

alors que son congénère, pauvre en acide désoxyribonucléique, se signale par la présence de nucléoles volumineux, bien colorables à la pyronine (figure). Tout se passe donc comme si l'hémicaryon issu du spermatozoïde traité par la chloréthylamine était le siège d'une synthèse massive et anormale d'acide désoxyribonucléique; cette synthèse ne s'effectuerait qu'au ralenti dans l'hémicaryon d'origine maternelle où on assiste au contraire à une hyperproduction d'acide ribonucléique. Le contraste entre les deux hémicaryons, qui sont étroitement accolés dans le même cytoplasme, est extrêmement frappant, tant au point de vue de l'aspect cyto-logique que de la composition chimique. Lorsque l'un de ces noyaux aberrants entre en mitose (celles-ci sont assez souvent tricentriques), la chromatine du noyau hyperchromatique ne se résout qu'imparfaitement en chromosomes: elle finit par être éliminée, en tout ou en partie¹.

On retrouve de nombreuses images de ce genre au début de la gastrulation, surtout dans la moitié végétative cette fois. Aux stades ultérieurs, on note surtout une inégalité très marquée de taille et de colorabilité au FEULGEN des noyaux, même lorsqu'ils sont adjacents; ils ne possèdent en général qu'un seul nucléole, mais les noyaux les plus volumineux peuvent en renfermer 3 ou 4. Au cours des mitoses, où le nombre exact des chromosomes ne peut être décompté avec certitude, on observe de nombreuses anomalies chromosomiales (ruptures, chromosomes «collants», évolution pycnotique). Certaines plaques équatoriales ne comptent qu'une dizaine de chromosomes, alors que d'autres sont à coup sûr polyploïdes. C'est évidemment à ce déséquilibre profond de la formule chromosomiale dans les divers noyaux (aneuploïdie) qu'il faut attribuer la létalité, conformément aux observations antérieures de FANKHAUSER².

Nos résultats sont à rapprocher de ceux que BRIGGS³ a obtenus récemment en intoxiquant des spermatozoïdes de grenouille par le bleu de toluidine; des traitements courts provoquent la létalité, tandis que des actions prolongées conduisent à la production d'embryons haploïdes typiques. L'analyse cytologique des embryons obtenus par BRIGGS³ montrera sans doute une grande similitude avec le matériel que nous avons étudié. Remarquons enfin que les anomalies cytologiques apparaissent à un stade plus précoce dans le cas des spermatozoïdes traités par l'U.V. que dans celui du sperme intoxiqué à la chloréthylamine: ce résultat est en harmonie avec les données de la génétique (effet différé des ypérites azotées observé par AUERBACH⁴. J. BRACHET

Laboratoire de morphologie animale, Université libre de Bruxelles, le 5 janvier 1953.

Summary

Treatment of the sperm with U.V. radiation before the fertilization of the frog's egg leads to a typical haploid development, due to the early and complete elimination of the irradiated chromatin. On the other hand, if the sperms are treated with a nitrogen mustard, the development is quickly lethal: very unequal synthesis of DNA occurs in the two halves of some of the nuclei during late cleavage and early gastrulation; finally, embryos with highly unbalanced chromosomal sets (aneuploids) are obtained.

¹ Neus venons de retrouver exactement la même anomalie dans le cas de l'hybride létal *Bufo vulgaris* ♀ × *Rana fusca* ♂.

² G. FANKHAUSER, J. exper. Zool. 68, 1 (1934); Intern. Rev. Cytology 1, 165 (1952).

³ R. BRIGGS, J. gen. Physiol. 35, 761 (1952).

⁴ C. AUERBACH, Cold Spring Harbor Symp. 16, 199 (1951).

Zentralnervöse Steuerung bei Araneiden

(Untersuchungen am Spinnennetz)

Wir bezeichnen den Abstand der beiden äusseren Klebfäden eines Radnetzsektors mit a (Abb. 1) und die Länge des äussersten Klebfadenstückes in diesem Sektor mit b . Nach früheren Untersuchungen an *Zilla x-notata*¹ befestigt die Spinne den auf den äussersten folgenden Faden in einem solchen Abstand von jenem, dass das Verhältnis $a:b$ um einen angenähert konstanten Mittelwert streut. Dass Entsprechendes auch für die Kreuzspinne (*Aranea diadema*) gilt, zeigt Abbildung 2. Das Kollektiv umfasst kleinste Netze (von Jungspinnen) bis zu grössten (adulte Tiere), insgesamt 66 Netze. Aus diesen wurden 1283 Sektoren zur Vermessung von a ausgewählt. Das Verfahren der Messungen, zu denen wir ausschliesslich Photographien benutzen, ist an zitierter Stelle beschrieben. Neu ist, dass die Sektoren der oberen Quadranten, der beiden seitlichen und der unteren Quadranten getrennt behandelt wurden. In den genannten Quadranten wurden jeweils Reihen von 2 bis 10 Sektoren² berücksichtigt und für a und b die Mittelwerte berechnet. Abbildung 2 stellt die Beziehung dieser \bar{a} und \bar{b} für die zusammen 183 Sektorengruppen dar. Durch die Aufteilung nach Quadranten sollte nebenbei geprüft werden, ob die Lage im Raum (oben ×, unten ● oder seitlich ○) von Einfluss auf die Beziehung zwischen a und b ist; dies ist aber offensichtlich nicht nennenswert der Fall.

