

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

An 20 herzkranken und zehn herzgesunden Pferden (28 Warmblutpferde, 1 Traber, 1 Vollblut) wurde eine vergleichende Untersuchung des diastolischen linksventrikulären Füllungsverhaltens durchgeführt.

Die Probanden wurden aufgrund einer klinischen, elektrokardiographischen und echokardiographischen Voruntersuchung der Gruppe der herzgesunden oder der herzkranken Pferde zugeordnet.

Zur Beurteilung der diastolischen Ventrikelfunktion wurden im M-Mode-Echokardiogramm der Mitral- und Aortenklappe sowie im dopplerechokardiographischen Mitralflußprofil 21 Parameter ermittelt, die nach humanmedizinischen Berichten vom Füllungsverhalten des linken Ventrikels beeinflußt werden.

Unmittelbar im Anschluß an die echokardiographische Untersuchung wurde durch eine Rechtsherz-Einschwemmkatheteruntersuchung am unsedierten Pferd der Lungenkapillardruck als Ausdruck des linksventrikulären Füllungsdruckes gemessen.

Mit Hilfe einer einfachen sowie einer multiplen linearen Regressionsanalyse wurde die Beziehung zwischen den invasiv und echokardiographisch gewonnenen Werten untersucht.

Die Meßwerte des Lungenkapillardruckes zeigten hochsignifikante Unterschiede zwischen den herzgesunden und den herzkranken Pferden. Die Erhöhungen des linksventrikulären Füllungsdruckes konnten keinem einheitlichen Krankheitsbild zugeordnet werden. Bei acht der herzkranken Pferde lag zudem trotz einer echokardiographisch ermittelten Herzerkrankung ein normaler Lungenkapillardruck vor. Der Lungenkapillardruck scheint somit unabhängig von der Art der Herzerkrankung Ausdruck der hämodynamischen Beeinträchtigung zu sein.

Bei 15 der herzkranken Pferde wurde im M-Mode-Echokardiogramm der Mitralklappe ein Knick in der Schließungsphase (B-notch) ermittelt, dessen Ausprägung eine Beziehung zur Höhe des linksventrikulären Füllungsdruckes aufwies. Drei Pferde zeigten trotz normaler Füllungsdrücke ebenfalls einen B-notch aufgrund einer physiologisch verlängerten Überleitungszeit (partieller AV-Block). Bei zwei weiteren Pferden konnte trotz erhöhter Druckwerte kein B-notch beobachtet werden.

Die herzkranken Pferde mit erhöhtem Lungenkapillardruck zeigten zusammen mit dem B-notch meist einen verzögerten systolischen Mitralklappenschluß sowie einen leicht reduzierten atrialen Anteil an der Ventrikelfüllung (A-Welle im dopplerechokardiographischen Mitralflußprofil).

Die orthograden (diastolischen) Blutflüsse an der Mitralklappe wiesen nur in Fällen hochgradiger hämodynamischer Störungen deutlich erkennbare quantitative Abweichungen von den Flußprofilen der herzgesunden Pferde auf, die Rückschlüsse auf ein verändertes Füllungsverhalten des linken Ventrikels erlauben.

Trotz hochsignifikanter Korrelationen zwischen den M-Mode-echokardiographischen Parametern und dem Lungenkapillardruck war eine Abschätzung des linksventrikulären Füllungsdruckes durch nichtinvasive Methoden beim einzelnen Pferd nicht mit ausreichender Genauigkeit möglich.

Die vorliegende Studie zeigt einerseits, daß die echokardiographische Untersuchung wertvolle Hinweise für eine Funktionsstörung des linken Herzens geben kann. Andererseits wird deutlich, daß die echokardiographische Untersuchung nicht in der Lage ist, die invasive, exakte Ermittlung des Pulmonalkapillardruckes vollständig zu ersetzen. Die Echokardiographie kann jedoch Hinweise liefern, ob eine weitergehende Diagnostik mittels Herzkatheter erforderlich ist. Die Herzkatheteruntersuchung kann dann in Ergänzung zur Echokardiographie wertvolle Informationen bezüglich der hämodynamischen und damit eventuell leistungsbeeinträchtigenden Bedeutung einer echokardiographisch diagnostizierten Herzerkrankung erbringen.

Birgit Frühauf

Relationship between pulmonary wedge pressure and M-Mode- and Doppler-echocardiographic findings in the horse.

## 7. SUMMARY

Diastolic left ventricular filling was studied in 20 horses with and 10 horses without heart disease (28 warmblooded horses, 1 thoroughbred, 1 standardbred).

The patients were included in either of the groups on the basis of their clinical, electrocardiographical and echocardiographical examination.

21 different variables derived by M-mode-echocardiography of the mitral and aortic valve and by Doppler-echocardiographic mitral inflow patterns were measured in order to evaluate the diastolic ventricular function. These variables are known to be influenced by left ventricular filling in humans.

Immediately after the echocardiographic examination pulmonary wedge pressure as an index of left ventricular filling pressure was measured in the nonsedated horse by right heart catheterization with a flow-directed balloon-tipped catheter.

The relationship between the values measured by invasive and by echocardiographic techniques was studied by simple and multiple linear regression analysis.

The values for pulmonary wedge pressure showed significant differences ( $p = 0,0001$ ) between the horses with left heart diseases and the healthy control group. Increases in left ventricular filling pressures showed no relation to a specific heart disease. Eight horses had normal pulmonary wedge pressures inspite of various heart diseases detected by echocardiography. Thus pulmonary wedge pressure rather seems to represent hemodynamic changes independent of the type of heart disease.

Fifteen of the horses with heart disease had a notch in the AC-slope of the mitral valve M-mode-echocardiogramm. The size of this B-notch was in relation to the values of the left ventricular filling pressures. In three horses a B-notch due to a prolonged conduction interval (partial atrioventricular block) was detected in spite of normal filling pressures. Two horses had no B-notch despite of increased pulmonary wedge pressure.

The horses with heart disease, elevated pulmonary wedge pressure and a B-notch, in most cases also showed delayed systolic mitral valve closure and a decreased atrial component on ventricular filling (A-wave in Doppler-echocardiographic mitral inflow pattern).

Distinct differences in quantitative parameters of the diastolic mitral inflow pattern indicating abnormal left ventricular filling were only seen in cases with severe hemodynamic changes.

Estimation of left ventricular filling pressures by noninvasive methods in the individual horse was not possible with sufficient accuracy in spite of significant correlations between M-mode-echocardiographic values and the pulmonary wedge pressure.

The study shows, that on the one hand echocardiographic examination can give indications for left heart failure, but on the other hand is not able to replace the invasive, exact determination of pulmonary wedge pressure completely. Echocardiography however can help to decide whether the assessment of pulmonary wedge pressure is necessary. Heart catheterization then is able to provide useful information concerning hemodynamic significance and effects on performance of an echocardiographic detected heart disease.