

## 5. Zusammenfassung

Während einer Langzeitanästhesie mit Hyperventilation und kontinuierlicher intravenöser Flüssigkeitszufuhr kann es zu Störungen des Säure-Basen- und Elektrolyt-Haushalts kommen.

Ziel dieser Untersuchung war es, die potentiellen Störungen mit Hilfe der quantitativen Säure-Basen-Analyse nach STEWART (1983) und ihrer Modifikation nach LEITH (1991) zu untersuchen und zu quantifizieren und die Ergebnisse mit denen der traditionellen Blutgasanalyse zu vergleichen.

Anders als die traditionelle Methode zeichnet sich die quantitative Säure-Basen-Analyse dadurch aus, daß der Einfluß von vollständig dissoziierenden Elektrolyten („strong ions“), von schwach dissoziierenden Säuren (v.a. Plasmaproteinen) und von weiteren sauren Anionen („unidentified anions“) auf das Säure-Basen-Profil berücksichtigt wird.

Die vorliegenden Untersuchungen sind an 20 Katzen während eines neurochirurgischen Versuchsvorhabens unter den folgenden Narkosebedingungen durchgeführt worden:  $ISO_{ET}$  1,60% (1,0 - 1,7 %);  $P_{ET}CO_2$  30,5 mmHg (23 - 39 mmHg); Körpertemperatur (rektal) 37,1°C (35,0 - 38,3°C); intravenöse Ringer-Laktat-Infusion von  $5 \text{ ml} \times \text{kg} \text{ KM}^{-1} \times \text{h}^{-1}$  (5 - 10  $\text{ml} \times \text{kg} \text{ KM}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ ) (alle Angaben als Median und Bereich).

Während der Anästhesie sind in stündlichen Abständen Blutproben aus der Arteria femoralis zur Bestimmung folgender Parameter entnommen worden: Hämatokrit, Hämoglobingehalt,  $[Na^+]$ ,  $[Cl^-]$ , Gesamtproteingehalt, Glukosegehalt, Laktatgehalt, Blutharnstoffgehalt,  $P_aCO_2$ ,  $P_aO_2$ , Sauerstoff-Sättigung, pH-Wert,  $[HCO_3^-]$  und aktueller BE ( $BE_{act}$ ).

Mit Hilfe dieser Parameter konnten folgende Variablen berechnet werden: SID,  $C_aO_2$ ,  $BE_{FW}$ ,  $BE_{CL}$ ,  $BE_{TP}$ ,  $BE_{exp}$  und  $BE_{UA}$ .

Die Ergebnisse der Blutgasanalyse wiesen bei den anästhesierten Katzen auf das Vorliegen einer nicht-respiratorischen („metabolischen“) Azidose hin. Mit Hilfe der quantitativen Säure-Basen-Analyse konnte gezeigt werden, daß diese Azidose im wesentlichen auf das Vorhandensein von nicht identifizierten Anionen (UA) zurückzuführen war.

Damit kann gefolgert werden, daß die Ursachen der metabolischen Azidose ohne die quantitative Säure-Basen-Analyse nicht hätten festgestellt werden können und der für die Durchführung dieses Verfahrens vergleichsweise höhere apparative und arbeitstechnische Aufwand zur Überwachung von Narkosen und chirurgischen Eingriffen durchaus gerechtfertigt ist.

In künftigen Untersuchungen könnten Bestimmungen der einzelnen „unidentified anions“ durchgeführt werden, um die möglichen Ursachen einer intraoperativen metabolischen Azidose, wie Hypoperfusion oder präoperative Futterkarenz, genauer differenzieren zu können.

## 6. Summary

Holger Miebach

Studies on metabolic acid-base-status using STEWART's quantitative acid-base-analysis during long-term anesthesia in cats undergoing experimental surgery.

During long-term anesthesia with hyperventilation and continuous intravenous fluid-administration disturbances in acid-base-balance and electrolyte-status may occur.

Therefore, the purpose of this study was to examine and to quantify these disturbances, using STEWART's (1983) quantitative acid-base analysis and its modification made by LEITH (1991) and to compare the results with those derived from traditional blood-gas analysis.

In contrast to traditional blood-gas analysis, STEWART's quantitative acid-base-analysis considers the effects of completely dissociated electrolytes ("strong ions"), partially ionized ("weak") electrolytes (e.g. plasma proteins) and further acidic anions ("unidentified anions") on acid-base-equilibrium

This study was performed on 20 cats undergoing neurosurgical experiments under the following anesthetic conditions:  $ISO_{ET}$  1,60% (1,0 - 1,7 %);  $P_{ETCO_2}$  30,5 mmHg (23 - 39 mmHg); rectal body temperature 37,1°C (35,0 - 38,3°C); intravenous administration of lactated Ringer's solution  $5 \text{ ml} \times \text{kg} \text{ KM}^{-1} \times \text{h}^{-1}$  (5 - 10  $\text{ml} \times \text{kg} \text{ KM}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ ) (data given as median and range)

During anesthesia, blood samples from femoral arteries were collected every hour to evaluate the following variables: Hematocrit, hemoglobin,  $P_a\text{CO}_2$ ,  $P_a\text{O}_2$ , pH,  $\text{O}_2$ -saturation,  $[\text{HCO}_3^-]$ , actual BE ( $\text{BE}_{\text{act}}$ ),  $[\text{Na}^+]$ ,  $[\text{Cl}^-]$ , and the concentrations of total plasma protein, glucose, lactate, and blood urea nitrogen.

These results were used to calculate the following variables:  $\text{SID}$ ,  $\text{CaO}_2$ ,  $\text{BE}_{\text{FW}}$ ,  $\text{BE}_{\text{CL}}$ ,  $\text{BE}_{\text{TP}}$ ,  $\text{BE}_{\text{exp}}$  and  $\text{BE}_{\text{UA}}$ .

The results of blood-gas-analysis indicated the existence of non-respiratory („metabolic“) acidosis. Application of STEWART's quantitative acid-base-analysis and its modification made by LEITH (1991) in addition revealed that this acidosis was due to the existence of unidentified "strong" anions (e.g. lactate, keto-acids).

It can be concluded that by application of the traditional blood gas analysis alone in this case, detection of the underlying cause of the metabolic acidosis would not have been possible.

Therefore, the application of quantitative acid-base-analysis is useful for monitoring metabolic acid-base-status during anesthesia and surgery and justifies the extended blood chemistry used in this study.