

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| <i>Einleitung, Zielsetzung</i> | 1 |
| A. Grundlegende Parameter | 3 |
| <i>1 Methoden zur Beurteilung des Volumenstatus</i> | 5 |
| 1.1 Direkte Parameter | 5 |
| 1.1.1 Zentralvenöser Druck | 5 |
| 1.1.2 Pulmonalkapillärer Verschlußdruck | 5 |
| 1.1.3 Zirkulierendes Blutvolumen | 7 |
| 1.2 Indirekte Parameter | 7 |
| 1.2.1 „Volume challenge“ und Herzzeitvolumen | 7 |
| 1.2.2 Urinzeitvolumen | 7 |
| 1.3 Beurteilung des Volumenstatus in der Intensivmedizin | 8 |
| <i>2 Volumenregulation</i> | 10 |
| 2.1 Volumensensorik | 11 |
| 2.2 Hormonale Volumenregulation | 12 |
| 2.2.1 Antidiuretisches Hormon | 12 |
| 2.2.2 Sympathikustonus – Noradrenalin | 12 |
| 2.2.3 Renin – Angiotensin – Aldosteron | 12 |
| 2.2.4 Atriales natriuretisches Peptid | 12 |
| 2.3 Zusammenspiel der Hormonsysteme | 13 |
| <i>3 Intrathorakales Blutvolumen</i> | 14 |
| 3.1 Anatomisch-physiologische Volumenverhältnisse | 14 |
| 3.2 Messung des intrathorakalen Blutvolumens | 15 |
| 3.2.1 Indikatorverdünnung zur Bestimmung von Fluß und Volumen | 15 |
| 3.2.2 Geeignete Indikatoren für den Intravasalraum | 19 |
| 3.2.3 Thermo-dye-Technik | 20 |
| 3.3 Zentrale Fragestellung und Vorgehensweise | 21 |

| | |
|---|----|
| B. Methodik | 23 |
| 4 <i>Meßmethodik für die Leitparameter</i> | 25 |
| 4.1 Durchführung der Druckmessung | 25 |
| 4.1.1 Messung von CVP und PCWP | 25 |
| 4.2 Messung des intrathorakalen Blutvolumens | 25 |
| 4.2.1 Meßgeräte für die Thermo-dye-Technik – COLD-System | 26 |
| 4.2.2 Berechnungen und Plausibilitätskontrolle | 27 |
| 5 <i>Untersuchungsreihen</i> | 31 |
| 5.1 Genauigkeit der ETV/ITBV-Bestimmung | 31 |
| 5.2 Normbereich der Leitparameter | 32 |
| 5.3 Verhalten der Leitparameter bei Hypovolämie | 32 |
| 5.3.1 Akute Hypovolämie | 33 |
| 5.3.2 Protrahierte Hypovolämie | 33 |
| 5.4 Verhalten der Leitparameter bei ITP-Veränderungen | 34 |
| 5.4.1 Vergleich von Spontanatmung mit IPPV | 34 |
| 5.4.2 Auswirkungen von PEEP-Beatmung | 35 |
| C. Ergebnisse | 37 |
| 6 <i>Leitparameter</i> | 39 |
| 6.1 Genauigkeit | 39 |
| 6.2 Normbereich | 39 |
| 6.3 Verhalten bei Hypovolämie | 40 |
| 6.3.1 Akute Hypovolämie | 40 |
| 6.3.2 Protrahierte Hypovolämie | 41 |
| 6.4 Verhalten der Leitparameter bei Beatmung | 42 |
| 6.4.1 Vergleich von Spontanatmung mit Beatmung | 42 |
| 6.4.2 Auswirkungen von PEEP-Beatmung | 42 |
| D. Diskussion und Schlußfolgerungen | 57 |
| 7 <i>Volumenmessung, -regulation</i> | 59 |
| 7.1 Der ideale Leitparameter | 59 |
| 7.2 Risiken der Messung von CVP, PCWP und ITBV | 59 |
| 7.3 Meßmethodisch und physiologisch determinierte Normbereiche | 60 |
| 7.3.1 Genauigkeit der CVP- und PCWP-Messung | 60 |
| 7.3.2 Physiologische Variabilität von CVP und PCWP bei IPPV | 61 |
| 7.3.3 Genauigkeit der ITBV-Messung | 61 |
| 7.3.4 Physiologische Variabilität von ITBV | 64 |

| | | |
|-------|--|----|
| 7.4 | Spezifität von CVP, PCWP und ITBV für Volumenveränderungen | 64 |
| 7.4.1 | Sensitivität der Leitparameter für akute Hypovolämie | 64 |
| 7.4.2 | Spezifität von PCWP und ITBV bei kompensierter Hypovolämie | 67 |
| 7.4.3 | Intrathorakale Veränderungen infolge Beatmung | 69 |
| 7.5 | Klinische Relevanz der ITBV-Bestimmung | 75 |
| 7.5.1 | Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse auf den Menschen | 75 |
| 7.5.2 | Blutvolumenregulation in der Intensivmedizin – das adäquate Blutvolumen | 77 |
| 7.5.3 | Intrathorakales Blutvolumen und Nierenfunktion | 78 |
| 7.5.4 | RV-Funktionscharakterisierung mit der PPBV-ITBV-Relation | 78 |
| 7.5.5 | Integriertes Monitoring von Herzzeitvolumen, präpulmonalem und intrathorakalem Blutvolumen, extravasalem Lungenwasser sowie der arteriellen und gemischtvenösen Sauerstoffsättigung | 78 |
| 8 | <i>Schlußfolgerungen und Zusammenfassung</i> | 81 |
| | <i>Literaturverzeichnis</i> | 85 |