

6. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel dieser Untersuchung ist eine Analyse der Narkoseauswirkungen auf die mechanische Lungenfunktion im postoperativen zeitlichen Verlauf unter Berücksichtigung des Kreislaufzustandes sowie der intraoperativen Lagerung.

In der Literaturübersicht wird dabei zunächst das Atemsystem des stehenden unседierten Pferdes dem des anaesthesierten gegenübergestellt. Die Unterschiede in den Ventilations-Perfusionsverhältnissen, in der Lagerungsart und in den Blutgasparametern werden aufgezeigt. Einflüsse von Pharmaka auf die Lungenfunktion werden erörtert und ihre Wirkungen erklärt. In einem weiteren Abschnitt werden bedeutende Untersuchungsgeräte der Lungenfunktionsprüfung kurz dargestellt und wichtige mechanische Lungenfunktionsparameter erläutert. Da Lungenfunktionsparameter bestimmten Abhängigkeiten unterstehen, liegt eine besondere Betonung auf deren Berücksichtigung.

Anschließend folgen die ausführliche Darstellung der perioperativen Lungenfunktionsdiagnostik in der Humanmedizin und die Konsequenzen, die daraus für das zu operierende Pferd entstehen.

Das ausgewertete Patientengut umfaßt 53 Pferde, von denen 16 elektiven chirurgischen Eingriffen in Rückenlage (Gruppe A) und 14 elektiven chirurgischen Eingriffen in Seitenlage (Gruppe B) unterzogen wurden. 13 Notfallpatienten (Gruppe C) standen zur Kolikchirurgie in Rückenlage an und zehn Pferde dienten als Kontrolliere (Gruppe D), die keine Narkose erhielten.

An allen Tieren erfolgte eine allgemeine klinische Grunduntersuchung, eine spezielle Untersuchung der Atemwege, eine arterielle Blutgasanalyse und eine Lungenfunktionsprüfung einen Tag vor dem chirurgischen Eingriff sowie am Tag eins, drei, fünf und acht danach. Bei den Kolikpatienten entfiel die präoperative Untersuchung.

Die Auswertung erstreckte sich auf einen modifizierten in der Klinik für Pferde entwickelten klinischen Score, die alveoloarterielle Sauerstoffdifferenz ($AaDO_2$) sowie die Lungenfunktionsparameter maximale interpleurale Druckdifferenz (ΔP_{pleura}), dynamische Compliance ($C_{D,75}$),

visköse Atemarbeit (W_{vis}), Atemwegswiderstand (R_{aw}), relativer Mischluftvolumenanteil ($V_{75,50\%}/V_{map}$), Totraum (V_D) und relativer Totraumvolumenanteil (V_D/V_{map}) für die jeweiligen Untersuchungstage.

Die Auswertung dieser genannten Parameter mittels allgemeinüblicher statistischer Testverfahren ließ eine deutliche signifikante Verschlechterung im klinischen Bild (Gruppen A und B) sowie eine schwach bis hoch signifikante Zunahme in der alveoloarteriellen Sauerstoffdifferenz (Gruppen A und B) zum ersten postoperativen Tag erkennen. Ausgehend von hohen präoperativen $AaDO_2$ Werten kam es bei der Gruppe C zu signifikanten bis hochsignifikanten Abnahmen zum fünften postoperativen Tag. Verglichen mit den präoperativen Ausgangswerten zeigten die maximale Interpleuraldruckdifferenz, die visköse Atemarbeit sowie der Atemwegswiderstand bei den Gruppen A und B schwach signifikante bis signifikante relative prozentuale Anstiege im Unterschied zu den Werten der Kontrollgruppe. Nicht signifikant zeigte sich der postoperative Verlauf der viskösen Atemarbeit und der maximalen interpleuralen Druckdifferenz bei der Gruppe C. Ausgehend von hohen Resistance Werten kam es bei der Gruppe C im postoperativen Verlauf nur noch zu einem kontinuierlichen schwach signifikanten relativen prozentualen Abfall dieses Parameters. Keine aussagekräftigen, gerichteten postoperativen Verläufe ergaben sich für die dynamische Compliance, den relativen Mischluftvolumenanteil und den funktionellen Totraum. Im postoperativen Verlauf zeigten sich teilweise schwach signifikante Abnahmen des relativen Totraumvolumenanteils bei den Gruppen A und B.

