
A.1.3	Oberer Grenzwert für die Atemwegsresistance (R_{aw}) in Abhängigkeit vom lGV	172
A.2	Beispiele für die Interpretation von Ergebnissen der Lungenfunktionsuntersuchung: Spirometrie und Bodyplethysmografie	172
A.3	Beispiele für die Interpretation spiroergometrischer Befunde	182

Stichwortverzeichnis	209
-----------------------------------	------------