

(8. Mitteilung aus dem histologischen Institut Simferopol. Prof. A. Gurwitsch.)

Weitere Untersuchungen über mitogenetische Strahlen und Induktion.

Von

S. J. Salkind.

(Eingegangen am 12. Juli 1924.)

Vorliegende Untersuchung wurde durch die Befunde von Frau Dr. *Gurwitsch* veranlaßt, die zum Teil schon im Drucke vorliegen (4. Mitteilung), zum Teil gleichzeitig mit meiner Mitteilung erscheinen (vgl. vorangehende Mitteilung). Es handelt sich um Klärung der Verhältnisse der Induktion in der Narkose. Nachdem in der ersten der eben angeführten Arbeiten der Nachweis erbracht wurde, daß die Reizleitung durch Narkose in keiner Weise alteriert wird, daß aber die Narkose des Strahlungszentrums selbst (das an der Basis der Zwiebelwurzel nachgewiesen werden konnte) zum völligen Versagen der Induktion führt, lag der Gedanke nahe, die Verhältnisse auch an tierischem Material zu prüfen, wo, wie aus der gleichzeitigen Arbeit von Prof. *Gurwitsch* und Frau Dr. *Gurwitsch* zu schließen ist, die Induktionswirkung von den Köpfen junger Kaulquappen ausgeht.

Die Verhältnisse liegen hier wesentlich anders als bei Narkose von Zwiebelwurzeln bzw. deren Strahlungszentren, da hier, sollte auch ein solches Zentrum vorliegen, von einer lokalen Narkose nicht gut die Rede sein kann.

Es handelt sich dagegen um die wichtige Frage, ob eine, sei es auch noch so gelinde Narkose, die ja keinesfalls alle Abläufe im Organismus zum Stillstande bringt, schon notwendigerweise das Induktionsvermögen lahmlegt?

Um die Narkose möglichst gelind zu gestalten, gingen wir auf sehr schwache Konzentrationen herunter. Die Tiere wurden während des Einschlafens einer ununterbrochenen Beobachtung ausgesetzt, und sobald sie keine Reaktion auf mechanische Reize zeigten, wurde sofort mit der Induktion begonnen. Da, wie aus der nachfolgenden Arbeit des Herrn *Rusinoff* hervorgeht, die gleichzeitig mit der meinigen, am gleichen Versuchsmaterial ausgeführt wurde, der eigentliche Induktionseffekt schon innerhalb der ersten Viertelstunde, höchstens einer halben Stunde, erreicht wird, kann von einer weiteren bedeutenden

„Vertiefung“ der Narkose während der Versuchszeit kaum die Rede sein. Der zeitliche Verlauf der Narkose bei verschiedenen Konzentrationen ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

Tabelle 1.

Verlauf der Narkose als Funktion der Konzentration des Narkotikums (mittlere Werte).

Konzentration	Dauer bis zur Reaktionslosigkeit	Gesamtdauer der Narkose	Verhalten nach der Narkose
1,125% Chloralhydrat . .	1 Std. 40 Min.	5 Std.	normal
0,142% „ . . .	1 „ 25 „	5 „	normal
0,166% „ . . .	1 „ 25 „	5 „	normal
0,66% „ . . .	15 Min.	2 Std. 15 Min.	normal
0,75% „ . . .	15 „	2 „ 30 „	normal
0,87% „ . . .	10 „	2 Std.	tot
1% „ . . .	5 „	3 „	tot
0,2% Uretan	20 „	2 Std. 45 Min.	normal
0,25% „	20 „	2 „ 30 „	normal
0,5 „	15 „	5 Std.	normal

Die kurze uns zur Verfügung stehende Versuchssaison (die Laichzeit läuft hier in etwa 2 Wochen ab und günstiges Versuchsmaterial stand uns nur etwa 10 Tage zu Gebote) hat uns nicht gestattet, tiefer als auf die Konzentration von 0,125% Chloralhydrat herunterzugehen. Die Kaulquappen schliefen erst nach 3 Stunden ein. Der Erfolg der Induktion blieb aber auch hier, wie bei höheren Konzentrationen (0,5 Chloralhydrat-Narkose nach 15 Minuten) völlig aus.