Schlußfolgernd ist festzuhalten, daß die Narkose einen in die ersten postoperativen Tage hineinreichenden deutlich negativen Effekt auf die arteriellen Blutgaswerte und damit auf das pulmonale System operierter Pferde ausübt. Dabei sind die Auswirkungen bei den Patienten mit elektiver Chirurgie in Rückenlage zum ersten postoperativen Tag größer als bei den elektiv in Seitenlage operierten Pferden. Kreislaufbeeinträchtigte Pferde weisen eine so schlechte präoperative Ausgangslage auf, daß es bei ihnen im postoperativen Verlauf bezüglich der $AaDO_2$ nur noch zu Verbesserungen kam. Die mechanischen Lungenfunktionsparameter lassen nur bedingt postoperative Änderungen erkennen.

7. SUMMARY

Almut Hoffmann

Postoperative course of equine lung mechanics

The objective of this investigation is an analysis of the narcotic effects on mechanical lung function in the postoperative period, with special reference to the circulatory system and intraoperative patient positioning. In the overview of literature given, first of all the equine respiratory tract of the standing unsedated animal is compared to that of the anaesthetised horse.

The differences in ventilation-perfusion-ratios, in positioning for anaesthesia and of the blood gas values are demonstrated.

Influences of drugs on lung function are debated and their effects are discussed. In a further paragraph lung function testing equipment is described and important lung function parameters are explained. Because of certain dependencies of lung function parameters on various factors, a particular emphasis lies on their consideration.

The perioperative lung function tests in human medicine for early diagnosing of possible postoperative pulmonary complications (PPC) are comprehensively described, as well as the consequences following from it for the equine surgical patient.

A total of 53 horses were selected for this study, of which 16 were subjected to elective surgery in supine position and 14 to elective surgery in lateral position. A further 13 emergency colic cases had surgery in the supine position and 10 horses served as controls and underwent no anaesthesia. All animals were given a general clinical examination, a special investigation of the respiratory tract, an arterial blood gas analysis and a lung function test one day before surgery, as well as days one, three, five and eight postoperatively.

The colic horses did not receive the preoperative examination. Examination protocol included a modified clinical scoring system for horses, developed in the clinic, measurement of the alveolar-arterial oxygen tension difference ($AaDO_2$), as well as the following lung function parameters: maximal interpleural pressure difference (ΔP_{plmax}), dynamic compliance (C_{dyn}), viscous work of breathing (W_{vis}), airway resistance (R_{aw}), relative part of mixed air volume ($V_{75-50\%}/V_{exp}$), dead space (V_D) and relative dead space portion (V_D/V_{exp}) for the respective examination days.

Consideration of these named parameters by means of generally used statistical tests showed a clear significant deterioration in the clinical picture (groups A and B) as well as one weakly to highly significant increase in the alveolo-arterial oxygen tension difference (groups A and B) on the first postoperative day. Consequent to high preoperative $AaDO_2$ values, group C revealed a significant to highly significant recovery by the fifth postoperative day. If postoperative values are compared with preoperative ones, ΔP_{plmax} , W_{vis} as well as R_{aw} at the groups A and B showed weakly significant to significant percentage rises in contrast to the values of the control group. The postoperative course of ΔP_{plmax} and W_{vis} showed no significant differences in group C. Subsequent to high R_{aw} values in group C it only became a continued weakly significant recovery (in percentage change) of this parameter in the postoperative period. No meaningful detected postoperative pattern emerged for the dynamic compliance, the relative mixed air volume and the functional dead space. In the postoperative period, groups A and B showed partly weakly significant decreases in the relative dead space portion.

From this study it can be concluded, that in the first postoperative days general anaesthesia exerts a clear negative effect on the arterial blood gas values and therefore on the pulmonary system of the equine surgical patient. Thereafter the consequences for the patient undergoing elective surgery in supine position are greater than for the horses operated on in a lateral position. Circulatory compromised horses demonstrated such poor basal parameters, that in the postoperative course they showed only improvements in $AaDO_2$.

The study also implies that postoperative changes in equine lung mechanics are rather limited.