

zym erfolgt. Zur Sättigung ist aber bei zerstörten Mitochondrien eine viel höhere Azetyl-CoA-Konzentration notwendig als bei nativen. Unter Berücksichtigung unserer früheren Untersuchungen, die zeigten, dass die Azetyl-CoA-Deazylase der Mitochondrien bei Strukturschädigung aktiviert wird³, können die besprochenen Resultate als Folge einer Wechselwirkung beider Enzyme gedeutet werden. Die vermehrte Hydrolyse von Azetyl-CoA ergibt indirekt eine Verminderung der Zitrat-Synthese.

Bei normalem Ablauf der Stoffwechselprozesse wird das entstehende Azetyl-CoA ständig verbraucht, so dass seine aktuelle Konzentration stets niedrig bleibt. Deshalb wurde die Zitrat-Synthese auch von Azetat ausgehend untersucht, wobei dem kondensierenden Enzym nur das durch Azetataktivierung laufend produzierte Azetyl-CoA zur Verfügung steht. In diesen Versuchen konnte eine noch ausgeprägtere Strukturempfindlichkeit beobachtet werden.

Tabelle III

Reaktionsgemisch: 50 μM Phosphatpuffer, pH 7,4; 30 μM Fluorazetat; 5 μM MgSO_4 ; 20 μM Natriumazetat; 30 μM Oxalazetat; 7 μM ATP. Menge der Mitochondrien in den einzelnen Versuchen von 3,8 bis 6 mg Eiweiß. Reaktionsdauer 10 min, Temperatur 37°C. Gesamtvolumen 2,1 ml.

Vorbehandlung des Mitochondrien-präparates	Synthetisierte Zitronensäure μM
1. Nativ	1,60
Isotonisch inkubiert (20 min, 37°C)	0,49
2. Nativ	1,27
Hypotonisch inkubiert (20 min, 37°C)	0,19
3. Nativ	0,87
Aus hypotonischem Homogenat präpariert	0,28

Dabei konnte die Hemmung durch höhere Konzentrationen der an der Reaktion beteiligten Substrate und Coenzyme aufgehoben werden. Bekanntlich ist die Azetataktivierung ein Prozess, der auch in löslichen Systemen vor sich gehen kann⁴; somit ist diese grosse Strukturempfindlichkeit eher der stets sehr kleinen Substratkonzentration als einer direkten, spezifischen Hemmung der Aktivierung zuzuschreiben.

Daraus geht hervor, dass in der Zelle, wo diese Reaktionen an den Mitochondrien ablaufen⁵, infolge einer enzymatischen Wechselwirkung auch scheinbar strukturunabhängige Prozesse auf strukturelle Veränderungen reagieren können.

MARIA SZÉKELY

Biochemisches Institut der Medizinischen Universität, Budapest, den 3. August 1956.

Summary

Rat liver mitochondria proved to need a structural integrity for optimal citric acid synthesis. Structural impairment leads to an inhibition of the synthetic activity of the mitochondria, the degree of inhibition being

inversely related to substrate concentration; it causes, however, no inactivation of the condensing enzyme. The dependence of this reaction upon the structural conditions is the consequence of an interaction between the two mitochondrial enzymes acetyl-CoA deacylase and condensing enzyme.

Mitosenverteilung in der larvalen Rumpfepidermis von *Salamandra maculosa* Laur.

Ein sicheres Mass für die zeitliche Abgrenzung eines Regenerationsvorganges bietet unter anderem die Erhöhung der mitotischen Aktivität in dem von der Regeneration betroffenen Bereich gegenüber einem normalen, das heisst unverletzten Bezugssystem. Dabei geht man von der als selbstverständlich geltenden Grundbedingung aus, dass sich die beiden zu vergleichenden Systeme der Kontrolle und des Versuchs im Verlauf einer ungestörten Entwicklung bezüglich ihrer Zellzahl und Teilungsrate gleichartig verhalten. So setzen zum Beispiel auch HADORN und CHEN¹ in ihren Untersuchungen an *Triton-alpestris*-Larven über die Wanderung und die Frage einer erhöhten Teilungsrate der Leydigischen Zellen voraus, dass beim unverletzten Kontrolltier in der Rumpfregion die Anzahl der Epidermiszellen beider Körperhälften annähernd gleich ist.