Tabelle 2.

Induktion mit narkotisierten Kaulquappen.

1. Uretan 0,25%. Narkose nach 10 Min. Sofort Induktion. Nach Erholung Verhalten normal.

(Obere Zeile hier und überall Induktion.)

50	40	43	36	41	29	26	33	35	33	37	37	37	40	57	53	45	47	
48	44	39	39	59	49	30	32	34	32	38	37	33	46	56	56	50	51	
Diff.	2	-4	4	-3	-18	-20	-4	1	1	1	-1	0	4	-6	1	-3	-5	-4.

(Der außerordentliche Fall eines starken Überwiegens an der nichtinduzierten Seite wurde bereits von Prof. Gurwitsch in der vorangehenden Mitteilung Seite 111 besprochen.)

2. Chloralhydrat 0,5%. Narkose nach 15 Min. Sofort Induktion. Erholung.

71	59	64	61	55	61	62	62	74	69	81	
68	62	64	64	56	58	63	60	69	72	80	
Diff.	3	-3	0	-3	-1	3	-1	2	5	-3	1.

3. Chloralhydrat 0,125%. Beginn der Induktion 3 Stunden nach Eintragen in die Chlorallösung. Zeitpunkt des Eintretens der Narkose konnte nicht beobachtet werden. Erholung.

	40	37	40	40	39	46	44	35	39	41	42	44
	43	32	45	44	41	44	45	29	38	45	43	41
Diff.	-3	5	-5	-4	-2	2	-1	6	1	-4	-1	3.

Es genügt mit anderen Worten eine jedenfalls sehr gelinde Narkose, um jede Induktionswirkung zu vereiteln. Diese negativen Ergebnisse fallen um so mehr ins Gewicht, als nicht nur die Versuche von Prof. *Gurwitsch* und Frau Dr. *Gurwitsch*, die den meinigen um etwa 12 Tage vorangingen und am anderen Material durchgeführt wurden, sondern auch die von Herrn *Rusinoff*, die den meinigen als strenge Kontrolle dienen können, *ausnahmslos positive* Resultate ergaben. Es standen mir offenbar bei meinen ersten Versuchen sogar kräftigere Zwiebelwurzeln zur Verfügung als Herrn *Rusinoff*, was sich aus der Zusammenstellung meiner Mitosenzahlen mit den seinigen ergibt.

Es war nun von Interesse, auch das Verhalten der Emulsion aus zerriebenen narkotisierten Kaulquappen zu prüfen, nachdem durch Versuche von *Gurwitsch* festgestellt wurde, daß man aus normalen Kaulquappen bei diesem Verfahren die schönsten Resultate erhält.

Einige Kaulquappen wurden sofort nach Eintreten der Narkose möglichst trocken zwischen zwei Objektträgern zerdrückt, der Körperbrei mit 0,25%iger Chloralhydratlösung verdünnt und sofort mit Induktion begonnen. Das Ergebnis war, wie übrigens zu erwarten, glatt negativ.

Eine weitere Versuchsanordnung bezweckte, einigen Aufschluß über die Prozesse bei der Induktionswirkung der Emulsion zu gewinnen.

Es wurde von Frau Dr. *Gurwitsch* der Nachweis erbracht, daß fein zerriebene Substanz der Zwiebelsohle (mit den Strahlungszentren) schon nach Verlauf einer Stunde ihre Aktivität völlig einbüßt und die Vermutung ausgesprochen, daß es sich wohl um einen Oxydationsvorgang derselben (nach Analogie mit *Dubois'* Luziferin und Luziferase) handeln möge. Die näheren Verhältnisse wurden aber weder hier noch in der aus Kaulquappen bereiteten Emulsion geprüft, und es war natürlich von großem Interesse, Aufschluß darüber zu erlangen, ob auch die Prozesse in dem aus Kaulquappen bereiteten Brei, als deren Folge die Induktion auftritt, durch Narkose gehemmt werden.

