

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1	4.6	Klinische Situation	47
1.1	Einleitung	1	4.7	Lokalisation des Atemwegswiderstands	48
1.2	Was ist Atmung?	1	4.8	Asthma und die glatte Muskulatur der Atemwege	50
1.3	Die Notwendigkeit des Atmens	2	4.9	Bronchomotorischer Tonus	51
1.4	Diffusion in der Atmung und im Blutkreislauf ...	2	4.10	Die medikamentöse Behandlung von Asthma ...	52
1.5	Zeitlicher Ablauf im Blutkreislauf und in der Atmung	3	4.11	Klinische Definitionen	53
1.6	Wissenschaftliche Grundlagen der Atmung	3	4.12	Bronchitis und Schleim	54
1.7	Medikamente	7	4.13	Emphysem und radialer Zug	55
			4.14	Intrapleuraler Druck und Husten	57
			4.15	Klinische Messung von Widerstandsänderungen ..	59
			4.16	Atemarbeit	60
2	Funktioneller Aufbau des respiratorischen Systems	11	5	Ventilation des respiratorischen Systems: pathologische Bedeutung einer ungleichmäßigen Ventilation	63
2.1	Einleitung	12	5.1	Einleitung	63
2.2	Die oberen Atemwege	12	5.2	Spirometrische Befunde bei Lungenkrankheiten .	65
2.3	Die unteren Atemwege	15	5.3	Ungleiche Verteilung	66
2.4	Blutgefäße	18	5.4	Totraum	66
2.5	Pulmonale Hypertonie	18	5.5	Alveolärer Totraum bei Erkrankungen	67
2.6	Lymphgefäße	19	5.6	Bohr-Gleichung	68
2.7	Nerven	19	5.7	Einflussfaktoren des physiologischen Totraums ..	70
2.8	Makroskopischer Aufbau des Atmungssystems ..	20	5.8	Alveoläre Ventilation und respiratorischer Gasaustausch	70
2.9	Pleuritis	21	5.9	Alveolargasgleichung	71
2.10	Zwerchfell und Thoraxwand	21	5.10	Verteilung der eingeatmeten Luft	71
2.11	Wie die Atmung zustande kommt	22	5.11	Andere Faktoren, die sich auf die Verteilung auswirken	74
2.12	Embryologie	23			
2.13	Aufbereitung der Luft	24	6	Gasaustausch zwischen Luft und Blut: Diffusion	79
2.14	Metabolische Aktivität	27	6.1	Der Weg aus der Luft ins Gewebe	79
2.15	Metabolismus von zirkulierenden biologisch aktiven Substanzen	27	6.2	Lungenkrankheiten und Diffusion	80
2.16	Nichtrespiratorische Funktionen	28	6.3	Ficksches Diffusionsgesetz	81
			6.4	Messung des Transferfaktors	83
			6.5	Behandlung von Diffusionsproblemen	85
			6.6	Kohlendioxid und andere Gase	85
3	Elastische Eigenschaften des Atmungssystems	31	7	Lungenkreislauf: Wie Blut und Luft zusammengebracht werden	87
3.1	Einleitung	31	7.1	Funktionen des Lungenkreislaufs	87
3.2	Intrapleuraler Druck (P_{pl})	32	7.2	Anatomie des Lungenkreislaufs	87
3.3	Statische Compliance der Lunge	33	7.3	Anpassung von Ventilation und Perfusion	91
3.4	Krankheitsbedingte Veränderungen	33	7.4	Blutverteilung in der Lunge	91
3.5	Physikalische Grundlagen der Compliance	34	7.5	Regionale Unterschiede in der pulmonalen Ventilation	96
4	Der Atemfluss im Atmungssystem	43			
4.1	Einleitung	43			
4.2	Entstehen des Atemflusses	44			
4.3	Eigenschaften des Atemflusses	45			
4.4	Die wichtigste Determinante der Strömung: Der Radius	45			
4.5	Atemwegswiderstand und obstruktive Lungenerkrankung	45			

X	Inhaltsverzeichnis	
7.6	Ventilations-Perfusions-Anpassung und ihr Effekt auf den Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalt des Bluts	97
7.7	Shunt	99
8	Gastransport im Blut und Säure-Basen-Haushalt	101
8.1	Einleitung	101
8.2	Sauerstofftransport	102
8.3	Gelöster Sauerstoff: Brauchen wir Hämoglobin wirklich und warum ist es in den Erythrozyten? ..	110
8.4	Kohlendioxidtransport	111
8.5	Säure-Basen-Haushalt	115
9	Chemische Kontrolle der Atmung	123
9.1	Einleitung	123
9.2	Sauerstoffmangel	124
9.3	Kohlendioxidüberschuss	129
10	Nervale Kontrolle der Atmung	133
10.1	Einleitung	133
10.2	Rhythmusgenerator	135
10.3	Atemmuster bei COPD	136
10.4	„Atemzentren“	137
10.5	Medulläre Gruppen	138
10.6	Bewusste Atemkontrolle	139
10.7	Innervation der Atemmuskulatur	139
10.8	Neuromuskuläre Krankheiten	141
10.9	Vagusreflexe	142
10.10	Dyspnoe	144
10.11	Andere Reflexe	145
11	Lungenfunktionstests: Messung der Behinderung	147
11.1	Einleitung	147
11.2	Spirometrie	148
11.3	Messungen des Atemflusses	149
11.4	Ganzkörperplethysmografie	149
11.5	Lungenmechanik	150
11.6	Transferfaktor (Diffusionskapazität)	151
11.7	Blutgasanalyse	152
11.8	Gasauswaschung	152
11.9	Belastungstests	155
11.10	Provokationstests	155
12	Einige wissenschaftliche Grundlagen	157
12.1	Aggregatzustände	157
12.2	Elastizität und vernarbte Lungen	158
12.3	Die Gasgesetze	159
12.4	Gasfluss (der im Krankheitsfall beeinträchtigt sein kann)	160
12.5	Oberflächenspannung und Blasen: Warum die Lungen von Frühgeborenen oft kollabieren ..	160
12.6	Die Messung von Gasvolumina: das Krankheitsausmaß ermitteln	161
	Glossar	163
	Register	169