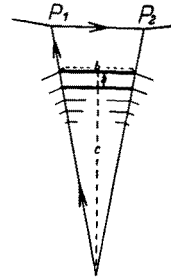


Abb. 1.

In Abbildung 3 ist das Kollektiv nach Klassen geordnet, und für jede derselben ist der Durchschnittswert von a angegeben (feinpunktierte Linie). Die dickere, gestrichelte Linie wurde durch Glättung jener mit Hilfe der gleitenden Durchschnitte konstruiert³. Sie ist angenähert eine Gerade.

Damit ist ein weiterer Fortschritt in der «Berechenbarkeit» des Radnetzes gewonnen. Sie beruht auf einer strengen Ordnung der zugrundeliegenden Bewegungsvorgänge. Dies dürfte sich schwerlich aus einer direkten Beziehung der Körperdimensionen der Spinne und der Proportionen des ausführenden Bewegungsapparates zu den Ausmassen des Netzes ergeben. Denn aus der Verschiebung der Grössenbeziehung Spinne: Netzmaschung mit dem Wachstum muss – wenigstens für *Zilla* (s. Anmerkung 1) – geschlossen werden, dass die realisierten Netzproportionen bei einer grossen (alten) Spinne ein anderes Zusammenspiel der Teilbewegungen erfordern als bei einer kleinen (jungen). Das lässt einen zentralnervösen Ursprung der Proportionalität vermuten. In die gleiche Richtung deutet auch eine andere Tatsache.

¹ H. M. PETERS, Z. Naturforschg. 6b, 90 (1951).

² Über Bedingungen, die bei der Auswahl der Sektoren zur Vermeidung von Ungenauigkeiten beachtet werden müssen, vgl. die zitierte Arbeit. – In 2 Fällen kam ein einzelner Sektor eines Quadranten zur Vermessung.

³ H. GEBELEIN und H. J. HEITE, Statistische Urteilsbildung (Verlag Springer, Berlin 1951).

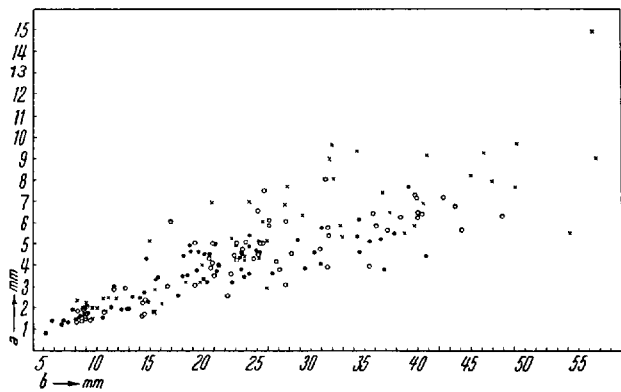


Abb. 2.

In Abbildung 1 bezeichnet c den Abstand des äussersten Klebfadens b vom Zentrum des Netzes. Der Quotient b/c ist ein Mass für die Winkelgrösse. Die für die Kreuzspinne schon früher¹ (aber noch nicht ganz befriedigendes Material) gefundene Beziehung

$$a:b \approx b:c$$

bestätigt sich an den neuen Messungen. Abbildung 4 stellt die Abhängigkeit von \bar{b} von \bar{c} für die gleichen Sektorengruppen wie in Abbildung 3 dar. Die Abbildung lehrt zunächst nur, dass die Winkelgrösse im ganzen um einen angenähert konstanten Mittelwert streut². Wie schon früher wiederholt nachgewiesen, sind die Winkel in den unteren Netzquadranten (\bullet) relativ klein, in den oberen (\times) gross, während die seitlichen (\circ) dazwischenliegen. Ordnet man das Material der Abbildung 4 nach

¹ Zusammengefasst bei H. M. PETERS, *Grundfragen der Tierpsychologie* (Verlag Enke, Stuttgart 1948).

² Die mannigfaltigen Bedingungen der Winkelgrösse im einzelnen Fall sind ausführlich diskutiert bei GERTRUD MAYER, *Z. Tierpsych.* (im Druck).

