

VI. Zusammenfassung

Die basale cAMP-Konzentration in Herzzellen und ihre Stimulierbarkeit durch das Sympathomimetikum Isoproterenol (ISO) sowie morphologische Parameter wurden bei Hühnerembryonen (*Gallus gallus f. domestica*) am 18. und am 20. Inkubationstag (D18 und D20) bestimmt. Es wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt. Eine erfolgte unter langfristig veränderten Inkubationstemperaturen und eine unter einem langfristig verminderten Sauerstoffangebot (O_2 -Angebot). Im Temperaturversuch wurde die Kontrollgruppe kontinuierlich unter $37,5^\circ\text{C}$ inkubiert. Ab D15 wurde die Kaltgruppe bei $35,0^\circ\text{C}$ und die Warmgruppe bei $38,5^\circ\text{C}$ inkubiert. Im zweiten Versuch wurde die Kontrollgruppe kontinuierlich unter 21% O_2 inkubiert. Die Hypoxiegruppe wurde ab D12 unter leicht reduziertem O_2 -Angebot bei 15% O_2 bebrütet. Aus allen Gruppen wurden jeweils am D18 und D20 Eier entnommen. Die Herzen wurden präpariert und trypsinisiert, um eine Zellsuspension zu gewinnen. Der cAMP-Gehalt in den Zellen wurde mittels cAMP-ELISA (Firma BIOTRAK) bestimmt.

Die Embryonenmasse nahm altersbedingt vom D18 zum D20 um 45% zu. Dieses deckt sich mit den von FREEMAN und VINCE (1974) in der Literatur beschriebenen Angaben. Eine Temperaturabsenkung führte zu einer Entwicklungsverzögerung mit geringeren Zunahmen. Bei einer Temperaturerhöhung erfolgte eine stärkere Zunahme der Embryonenmasse. BURGGREN (1998) geht davon aus, dass jeder Organismus eine temperaturabhängige Entwicklungsrate aufweist. Die Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen diese These im Hinblick auf die Embryonenmasse.

Eine Verminderung des Sauerstoffangebotes in der Inkubationsluft auf 15% hatte keine Auswirkungen auf die Embryonenmasse.

Die Herzmasse nahm unter normalen Inkubationsbedingungen ($37,5^\circ\text{C}$, 21% O_2) vom D18 zum D20 um 25% zu. Eine Absenkung der Inkubationstemperatur auf $35,0^\circ\text{C}$ führte zu einer Zunahme von 50%. Unter $38,5^\circ\text{C}$ blieb eine Zunahme der Herzmasse vom D18 zum D20 völlig aus.

Eine Verminderung des Sauerstoffgehaltes der Inkubationsluft führte am D18 zu ca. 12% geringeren Herzmassen im Vergleich zur Kontrollgruppe (21% O_2). Am D20 waren keine Unterschiede feststellbar.

Frühere Studien (McLEAN et al., 1975; ORELLANA und BROWN, 1985; SMITH und PAPPANO, 1985; EPSTEIN et al., 1987) zeigten, dass die basale cAMP-Konzentration in den embryonalen Herzzellen des Haushuhnes bis zum D16 absinkt und sich von da ab bis

zum Schlupf nicht mehr verändert. Diese Ergebnisse wurden in dieser Studie bestätigt. In allen Versuchsgruppen traten keine signifikanten Unterschiede vom D18 zum D20 auf. Die Werte lagen dabei im Bereich von 1-3 amol/Zelle.

Das Sympathomimetikum ISO stimuliert das β -Adrenorezeptor-G-Protein-Adenylatcyclase-System und erhöht damit die zelluläre cAMP-Konzentration. Das Ausmaß dieser Stimulation nahm mit dem Alter der Embryonen ab. Unter Normaltemperatur (37,5°C) sank der cAMP-Zuwachs nach ISO-Stimulation von ca. 250% am D18 auf ca. 75% am D20 ab.

Nach Absenkung der Inkubationstemperatur war dieser altersabhängige Abfall der Stimulierbarkeit der zellulären cAMP-Konzentration nicht festzustellen. Nach Erhöhung der Inkubationstemperatur blieb der Abfall der Stimulierbarkeit des cAMP-Spiegels durch ISO erhalten. Die Werte lagen dabei jedoch am D18 und D20 auf geringerem Niveau als in der Kontrollgruppe unter 37,5°C.

Eine langfristige Beeinflussung von embryonalen Herzzellen mit Noradrenalin führt *in vitro* zu einer Abnahme der Stimulierbarkeit des cAMP-Spiegels durch ISO (REITHMANN et al., 1987).

Die Catecholaminkonzentrationen im Plasma von Hühnerembryonen steigen zum Ende der Inkubation an (BLUMROEDER und TÖNHARDT, 2002). Bei einer Absenkung der Inkubationstemperatur unterbleibt dieser Anstieg. Unter einer Temperaturerhöhung vollzieht sich der Anstieg der Catecholamine auf annähernd gleichem Niveau wie unter Normaltemperatur. Im Unterschied zur Normaltemperatur setzt der Anstieg aber zeitlich früher ein.

Die zum Ende der Inkubation ansteigende Noradrenalkonzentration im Blut der Hühnerembryonen kann unter Betrachtung der beiden oben genannten Aspekte als eine Ursache für das Absinken der sympathischen Stimulierbarkeit des cAMP-Spiegels gelten.

Eine Verminderung des Sauerstoffangebotes führte am D18 zu einer Stimulierbarkeit des cAMP-Spiegels durch ISO, die in den anderen Versuchsgruppen erst am D20 auftrat. Vom D18 zum D20 erfolgte kein weiterer Abfall.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit tragen dazu bei, die Steuerung und Regelung der cardialen Funktion im Zeitraum vor und um den Schlupf näher zu charakterisieren.