

Es war nun zu untersuchen, wie sich Tumorgewebe in Kammern gegenüber eingedrungenen Wirtszellen von tumorresistenten Ratten verhält.

**Methodik.** Je 50 Wistar-Ratten von ca. 150 g wurden durch wiederholte s.c. Inokulationen von virulentem WCa- bzw. JSa-Gewebe und Abbinden der entstandenen Tumoren resistent gemacht. In 5 Gruppen (AF 250, MF 1, 2, 3 und 4) zu je 20 Tieren erhielten jeweils 10 Tiere je eine Kammer mit WCa und 10 Tiere eine Kammer mit JSa (entsprechend ihrer Immunität) i.p. implantiert. Zu jeder Gruppe wurden 20 normale Kontrolltiere – 10 mit WCa und 10 mit JSa in Kammern – in den Versuch eingesetzt. Nach 20 Tagen wurden die Kammern entnommen und die Inhalte auf normale Ratten weiter transplantiert. Positive Befunde von tumorresistenten Ratten (identische Tumorbildung beim Empfängertier) wurden erhalten bei AF 250 in 1/10 (WCa) und 2/10 (JSa), MF 1 in 8/10 (WCa) und 9/10 (JSa), MF 2 in 9/10 (WCa) und 8/10 (JSa), MF 3 und 4 in je 10/10 (WCa) und 10/10 (JSa) der Fälle und bei nichtimmunisierten Tieren in allen Fällen (jeweils 10/10), ausser MF 2 WCa (9/10).

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Zerstörung von Tumorzellen in Diffusionskammern innerhalb des beobachteten Zeitraums auf Grund immunologischer Prozesse nur durch eingedrungene sensibilisierte Zellen möglich ist und abhängt von der Menge der eingedrungenen Zellen. Die relativ geringe Anzahl sensibilisierter Lymphocyten,

die bei Verwendung von MF 1–4 in die Kammern gelangen konnten, genügten nicht, um die implantierten Tumorgewebe in nachweisbarem Umfang zum Absterben zu bringen. Für unsere bisherigen Untersuchungen haben sich MF 3 und 4 als optimal erwiesen. Sie gewährleisteten gute Ernährungsbedingungen für die in den Kammern eingeschlossenen Gewebe und sind andererseits nur in äusserst geringem Masse für Wirtszellen durchlässig, was eventuell auch auf Fehlstellen in ihrem Porengefüge zurückgeführt werden kann (Lymphocyten haben Durchmesser von 7–9  $\mu$ ).

**Summary.** Tumour cells in diffusion chambers, which were implanted in tumour-resistant rats, were only destroyed by penetrating immunized host cells when membrane filters of large pore size were used, whereas with filters of small pore size the tumour cells survived and remained virulent.

B. TEICHMANN

Robert-Rössle-Klinik der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (DDR), 31. Januar 1964.

<sup>5</sup> B. TEICHMANN und G. WITTIG, *Nature (Lond.)* 200, 373 (1963).

### On the Presence of Dihydroxyphenylalanine Decarboxylase in Nerves

L-3,4-Dihydroxyphenylalanine (DOPA) decarboxylase is now generally considered to be involved in the formation of catecholamines and 5-hydroxytryptamine in the mammalian body by catalysing the decarboxylation of DOPA to dopamine and of 5-hydroxytryptophan to 5-hydroxytryptamine. The enzyme is, however, widely distributed in the mammalian organism and most of the enzyme seems to be located in non-nervous cells. It has been found in sympathetic postganglionic nerve trunks and in sympathetic ganglia<sup>1</sup> but nothing has been known about its occurrence in nerves in tissues. The results of the present investigation indicate that the enzyme in the spinal cord and certain sympathetically innervated tissues is localized in monoaminergic neurons.

The spinal cord of three rabbits and four cats was cut at the thoracic region. The animals were given L-DOPA intravenously 2–14 weeks after the operation. In the rabbits the drug was administered in a dose of 100 mg/kg 30–60 min before the animals were killed. The cats, which were used in some other experiments too, were given repeated doses of 33 or 67 mg/kg L-DOPA. The last of these injections was always administered about 1 h before the animals were killed. The dopamine and noradrenaline content of pieces of the spinal cord above and below the transection was determined<sup>2,3</sup>. In the rabbits the decarboxylase activity in the thoracic region of the cords above and below the section was also determined *in vitro*<sup>4</sup>. The results are given in the Table.

