

# Ueber das erste Auftreten der Aldehydase bei Säugerembryonen.

Von

Dr. **Martin Jacoby**, Assistenten des Instituts.

(Aus dem pharmakologischen Institut zu Heidelberg.)

(Der Redaction zugegangen am 15. Juni 1901.)

So lückenhaft, wie unsere Kenntnisse über den Stoffumsatz während des embryonalen Lebens im Allgemeinen sind, so spärlich sind auch die Beobachtungen über das Vorkommen von Fermenten bei Embryonen. Verhältnissmässig am besten ist man — namentlich durch eine gründliche Untersuchung Langendorff's<sup>1)</sup> — über das erste Auftreten der Fermente des Verdauungscanals unterrichtet. Nach diesen Arbeiten treten diese Fermente erst ziemlich spät auf. Es erscheint dieses Verhalten schon aus dem Grunde verständlich, weil sie während des intrauterinen Lebens kaum functioniren dürften und daher eher Zymogene zu erwarten wären.

Ueber das Auftreten der intracellulären Fermente während der Entwicklung ist noch weniger bekannt. Vielleicht ist daher eine Notiz über das erste Auftreten eines intracellulären Oxydationsfermentes, der Aldehydase, von einem gewissen Interesse.

Ueber die Oxydationsprocesse des Embryo hat man einiges durch Untersuchung des respiratorischen Gaswechsels erfahren: die neuesten Untersucher, Bohr und Hasselbach,<sup>2)</sup> nehmen für das Huhn und Meerschweinchen an, dass der Stoffwechsel des Embryo, gemessen durch Bestimmung des respiratorischen Gaswechsels, pro Kilo ungefähr dieselbe Grösse

<sup>1)</sup> Du Bois-Reymond's Archiv 1879.

<sup>2)</sup> Skandin. Archiv f. Physiologie. X. 1900.

erreicht, wie der der Mutter. Das gilt allerdings nur für ältere Embryonen.

Ob und von welcher Zeit an bei Embryonen Oxydationsfermente zu finden sind, darüber ist nichts bekannt. — In neuester Zeit nimmt Löb<sup>1)</sup> an, dass die Oxydationsfermente bei der Entwicklung und Regeneration eine bedeutsame Rolle spielen. Sein Gedankengang ist folgender: «Spitzer hat festgestellt, dass die in Gewebsextracten enthaltenen Substanzen, welche die Sauerstoffübertragung begünstigen (Oxydationsfermente), zur Gruppe der Nucleoproteide gehören. Die Nucleoproteide sind typische Kernstoffe. Alle diese Nucleoproteide enthielten Eisen. Wir wissen, dass gerade Eisensalze geeignet sind, katalytisch die Oxydationen zu befördern. Es ist kein Grund vorhanden, zu bezweifeln, dass, was für die wässerigen Extracte der Zellen gilt, auch für Nucleoproteide der lebendigen Zellen gilt. Mac Allum hat in der Chromatinsubstanz der Zellkerne Eisen nachgewiesen. Die Arbeiten von Spitzer machen es also wahrscheinlich, dass der Kern das Oxydationsorgan der lebenden Substanz ist.»

Früher habe ich<sup>2)</sup> gezeigt, dass man weder an der Annahme eines einheitlichen Oxydationsfermentes festhalten kann, noch ein Beweis für die Nucleoproteidnatur der Oxydasen erbracht ist. Jedenfalls aber fehlt bisher jedwede experimentelle Grundlage für eine Auffassung der Kerne als «Oxydationsorgane der lebendigen Substanz», während keineswegs die Möglichkeit eines solchen Verhaltens in Abrede gestellt werden soll. Weil die Arbeit Löb's im Archiv für Entwicklungsmechanik erschienen ist, so möge auch sein Schlusssatz hier wörtlich wiedergegeben werden: Es scheint mir deshalb, dass alle einstweilen bekannten Thatsachen sich der Vorstellung unterordnen, dass der Kern das Oxydationsorgan der lebenden Substanz sei; und dass kernlose Zellstücke nur deshalb nicht im Stande sind, zu regenerieren, weil in ihnen die Oxydationsthätigkeit auf

1) Archiv. f. Entwicklungsmechanik. Bd. 8. 1899.

2) Virchow's Archiv 1899 und Zeitschr. für physiol. Chemie, Bd. XXX, 1900.



ein zu geringes Maass heruntergesunken ist. Derartige Stücke gehen langsam an Erstickung zu Grunde.

Meine Beobachtungen über die Aldehydase beziehen sich im Wesentlichen auf Schweineembryonen; bei 14 Embryonen von 2 cm. grösster Länge, die zusammen untersucht wurden, und bei 8 von 3 cm. Länge, deren Lebern und ebenso die entlebten Körper zusammen verarbeitet wurden, liess sich Aldehydase auch nicht in Spuren nachweisen, also bei Embryonen, bei denen bereits die erste Anlage des knöchernen Skelettes vorhanden ist.<sup>1)</sup>

Embryonen zwischen 3 und 9 cm. habe ich nicht Gelegenheit gehabt, zu untersuchen. Bei solchen von 9 cm. an fand ich in verschiedenen Stadien sowohl bei der Untersuchung ganzer Embryonen wie auch der isolirten Lebern eine reichliche Salicylsäurebildung aus Salicylaldehyd.

Die Aldehydase ist also bei jüngeren Embryonen in einem Entwicklungsstadium schnellen Wachstums und intensiver Differenzirung der Organe nicht nachweisbar. Da es mehrere Oxydasen gibt, so ist es freilich möglich, dass andere oxydirende Fermente schon vorhanden sind. Inwieweit dieselben aber Wachstum und Entwicklung beherrschen, darüber lässt sich zur Zeit jedenfalls nichts aussagen. Diese Zeilen bezwecken nur, darauf hinzuweisen, dass die Annahme einer die Entwicklung fördernden Function der Oxydasen im frühen Embryonalleben bisher noch nicht durch Beobachtungen gestützt ist; vor Allem aber soll die Thatsache mitgetheilt werden, dass bei jüngeren Säugerembryonen eine Aldehydase nicht nachweisbar ist.

Möglicher Weise ist in diesen Stadien das Ferment als Zymogen bereits vorgebildet. Sollte ich mir gelegentlich genügendes Material jüngerer Embryonen verschaffen können, so werde ich diesen Punkt untersuchen, da es auf diesem Wege vielleicht gelingen könnte, Zymogene der Oxydasen aufzufinden.

<sup>1)</sup> s. Keibel, Studien zur Entwicklungsgesch. d. Schweines II. — Morphol. Arbeit. Bd. 5. 1895.