

III. Zusammenfassung

Eine Vielzahl von Studien belegt, dass der im Ei heranwachsende Hühnerembryo eine hohe Toleranz gegenüber Sauerstoffmangelsituationen besitzt. Diese Toleranz ergibt sich aus der Fähigkeit zu verschiedenen Anpassungsmechanismen des embryonalen Organismus. Neben den physiologischen Untersuchungen von DECKER (2002) und DZIALOWSKI (2002) konnten mit der vorliegenden morphologischen Studie weitere Erkenntnisse zur Auswirkung einer Reduktion des Sauerstoffgehaltes in der Bebrütungsluft auf die Entwicklung des embryonalen Hühnerherzen auf zellulärer bzw. struktureller Ebene gewonnen werden.

Das vom tubulären Organ mesodermalen Ursprunges zu einem vierkammerigem Organ heranwachsende Herz ändert gemäß einer vom wachsenden Embryo geforderten höheren Kontraktionskraft auch seine Funktion bzw. Effektivität. Diese möglicherweise auch unter dem Einfluss eines verminderten Sauerstoffgehaltes in der Bebrütungsluft des Embryos geforderte „Mehrleistung des Herzens“ erfordert vermutlich qualitative Anpassungen der Zellen wie z. B. Unterschiede im Differenzierungsgrad und/oder induziert möglicherweise quantitative Veränderungen, die eine Proliferation der zur Kontraktionsarbeit benötigten Kardiomyozyten als Synzytium bedingen. Morphometrische Untersuchungen im Rahmen dieser Studie ergaben, dass quantitative Anpassungen im Vordergrund der Anpassungsmechanismen des Herzens stehen. So konnte bei den unter Sauerstoffreduktion bebrüteten Hühnerembryonen für die drei Lokalisationen am Herzen (linker Ventrikel, Septum interventriculare und rechter Ventrikel) eine Erhöhung der Mittelwerte der Zellzahlen innerhalb der jeweiligen Lokalisation gegenüber denen der Kontrollgruppe registriert werden. Diese zwar nur für das Septum interventriculare signifikanten Unterschiede zeigen, dass es eine Wirkung des verminderten Sauerstoffgehaltes in der Bebrütungsluft auch auf die strukturelle Entwicklung bzw. die Differenzierung des embryonalen Herzmuskelgewebes gibt. Bei diesem Anpassungsmechanismus handelt es sich vermutlich um eine „reaktive“ Hyperplasie der Zellen bzw. einer innerhalb der zwischen dem sechsten und dem zwölften Bebrütungstag für den Hühnerembryo bestehenden „sensiblen Phase“ erhöhte Mitoseaktivität der Kardiomyozyten. Diese Adaptation lässt sich, wie auch für andere in der Literatur beschriebene Parameter, nur temporär, innerhalb eines bestimmten Entwicklungsstadiums, registrieren. Die Organe der älteren, kurz vor dem Schlupf stehenden Tiere zeigten in beiden Gruppen nahezu identische mittlere Zellzahlen in den ausgewählten Lokalisationen des Herzmuskelgewebes. Es wurde somit ein Ausgleich der im Verlauf der Entwicklung vorher veränderten morphologischen Parameter in der Versuchsgruppe beobachtet.

Durch die immunhistochemischen und lektinhistochemischen Untersuchungen der Herzen zur Dokumentation von qualitativen Anpassungen bzw. Unterschieden im Differenzierungsgrad der Kardiomyozyten des Arbeitsmyokards der Hühnerembryonen konnten keine Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden; dennoch konnten Aussagen über die altersabhängigen Reaktionsmuster verschiedener Antikörper und Lektine am embryonalen Hühnerherzen gemacht werden. So zeigen die immunhistochemischen Untersuchungen die Unterschiede in der Entwicklung des Herzmuskelgewebes im Vergleich zur glatten Muskulatur der herzeigenen Gefäße. Die lichtmikroskopischen Untersuchungen konnten die Literaturangaben zum Aufbau des Herzmuskelgewebes im Hühnerembryo größtenteils bestätigen. Durch diese lichtmikroskopischen Untersuchungen der Herzen aus unterschiedlichen Altersgruppen konnten in Abhängigkeit vom Alter der Embryonen strukturelle Unterschiede am Herzen dokumentiert werden.