

la continuazione del primo. Tempo = 30 s (vedasi la spiegazione nel testo).

stia a dimostrare che lo stato di contrattura sia sostenuto da una rottura dei gradienti cationici, determinata dall'accumulo del K^+ nel liquido extracellulare. Se ciò è vero, l'azione del RINGER privo di potassio sul cuore di Rana intossicato da ouabaina sarebbe determinata dal restauro del gradiente cationico, che metterebbe il tessuto miocardico in condizione di liberare energia in quantità sufficiente a restaurare il potenziale di membrana in modo da consentire il rilasciamento e render quindi possibile una nuova contrazione.

V. SCARINCI

Istituto di Farmacologia e Terapia sperimentale, Università di Bologna, il 10 dicembre 1952.

Summary

It has been observed that RINGER solutions without potassium have the capacity of annulling the contraction induced by ouabain and of restoring the contractility of an isolated frog's heart. If after washing with the RINGER solution without potassium, the heart is perfused with normal RINGER solution, the organ once again passes into contracture.

Taking into consideration FLECKENSTEIN's theory of muscle contraction the phenomenon is interpreted by supposing that RINGER solution deprived of potassium has the capacity of restoring the cationic gradient which has been disturbed by the state of contracture.

Auch bei zahlreichen anderen Tiergattungen sind nach Verfütterung lebertranreicher Diäten verschiedenartige Schädigungen beobachtet worden: unter anderem muskuläre Dystrophie und Wachstumshemmungen bei

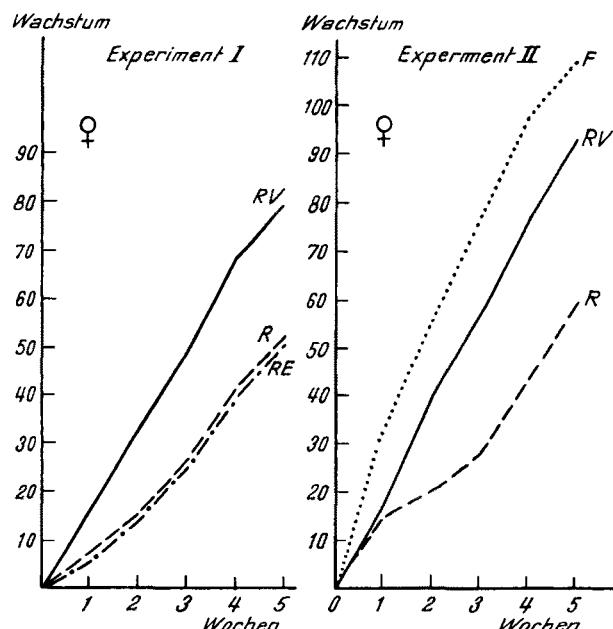


Abb. I.

Über den Einfluss der Erhitzung von Lebertran verschiedener Peroxydzahlen auf 230 °C auf das Wachstum junger Ratten

Bei Küken mit Nahrungszusatz einer reichlichen Menge (3%) von Lebertran beobachteten HAMMOND¹ und HAMMOND und HARSHAW², dass die bei dieser Diät häufig auftretende Encephalomalazie und das Blasswerden der Haut (Vitamin-E-Defizienzsymptome) unterdrückt werden konnten, wenn der Lebertran vor Verabreichung 3 h im Vakuum (indifferente Gasatmosphäre) erhitzt wurde.

Basisdiät: 66% gemahlener Reis,
10% Kasein,
10% Trockenhefe,
4% Salzmischung.
Zugefügt: 10% Fett.

Experiment I

R Stark oxydativ-ranziger Lebertran (Peroxydzahl: 54). Zulagen *per os*: 2,5 mg α -Tocopherolazetat je Woche; Karotin und Vitamin D₂.
RV Derselbe Lebertran, 3 h auf 230° erhitzt (Peroxydzahl: 4). Zulagen wie oben.