Klassen und trägt die Durchschnittswerte für b in Abbildung 3 ein, so kommt die b/c -Kurve (glatte dünne Linie) innerhalb gewisser Grenzen mit der a/b -Kurve zur Deckung (feinpunktierte Linie). Die Kurve der gleitenden Durchschnitte (dicke glatte Linie) läuft jener anderen angenähert parallel. In dieser Darstellung stehen die Masseinheiten für a und b einerseits und für b und c andererseits auf den beiden Koordinatenachsen im gleichen Verhältnis zueinander (siehe Beschriftung!).

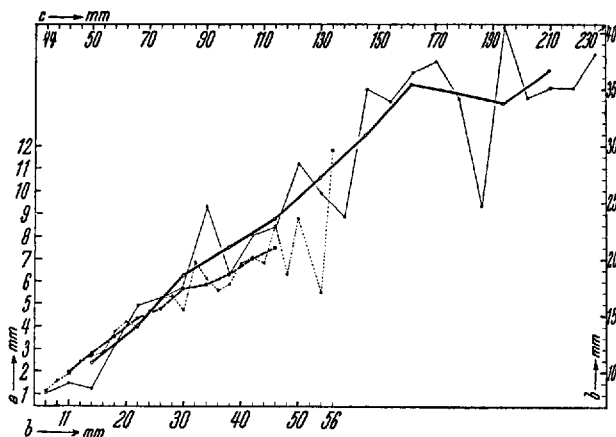


Abb. 3.

Ob es sich bei dieser Entsprechung zwischen Winkelgrösse und Netzmaschung um eine Besonderheit nur der Kreuzspinne oder um den Ausdruck auch für andere Spinnen verbindlicher, allgemeiner Gesetzmässigkeiten handelt, kann naturgemäss nur durch vergleichende Untersuchung der Netze anderer Arten aufgeklärt werden. Auffällig ist, dass bei *Zilla x-notata* der Mittelwert $a/b = 0,279 \pm 0,11$ und von $b/c = 0,141 \pm 0,05$ (Anzahl der vermessenen Sektoren $n = 2377$). Der erste Quotient ist demnach in diesem Falle angenähert doppelt so gross als der zweite. Hier liegt also eine zwar von der Kreuz-

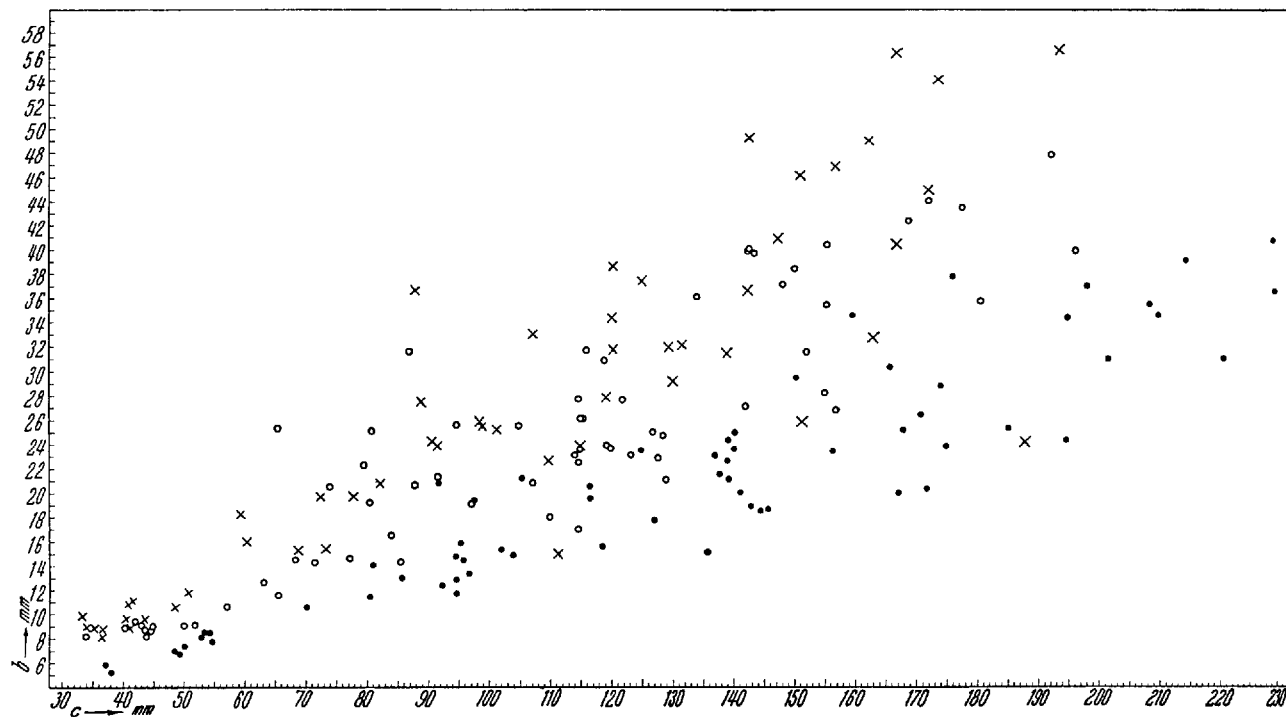


Abb. 4.

spinne abweichende, aber doch auch sehr einfache Zahlenbeziehung vor.