Eigene Untersuchungen, die sich unter anderem auch mit der erhöhten mitotischen Aktivität nach Wundsetzung befassten, gaben Veranlassung, die Mitosenverteilung in der Rumpfepidermis unverletzter Salamanderlarven im Hinblick auf folgende Fragen zu prüfen:

- a) in crano-caudaler,
- b) in dorso-ventraler Richtung ?

Für die Versuche wurden Salamanderlarven im Alter von 14 bis 21 Tagen verwandt, die bis zur Fixierung unter konstanten Bedingungen (Wassertemperatur 17°C, tägliche Fütterung) gehalten wurden.

In einer ersten Serie wurden an 6 Tieren die Mitosen der Rumpfepidermis jeweils an einer Schnittfolge von 450 bis 600 Querschnitten an jedem 6. Schnitt ausgezählt. Das entspricht bei einer Schnittdicke von 10 μ einem ausgewerteten Rumpfbereich von 4,5 bis 6,0 mm. Dabei wurden alle Mitosestadien von der völligen Auflösung der Kernmembran bis zur späten Telophase in die Zählung einbezogen.

Wie die in Tabelle I zusammengefassten Resultate zeigen, ist auf einem Rumpfbereich von 4,5 bis 6,0 mm die Anzahl der beiderseits in Teilung befindlichen Leydigischen- und Epithelzellen annähernd gleich. Daselbe gilt auch für die Ruhekerne beider Körperhälften.

In einer abgeänderten Versuchsanordnung wurde an einer zweiten Serie von 5 Tieren der Rumpfbereich in 10 μ dicke Frontalschnitte zerlegt und an diesen die Mitosen in der die Muskelsegmente bedeckenden Epidermis getrennt nach Seite und Segment ausgezählt. Im mikroskopischen Bild lassen sich die einzelnen Segmente durch den Verlauf der Septen sowie durch eine leichte Wölbung ihrer Oberfläche deutlich voneinander unterscheiden.

Das Ergebnis der Auszählung ist aus Tabelle II zu ersehen: Die senkrecht untereinander stehenden Zahlen

³ M. SZÉKELY, Acta physiol. Acad. Sci. Hung. 8, 291 (1955).

⁴ T. C. CHOU und F. LIPPMAN, J. biol. Chem. 196, 89 (1952).

⁵ G. KALNITSKY, J. biol. Chem. 179, 1015 (1949).

¹ E. HADORN and P. S. CHEN, Roux' Arch. Entw.-Mech. 146, 515 (1953).

Tabelle I. — Verteilung von Mitosen und Ruhekernen auf beiden Körperhälften (cranio-caudal).

Tier Nr.	Anzahl der Mitosen in				Gesamtzahl der Mitosen		Ruhekerne		Anzahl der ausgezählten Schnitte
	Epithelzellen		Leydigischen Zellen		links	rechts	links	rechts	
	links	rechts	links	rechts					
1	272	239	142	155	414	394	42 200	41 900	80
2	579	570	14	16	593	586	64 000	64 000	80
3	260	274	95	89	355	363	33 000	33 000	80
4	831	830	20	16	851	846	80 900	79 200	90
5	303	288	98	101	401	389	31 500	31 400	90
6	1029	1007	63	64	1092	1081	80 900	79 200	100

Tabelle II. — Segmentale Verteilung der Mitosen auf beiden Körperhälften.

Nr. Segment	links	1. rechts	links	2. rechts	links	3. rechts	links	4. rechts	links	5. rechts
1	106	78	12	15	15	25	83	109	47	33
2	75	108	16	13	39	27	91	70	26	43
3	104	76	18	22	19	41	94	111	46	31
4	65	102	15	11	38	34	117	89	28	46
5	108	79	16	24	36	41	95	104	50	37
6	83	95	26	11	50	24	91	78	29	39
7	109	98	11	23	23	27	95	91	49	39
8	79	127	26	12	42	36	108	97	23	38
9	112	99	12	19	21	26	86	97	40	25
10			23	21	28	22	70	58	23	33
11			9	19	15	27	44	69	27	18
12							47	42	23	26
Summe	1011	1035	184	190	326	340	1021	1015	411	408

Tabelle III. — Dorso-ventrale Verteilung von Mitosen und Ruhekernen auf beiden Körperhälften.