RE Lebertran wie bei R. Zulagen: 140 mg α -Tocopherolazetat je Woche; Karotin und Vitamin D₂ wie oben.

Experiment II

F Schwach oxydativ-ranziger Lebertran (Peroxydzahl: 24). Zulagen: 2,5 mg α -Tocopherolazetat je Woche; Karotin und Vitamin D₂.
R Stark oxydativ-ranziger Lebertran (Peroxydzahl: 59). Zulagen wie oben.
RV Lebertran wie bei R, nach 3 h Erhitzung auf 230° (Peroxydzahl: 5). Zulagen wie oben.

¹ J. C. HAMMOND, Poultry Sci. 20, 369 (1941).

² J. C. HAMMOND und H. W. HARSHAW, Poultry Sci. 20, 437 (1941).

jungen Tieren¹. Allgemein besteht die Meinung, dass ein Lebertranüberschuss in der Diät Vitamin-E-Defizienz-erscheinungen hervorrufen kann². Die schädlich wirkende Menge ist für die einzelnen Tierarten eine verschiedene. Unter solchen Bedingungen kann der Bedarf an Vitamin E um ein Vielfaches gesteigert werden³. Wir haben nur bei Ratten Untersuchungen über den Einfluss grosser Lebertranmengen auf deren Wachstum ausgeführt, nachdem der Tran vor Beimischung zum Futter nach der Methode von HAMMOND und HARSHAW⁴ auf 230°C erhitzt worden war.

Kasein (5 oder 10%), Trockenhefe (5 oder 10%) und Salzmischung (3–4%), zu denen 10–15% Lebertran, bzw. auf 230°C erhitzter Lebertran zugefügt wurde.

In einigen Fällen wurde Arachideöl als Vergleichsfett benutzt. Zur Sicherung der Vitamin-A- und Vitamin-D-Versorgung der Versuchstiere, welche ranzigen oder erhitzen Lebertran im Futter erhielten, verabreichten wir ihnen in Abständen von zwei Tagen 200 µg Carotin crystallisatum (Hoffmann-La Roche) und 0,1 µg Vitamin-D₂ *per os*. Die Arachideöl-Tiere wurden entsprechend behandelt.

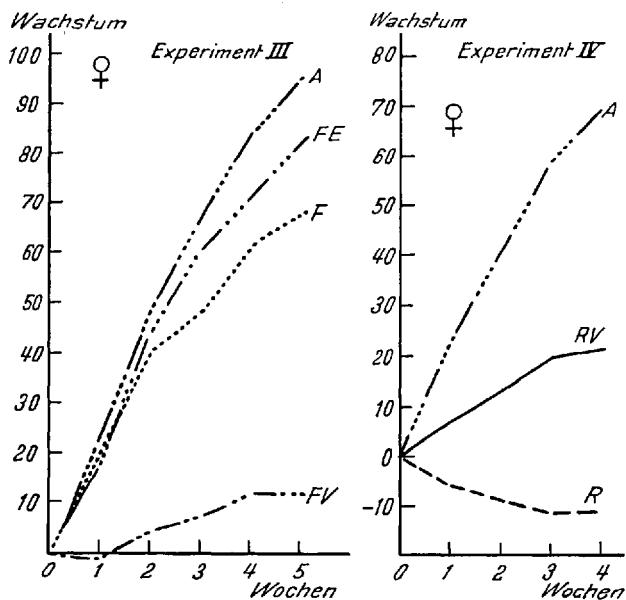


Abb. 2.

Basisdiät: 72% gemahlener Reis,
5% Kasein,
5% Trockenhefe,
3% Salzmischung.

Zugefügt: 15% Fett.

Experiment III

A Arachideöl. Zulagen: Karotin und Vitamin D₂.

F Normaler Lebertran (Peroxydzahl: 10). Keine Zulagen.

FV Derselbe Lebertran, 3 h auf 230° erhitzt (Peroxydzahl: 4). Zulagen wie bei A.

FE Lebertran wie bei F. Zulage: 140 mg α-Tocopherolazetat je Woche.