Transection of the spinal cord caused a considerable reduction of the DOPA decarboxylase activity below the section (Table). This was found both in the *in vivo* experi-

DOPA decarboxylase activity in the spinal cords of rabbits and cats normally and after transection

| Species | Time between transection and death of the animal | Dopamine formed <i>in vivo</i> after intravenous DOPA administration |                   | Dopamine formed <i>in vitro</i> after incubation with DOPA |                   |
|---------|--|--|-------------------|--|-------------------|
|         |  | above the section  | below the section | above the section  | below the section |
|         | days   | $\mu\text{g/g}$  | $\mu\text{g/g}$   | $\mu\text{g/g}$  | $\mu\text{g/g}$   |
| Rabbit  | 73   | 4.0  | 0.6               | 93.5   | 3.3               |
| Rabbit  | 100  | 5.8  | 1.1               | 45.1   | 2.9               |
| Rabbit  | 84   | a  | a                 | 128.0  | 7.7               |
| Rabbit  | control  | 2.3  | 2.0               | 36.7   | 24.0              |
| Rabbit  | control  | 5.0  | 4.9               | 66.9   | 37.4              |
| Cat     | 13   | 1.5  | 1.1               | a  | a                 |
| Cat     | 20   | 1.7  | 1.0               | a  | a                 |
| Cat     | 21   | 1.2  | 0.3               | a  | a                 |
| Cat     | 28   | 2.0  | 0.6               | a  | a                 |
| Cat     | control  | 2.6  | 3.1               | a  | a                 |
| Cat     | control  | 1.4  | 3.3               | a  | a                 |
| Cat     | control  | 1.7  | 2.3               | a  | a                 |
| Cat     | control  | a  | 2.5               | a  | a                 |

<sup>a</sup> Not determined.

<sup>1</sup> P. HOLTZ and E. WESTERMANN, *Arch. exp. Path. Pharmacol.* 227, 538 (1956).

<sup>2</sup> A. CARLSSON and B. WALDECK, *Acta physiol. scand.* 44, 293 (1958).

<sup>3</sup> A. BERTLER, A. CARLSSON, and E. ROSENGREN, *Acta physiol. scand.* 44, 272 (1958).

<sup>4</sup> A. BERTLER and E. ROSENGREN, *Exper.* 15, 10 (1959).

ments in which the dopamine formed was measured after administration of DOPA to the animals and in the *in vitro* experiments in which extracts of the cords were incubated together with DOPA. The time interval between the transection and the disappearance of the enzyme was much longer than the time needed for the noradrenaline and the 5-hydroxytryptamine to disappear. The findings made it probable that not only noradrenaline and 5-hydroxytryptamine are located in descending nerve fibres<sup>5,6</sup>, but also DOPA decarboxylase, which is involved in the formation of these amines.

From experiments in which the celiac ganglia of the rat were removed it was evident that most of the DOPA decarboxylase in the spleen is localized in sympathetic nerves to this organ. The enzyme activity in the spleen of controls determined as the dopamine formation *in vitro* was found to be 8.2 µg/g (s.e.m. ± 0.95 µg/g, 6 experiments), whereas it was 1.9 µg/g (s.e.m. ± 0.32 µg/g, 6 experiments) in the animals operated on between 10 and 46 days before<sup>7</sup>.

**Zusammenfassung.** Durchtrennung des Rückenmarks führt zu einer Verminderung der Aktivität des Enzyms

L-3,4-Dihydroxyphenylalanin-decarboxylase (DOPA-Decarboxylase) in den kaudalen Teilen um 75% (*in-vivo*-Werte) bis 95% (*in-vitro*-Werte). Die Decarboxylaseaktivität in der Rattenmilz wird nach Exzision des Ganglion Coeliacum ebenfalls erheblich vermindert. Man kann daher annehmen, dass die DOPA-Decarboxylase in den absteigenden Rückenmarksnerven und in den sympathischen Nerven der Milz vorkommt.

N. E. ANDÉN, T. MAGNUSSON,  
and E. ROSENGREN

Departments of Pharmacology, Universities of Göteborg and Lund (Sweden), February 27, 1964.

<sup>5</sup> T. MAGNUSSON and E. ROSENGREN, Exper. 19, 229 (1963).

<sup>6</sup> A. CARLSSON, T. MAGNUSSON, and E. ROSENGREN, Exper. 19, 359 (1963).

<sup>7</sup> This work was supported by grants from the National Institute of Neurological Diseases and Blindness (NB 04359-01), United States Public Health Service and the Swedish Medical Research Council.