Tier Nr.	a				b		c				Anzahl der ausgezählten Schnitte
	DL	Mitosen pro Ausschnitt			DR	Gesamtzahl		Ruhekerne pro Schnitt			
		VL	VR	DR		links	rechts	DL	VL	VR	DR
1	242 (39%)	384 (61%)	360 (60%)	238 (40%)	626	598	277	270	273	273	80
2	240 (40%)	353 (60%)	341 (58%)	245 (42%)	593	586	301	308	295	317	80
3	146 (35%)	268 (65%)	246 (63%)	148 (37%)	414	394	266	270	260	262	80
4	146 (41%)	209 (59%)	227 (62%)	136 (38%)	355	363	245	225	242	228	80
5	168 (42%)	233 (58%)	225 (58%)	164 (42%)	401	389	314	306	309	310	90
6	459 (42%)	633 (58%)	612 (57%)	469 (43%)	1092	1081	394	394	390	400	100
7	343 (40%)	508 (60%)	522 (62%)	324 (38%)	851	846	443	456	450	435	90

entsprechen der Gesamtmitosenzahl jeweils einer rechten bzw. linken Segmenthälfte, in fortlaufender Reihenfolge der Metameren. Auch hier ist wieder, wie beim vorigen Versuch, die Gesamtmitosenzahl der rechten und linken Körperhälfte ungefähr gleich. Stellt man jedoch die Mitosenzahlen der einander entsprechenden rechten und linken Segmenthälften einander gegenüber, so ergeben sich in fast allen Fällen Unterschiede zwischen den Zahlen der rechten und linken Seite des Segments, die zum Teil 50% und mehr betragen. (In der Tabelle ist jeweils die grösste Zahl eines Zahlenpaars in kursiv.) Abgesehen von der zahlenmässigen Differenz zwischen den Segmenthälften fällt hier vor allen Dingen der Wechsel der einseitig gesteigerten mitotischen Aktivität von einer zur anderen Seite auf, der in den dargelegten Versuchen bis auf eine Ausnahme (Tier Nr. 4, Segment 7) regelmässig auftritt.

Zur Untersuchung der Frage der Mitosenhäufigkeit im dorsalen bzw. ventralen Bereich des Rumpfes wurde bei

der Auswertung jeder Rumpfquerschnitt in 4 gleich grosse Teile unterteilt (Abb. 1): Zwei dorsale, DR und DL, und zwei ventrale, VR und VL. Die Mitosenzahlen für diese Sektoren an 80 bis 100 ausgezählten Schnitten jeweils eines Tieres sind in Tabelle III zusammengefasst. Darin entsprechen die in Kolonne a unter DL, VL, VR und DR stehenden Zahlen der Anzahl der auf diese 4 Sektoren entfallenden Mitosen. In Klammern ist ihr Anteil an der Gesamtmitosenzahl einer Körperhälfte in Prozent angegeben. Beim Vergleich dieser Zahlen ergibt sich, dass auf die dorsalen Sektoren durchschnittlich nicht mehr als 40% der Gesamtmitosenzahl der entsprechenden Körperhälfte entfallen. Die Prozentzahlen gewinnen an Bedeutung, wenn man die Ruhekernzahlen der einzelnen Sektoren (Kolonne c) mit in Betracht zieht und dabei feststellt, dass trotz der unterschiedlichen Verteilung der Mitosen auf die dorsale und ventrale Körperhälfte in allen 4 Bereichen deren durchschnittliche Ruhekernzahl pro Schnitt annähernd gleich ist.

Die gegenüber dem dorsalen Rumpfbereich erhöhte Zellteilungsrate im ventralen Abschnitt mag durch ein vielleicht positiv allometrisches Wachstum des Darms und

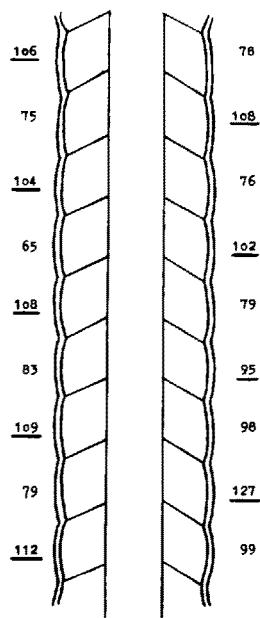


Abb. 1. Schematische Darstellung eines Frontalschnittes. Die Zahlen geben jeweils die Gesamtmitosenzahl pro Segment an (vgl. Tab. II, Nr. 1).

der Leber erklärt werden. Daraus würde sich ja für die hypaxonische Muskulatur und die darübergelegene Epidermis die Notwendigkeit einer gegenüber dem dorsalen Rumpfbereich gesteigerten Teilungsrate ergeben.