Experiment IV

A Arachideöl. Zulagen: 2,5 mg α-Tocopherolazetat je Woche; Karotin und Vitamin D₂.

R Stark oxydativ-ranziger Lebertran (Peroxydzahl: 114).

Zulagen: 2,5 mg α-Tocopherolazetat je Woche; Karotin und Vitamin D₂.

RV Derselbe Lebertran, 3 h auf 230° erhitzt (Peroxydzahl: 8). Zulagen wie oben.

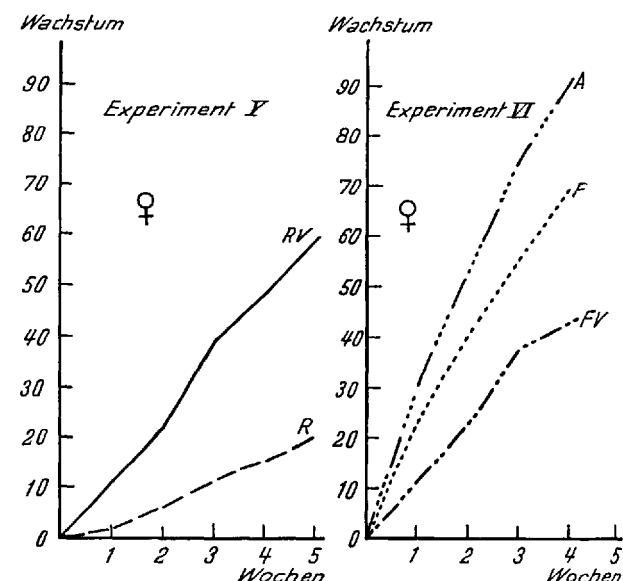


Abb. 3.

Basisdiät: 61% gemahlener Reis,
10% Kasein,
10% Trockenhefe,
4% Salzmischung.

Zugefügt: 15% Fett.

Experiment V

R Stark oxydativ-ranziger Lebertran (Peroxydzahl: 166). Zulagen: 2,5 mg α-Tocopherolazetat je Woche; Karotin und Vitamin D₂.

RV Derselbe Lebertran, 3 h auf 230° erhitzt (Peroxydzahl: 7). Zulagen wie oben.

Experiment VI

A Arachideöl. Zulagen: 2,5 mg α-Tocopherolazetat je Woche; Karotin und Vitamin D₂.

F Normaler Lebertran (Peroxydzahl: 6). Zulage: α-Tocopherolazetat wie oben.

FV Derselbe Lebertran, 3 h auf 230° erhitzt. (Peroxydzahl: 8). Zulage: α-Tocopherolazetat wie oben; Karotin und Vitamin D₂.

Die Experimente wurden mit Gruppen von 6 bis 10 jungen weiblichen Ratten unternommen, welche Lebertran verschiedener Peroxydzahlen erhielten (normal, schwach, und stark oxydativ-ranziger Lebertran). Die Diäten bestanden aus gemahlenem Reis (61–72%).

¹ E. AGDUHR, Acta Paed. 5, 319 (1925/26). — H. DAM, J. Nutr. 27, 193 (1944). — M. CORMIER, Bull. Soc. Chim. Biol. 30, 922 (1948). — R. FERRANDO, Oléagineux 6, 283 (1951).

² C. G. MACKENZIE, J. B. MACKENZIE und E. V. MCCOLLUM, J. Nutr. 21, 216, 225 (1941). — H. A. MATTILL und C. GOLUMBIC, J. Nutr. 23, 625 (1942).

³ K. SCHWARTZ, Z. Physiol. Chem. 283, 106 (1948).

⁴ J. C. HAMMOND und H. W. HARSHAW, Poultry Sci. 20, 437 (1941).

Wir haben öfters auch kleine *per os*-Zulagen von α-Tocopherolazetat (2,5 mg je Tier und je Woche) verabreicht, ohne — wie wir annehmen — die Resultate beeinflusst zu haben. Weiter wurde untersucht, ob Tiere, welche nichterhitzten Lebertran mit der Nahrung aufgenommen haben, auf sehr grosse Dosen (140 mg je Woche) separat *per os* verabfolgtes α-Tocopherolazetat reagierten.