## Untersuchungen zum Verhalten der Ameisenmännchen während der imaginalen Lebenszeit

Nachdem die Hauptaufgabe der ♂♂ im Ameisenstaat die Begattung der jungen ♀♀ ist, glaubte man, dass sie nach dem Schlüpfen im Mutternest als reine Verbraucher untätig auf den Hochzeitsflug warten. Erst GÖSSWALD und KLOFT<sup>1</sup> zeigten, dass sich die ♂♂ der Kleinen Roten Waldameise (*Formica polyctena* Först.) während der imaginalen Lebenszeit an der Nahrungsverteilung durch Regurgitation beteiligen.

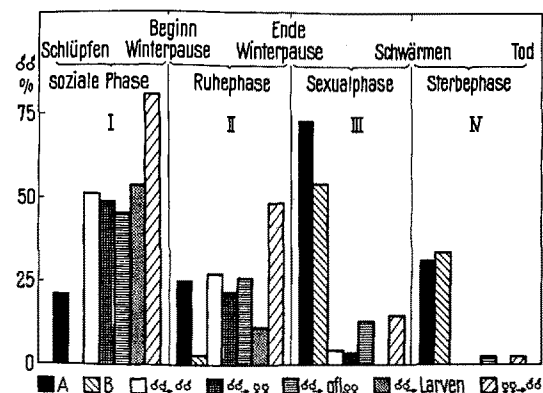
In Fortsetzung dieser Arbeiten wurde besonders das Verhalten imaginaler Ameisen ♂♂ in Abhängigkeit von Alter und Lebensdauer untersucht. Die ♂♂ von *F. polyctena* leben je nach klimatischen Bedingungen ca. 8–40 Tage, die ♂♂ der Rossameisen (*Camponotus ligniperda* Latr. und *C. herculeanus* L.) leben dagegen ca. 1 Jahr im Mutternest. Die Untersuchungen an Rossameisen ♂♂ ergaben deutliche Verhaltensänderungen im Verlaufe des imaginalen Lebens. Ein Vergleich mit den bei *F. polyctena* ♂♂ gewonnenen Ergebnissen zeigt zwar weitgehende Parallelen, jedoch ist bei den kurzlebigen *F. polyctena* ♂♂ die Zeitspanne der «Verhaltensphasen» je nach äusseren Bedingungen viel kürzer.

Die mit radioaktivem Futter (<sup>32</sup>P und <sup>131</sup>I) durchgeführten Untersuchungen zum Fütterungsverhalten der Rossameisen ♂♂ (Figur) ergaben 4 deutliche Phasen: I = soziale Phase (starkes Regurgitationsverhalten, Aktivitätsübertragung auf Larven); II = Ruhephase (Futtermaufnahme und Futteraustausch reduziert); III = Sexualphase (nur noch schwaches Regurgitationsverhalten); IV = Sterbephase. Weitere Verhaltensstudien bestätigen diese Phasen.

Isolierung der ♂♂ von den ♀♀ führte in den ersten Wochen zum vorzeitigen Tod der ♂♂. Ihre Lebensdauer lässt sich in Abhängigkeit von den zugegebenen ♀♀-Gruppen variieren. Vermutlich benötigen die ♂♂ nach dem Schlüpfen zur Ausreifung ein hochwertiges Futter,

das sie von den ♀♀ erhalten und durch Regurgitation weiterverteilen. In dieser sozialen Phase zeigen die ♂♂ in den ersten Wochen ein Pflegeverhalten, indem sie junge ♂♂, sowie ♀♀ und ♀♀ häufig belecken, vor allem an Kopf und Gaster, was möglicherweise durch cuticulare Stoffabsonderungen ausgelöst wird<sup>2</sup>.

Phototaxis und Bewegungsintensität wurden mit speziellen Movigrammanordnungen geprüft. Rossameisen ♂♂



Das Fütterungsverhalten der Rossameisen ♂♂ während der imaginalen Lebensphasen. A = direkte Futtermaufnahme der ♂♂, wenn das Futter im Nest geboten wird; B = direkte Futtermaufnahme der ♂♂, wenn das Futter in einer dem Nest vorgeschalteten Futterschale geboten wird. Versuchstemperatur 24° ± 2°C. Die imaginal Lebenszeit erstreckt sich von ca. Mitte August bis Mitte August nächsten Jahres.

<sup>1</sup> K. GÖSSWALD und W. KLOFT, Zool. Beiträge 5, 519 (1960).

<sup>2</sup> W. BERWIG, Naturwiss. 46, 610 (1959).