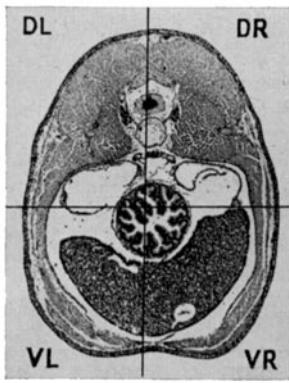


Abb. 2. Auszählungsschema. Rumpfschnitt mit den beiden dorsalen (DL, DR) und ventralen (VL, VR) Sektoren.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse lassen sich also die anfangs gestellten Fragen folgendermassen beantworten:

a) Die *Teilungsrate* der Epidermis beider Rumpfhälften ist bei Berücksichtigung des *gesamten Rumpfbereiches* annähernd gleich. Im Hinblick auf die *Einzelsegmente* in ihrer Aufeinanderfolge zeigt sich eine *regelmässige und wechselseitig auftretende Erhöhung der Mitosenrate*.

b) Von der Gesamtzahl der in der Rumpfepidermis auftretenden Mitosen entfallen durchschnittlich 40% auf die dorsale und dementsprechend etwa 60% auf die ventrale Körperhälfte.

Die Zahl der Ruhekerne ist für beide Abschnitte ungefähr gleich hoch.

Damit ist zunächst die zu Anfang geforderte theoretische Annahme eines gleichartigen Teilungsverhaltens zweier paramerer Systeme – in diesem Falle der beiden Rumpfhälften – durch eine zahlenmässige Erfassung bewiesen. Darüber hinaus gewähren die Befunde einen detaillierten Einblick in Wachstumsorgänge, die aber erst durch umfangreicheres Material einer Klärung nähergebracht werden können.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass STÄRK² bei der Gonadenentwicklung von Triton ein Alternieren der beiden Körperhälften hinsichtlich des Entwicklungstempos feststellen konnte.

Die überraschende Erscheinung einer in Abhängigkeit von der Metamerie auftretenden unterschiedlichen Teilungsintensität der Epidermis bietet einen Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen, die sich sowohl auf die Normalentwicklung als auch auf den Verlauf regenerativer Vorgänge erstrecken sollen.

O. KUHN und W. WEBER

Zoologisches Institut der Universität Köln, den 15. September 1956.

Summary

In the larval epidermal trunk region of *Salamandra maculosa*, the total number of mitoses of both sides is approximately the same. This applies to the differentiated Leydig cells as well as to the rest of the epidermis cells.

With respect to the meristic segmentation of the trunk, we find within the single segments a regular rise of the mitotic rate, which alternates from one side to the other.

From the total number of mitoses found in the epidermis of the trunk, approximately 40% can be accounted for to the dorsal and 60% to the ventral region of the trunk. The number of cells is the same for both the ventral and dorsal region.

² O. J. STÄRK, Z. Zellforsch. 41, 285 (1955).

The Effect of Whole Body Röntgen Irradiation on the Megakaryocytic System in Rat Femur

During maturation the megakaryocytes, precursors of the blood platelets, divide by endomitosis, i.e. the nuclear divisions are not followed by corresponding separation of the cytoplasmic mass. Consequently, the megakaryocytes continuously increase in size throughout maturation. In unstained preparations of bone marrow those cells of the megakaryocytic system which have reached a diameter of about 24 to 60 μ can readily be distinguished from other cell systems present.

In previous work¹ it was found that from the femur of young albino rats, which contains no fatty marrow, could be prepared a homogenous suspension of haemopoietic tissue in 1 ml of a solution of 5% sodium citrate

¹ J. ZAJICEK, Exper. 12, 226 (1956).