Die Abbildungen zeigen Wachstumskurven einiger unserer Versuche. Die Experimente ergeben:

1. Das Wachstum junger Ratten mit Diätzusatz von 10–15% stark oxydativ-ranzigem Lebertran ist signifikant schlechter als bei Zugabe von normalem oder schwachranzigem Lebertran.

2. Wird zu verschiedener Grundkost stark oxydativ-ranziger Lebertran in Mengen von 10 bis 15 % beigegeben, der vorher 3 h auf 230°C erhitzt worden ist, so ist das Wachstum der Ratten signifikant besser als bei entsprechenden Diäten mit nichterhitztem (vorher ranzigem) Lebertran.

3. Wenn normaler oder schwach ranziger Lebertran auf 230°C erhitzt worden ist und die Diät 10–15 % davon enthielt, kommt es zu einem signifikant schlechteren Wachstum als bei Verabreichung dieser Trane im unerhitzten Zustand.

4. Das Wachstum der Ratten, welche auf bestimmter Diät mit 15 % normalem Lebertran nicht optimal wachsen, kann signifikant verbessert werden, wenn grosse Dosen von α -Tocopherolazetat (140 mg je Tier und Woche) separat *per os* zugeführt wurden. Die gleichen Mengen von α -Tocopherolazetat sind aber wirkungslos, wenn der verabreichte Lebertran bei verschiedenen Grundkosten stark ranzig gewesen ist.

Wir werden an anderer Stelle ausführlicher über diese Untersuchungen berichten.

E. H. GROOT und H. J. KLEIN OBBINK

Institut für Volksernährung und Laboratorium für physiologische Chemie, Universität Amsterdam, den 22. Dezember 1952.

Summary

A brief description is given of growth experiments with rats, the animals receiving 10–15 % cod liver oil in their diets. Use was made of normal and rancid oils, either unheated or heated at 230°C in vacuo for 3 h. The effects of large doses of α -tocopherol acetate, given *per os*, were also studied.

DISPUTANDUM

Über das Wesen der optomotorischen Reaktionen¹

Erwiderung auf die Bemerkung von S. DIJKGRAAF²

Der Unterschied, der sich zwischen DIJKGRAAF und uns in der Ausdeutung der optomotorischen Reaktionen ergeben hat, lässt sich in folgende Worte kleiden. Nach DIJKGRAAF dienen die optomotorischen Reaktionen der Kompensation passiver Vertragung schwimmender und fliegender Tiere. Nach unserer Meinung bewirken sie – soweit es sich nicht um reine Laboratoriumseffekte handelt – die Konstanterhaltung des Blickfeldes. Es besteht also, genau genommen, kein Gegensatz. Die Dijkgraafsche Auffassung ist als die engere in der unsern mit enthalten.

1. *Die passive Verfrachtung.* Wir sind der Meinung, dass die passive Verfrachtung ein Schicksal ist, das im normalen Leben nur wenige Tiere erleiden, im wesentlichen nur die Flussfische und die segelnden Vögel, zum Beispiel die Möve. Bei den normalen Bodentieren des Landes und des Wassers dürfte die passive Verfrachtung überhaupt niemals vorkommen. Da anderseits von den Insekten aufwärts bei fast allen Bodentieren opto-

motorische Reaktionen zu finden sind, können sie unmöglich nur als Kompensationen der passiven Verfrachtung gedeutet werden.