Beim Zerreiben der etwa 1 cm langen Kaulquappen entsteht ein graugefärbter Brei mit größeren und kleineren, hauptsächlich aus Epidermis bestehenden Fetzen. Der Brei besteht hauptsächlich aus feinem Detritus aus Dotterplättchen, Pigmentkörnchen, wohl auch Zellfragmenten. Intakte Zellen oder Kerne waren nicht nachzuweisen, dürften aber wohl nicht gänzlich fehlen. Es läßt sich natürlich auf Grund der-

artiger Befunde eine aktive Lebenstätigkeit von Zellen oder deren Bestandteilen im Brei weder leugnen, noch auch positiv behaupten. Eine Induktionswirkung der Epidermiszellen erscheint allerdings nach den Befunden von *A.* und *L. Gurwitsch* wenig wahrscheinlich. Ein gewisser Fingerzeig in dieser Sachlage wurde daher von uns in der Narkose des frischbereiteten Breies selbst gesucht. Dem frisch bereiteten Brei wurden einige Tropfen einer 1%igen Chlorallösung (ungefähr bis zur halben Verdünnung) in physiologischer Kochsalzlösung zugesetzt und nach 10 bzw. 15 Minuten die Induktion vorgenommen. Der Effekt der Induktion war in beiden Fällen gleich Null.

Tabelle 3.

Induktion mit Emulsion aus Kaulquappen.

1. Nach 15 Min. Narkose in 0,5%iger Chloralhydratlösung 9 Kaulquappen zerrieben, in 0,25%iger Chloralhydratlösung sofort Induktion vorgenommen.

	34	32	38	38	33	40	47	43	42	35
	31	37	31	43	27	38	50	41	45	37
Diff.	3	—5	7	—5	6	2	—3	2	—3	—2.

2. Die gleichen Versuchsbedingungen wie in 1.

	26	30	20	28	19	13	19	15	12	25	24	16
	19	25	17	22	22	21	29	22	17	20	20	21
Diff.	7	5	3	6	—3	8	—10	—7	—5	5	3	—5.

3. Frisch bereitete Emulsion aus Kaulquappen mit 1%iger Chloralhydratlösung versetzt und nach 15 Minuten mit Induktion begonnen.

	51	44	47	37	39	51	42	35	41	43	48	40
	54	47	52	43	37	41	45	52	37	45	48	37
Diff.	—3	—3	—5	—6	2	10	—3	—17	4	—2	0	3.

4. Desgleichen, aber Verdünnung mit minimalen Mengen 0,5%igem Chloralhydrat, Beginn der Induktion 10 Minuten nach Chloralzusatz.

	39	40	44	38	26	25	20	30	27	32	33	28
	30	36	39	30	27	25	27	33	21	26	31	25
Diff.	9	4	5	8	—1	0	—7	—3	6	6	—2	3.

Es mögen noch kurz zwei Versuche angeführt werden, die den Zweck hatten, den Zusammenhang zwischen Eigenmitosen und Induktionskraft der Kaulquappen nachzuweisen. Es wurde mit Kaulquappen induziert, die längere Zeit mit Thyreoidea gefüttert wurden und ziemlich weitgehende Anzeichen frühzeitiger Metamorphose zeigten. Der Induktionseffekt blieb aus, was im besten Einklang damit steht, daß, wie Schnittserien zeigten, das Gehirn, und zwar im Gegensatz zu Kontrolltieren, sehr mitosenarm war (Tab. 4). Diese Ergebnisse, die allerdings nur provisorischer Art sind, gewinnen an Bedeutung im Zusammenhang mit den Erwägungen in der vorangehenden Arbeit von *Gurwitsch*.

Die Ergebnisse bedürfen natürlich noch weiterer Nachprüfung, die bisher nicht vorgenommen werden konnte.

Tabelle 4.

Induktion mit thyreoidierten Kaulquappen.

	20	23	21	23	17	21	19	25	16	13	17	14	15	22	18
	24	22	20	24	18	16	22	21	24	21	17	13	21	20	19
Diff.	-4	1	1	-1	-1	5	-3	4	-8	-8	0	1	-6	2	-1
			21	11	17	15	13	12	26	14	18	18			
			11	13	13	14	14	10	10	14	17	17			
Diff.	10	-2	4	1	-1	2	16	0	1	1.					