2. *Die Unterscheidung von äusseren Reizen und solchen, die durch Eigenbewegung entstehen.* DIJKGRAAF schreibt: «Wüsste ein Tier ganz allgemein nicht haargenau zwischen der Reizung seiner Sinnesorgane infolge passiver und aktiver Bewegung zu unterscheiden, so wäre es nicht nur gegen passive Vertragung mangelhaft geschützt, sondern überhaupt ständig Täuschungen ausgesetzt.» Im Gegensatz hierzu glauben wir nicht, dass diese Unterscheidbarkeit ein für allemal vorhanden ist. Wo sie vorliegt, kann sie darauf beruhen, dass die Reize objektiv verschieden sind. Beim wirklichen Bewegungssehen bewegt sich ein einzelner Gegenstand vor einem ruhenden Hintergrund. Diese Reizsituation ist für die Kröte oder für die Libellenlarve das Signal zum Zuschlappen. Bei der selbsterzeugten retinalen Bildverschiebung bewegen sich dagegen sämtliche Gegenstände im Wahrnehmungsraume eines Auges in derselben Richtung. Die Reizsituation ist also eine vollständig andere, und daher ist es ohne weiteres verständlich, dass auch die Reaktion eine andere ist, nämlich kein Zuschlappen.

Ein zweites Beispiel liefert die Muschel *Pekten*, die zahlreiche, über den ganzen Mantelrand verteilte Augen besitzt. Sie reagiert in der Drehtrommel sehr scharf mit Schalenschluss oder Annäherung, wenn nur ein einziger schwarzer Streifen vor einem weissen Hintergrund bewegt wird. Biologisch ist die Situation die gleiche wie bei der Kröte. Der einzelne sich bewegende Gegenstand bedeutet für das Tier ein sich nährendes lebendes Wesen. Der Unterschied ist nur, dass bei der Muschel keine Fanghandlung erfolgt, sondern eine Schutzhandlung, der Schalenschluss. Bewegen wir dagegen 8 gleichmässig im Raum verteilte schwarze Streifen um die Muschel herum, so erfolgt gar keine oder höchstens eine ganz schwache Reaktion. Der Experimentator täuscht in diesem Falle der Muschel nicht das gleichzeitige Herannahen von 8 Seesternen vor, sondern wiederholt die Situation, die sich ergibt, wenn die am Byssus festgesponnene Muschel sich spontan um ihre Hochachse dreht. Jetzt drehen sich alle Gegenstände im selben Sinne, und auf diesen Reiz reagiert das Tier nicht. Wir lehnen es selbstverständlich ab, das Ganze tierpsychologisch auszudeuten, etwa in dem Sinne, dass die Muschel beide Reizsituationen verschieden «beurteilt». Es handelt sich, wie nachweisbar ist, um ein ganz einfaches reflexphysiologisches Phänomen.

Wir haben diese Fälle in einiger Ausführlichkeit behandelt, weil sie beweisen, dass es in der Reizphysiologie eine Logik der Dinge gibt. Die Art des Reizes beweist, dass der eine ein äusserer Reiz ist, während der andere durch die Eigenbewegung des Tieres zustande kommt. Angesichts dieser Tatsache scheint es uns überflüssig, in das Gehirn selbst der niederen Tiere Fähigkeiten hineinzulegen, die sich experimentell kaum beweisen lassen. Zu diesen Fällen gehört im übrigen auch das von DIJKGRAAF selbst angeführte Beispiel. Er schreibt von der Elritze: «Jede, auch die geringste von einem Fremdkörper hervorgerufene Wasserbewegung wird wahrgenommen, obwohl die Seitenlinien gleichzeitig von den mannigfaltigsten, durch die Schwimmbewegungen des Fisches erzeugten Wasserbewegungen getroffen werden.» Die Situation ist durchaus die gleiche wie bei den vorher besprochenen Fällen. Wenn das Tier schwimmt, werden sämtliche Endigungen des Seitenliniensystems zugleich erregt, ein Fremdkörper erzeugt dagegen eine lokale Reizung nur weniger Elemente. Dies ist ein Signal dafür, dass es sich um einen äusseren Reiz handelt.

¹ W. v. BUDDENBROCK und INGRID MOLLER-RACKE, Exper. 8, 392 (1952).

² S. DIJKGRAAF, Exper. 9, 112 (1953).