Diese Beziehungen rücken dem Verständnis näher, wenn man das Verhalten der Spinne beim Anordnen der Radialfäden in Betracht zieht. Sie läuft nämlich, nachdem sie den Anfang eines neu zu ziehenden Radius im Netzzentrum fixiert hat, mit diesem neuen Faden (der sich dabei immer mehr verlängert) an einer schon vorhandenen Speiche (Pfeil in Abb. 1) zum Rahmen über P_1 nach P_2 , wo sie ihn befestigt. Die Winkelgröße ist dem Tier also vermutlich bis zu einem gewissen Grade als das Verhältnis der beiden durchlaufenen Strecken gegeben. Eine Komplizierung liegt allerdings darin, dass das durchlaufene Fadenstück am Rahmen (P_1-P_2) selten – wie in der Abbildung – die Basis eines gleichschenkeligen Dreiecks darstellt, ein mehr oder weniger schiefer Verlauf des Rahmenfadens aber auf die Winkelgröße anscheinend keinen wesentlichen Einfluss nimmt¹.

Die Feststellungen über die Winkelgrößen stützen zusammen mit den Messungen über die Klebfadenabstände die *Arbeitshypothese*, dass der Aufbau des Netzes von zentral bevorzugten Proportionen beherrscht wird, die für verschiedene Teilabläufe (Herstellung der Radien, Ziehen der Klebfäden²) entweder die gleichen sind (*Aranea diadema*) oder untereinander in einfachen Beziehungen stehen (*Zilla x-notata*).

H. M. PETERS

Zoologisches Institut der Universität Tübingen, den 15. Dezember 1952.

Summary

There is a linear correlation between the distance a (Fig. 1) of the two marginal glue-threads of a sector and the length b of the outermost one in the orbweb of the spider *Aranea diadema*. Figure 2 shows the spread for a group of 1283 sectors of 66 nets of young and old spiders. The 183 points of the graph are mean readings for the same number of groups of neighbouring sectors which were measured in the different webs. In Figure 3 (fine dotted line) this material is combined in classes, and the mean value of a is given for each class. This curve coincides closely with the smooth fine one which is obtained by expressing the magnitude of the sectorial angles by the relation $b:c$ (see Fig. 1). The material of the graph Figure 4 is condensed in the $b:c$ -curve of Figure 3, the two almost straight lines (thick striped line for a/b , smooth line for b/c) were constructed from the averages (see footnote 3, p. 183). They run almost parallel (compare labels for measuring units on abscissae and ordinates!). Together with others, these observations support the hypothesis that the movements of the spider are controlled by proportions which are preferred by the central nervous system.

¹ H. M. PETERS, Z. Morphol. Ökol. Tiere 33, 138 (1937). – Die dort versuchte Erklärung ist allerdings inzwischen zweifelhaft geworden.

² Über die Bewegungsweisen der Spinne bei der Herstellung der Klebfäden vgl. die Filmanalysen von MARGRIT JACOBI-KLEEMANN, Z. vgl. Physiol. 34, 606 (1953). Frau Dr. JACOBI-KLEEMANN und Fr. Dr. MAYER danke ich für die freundliche Überlassung von Photoaufnahmen für die hier vorgelegte Auswertung. Fr. GERTRAUD HERR leistete mir als wissenschaftl.-techn. Assistentin wertvollste Hilfe.

Étude comparée de la constitution du cerveau adulte dans quelques classes de vertébrés

Au cours de nos recherches sur le développement biochimique du cerveau chez quelques espèces de verté-

brés¹ nous avons pu mettre en évidence une régularité dans l'accroissement des constituants de cet organe. Cette régularité s'avère surtout nette quand on rapporte les résultats à l'acide désoxyribonucléique (A.D.N.), notation qui reflète les variations à l'échelle cellulaire, pour les organes constitués essentiellement de noyaux diploïdes comme cela semble être le cas du cerveau.

Nous avons, d'autre part, relevé des rythmes de croissance biochimiques différents au cours du développement du cerveau chez quelques espèces de mammifères², différences qui paraissent répondre à certains aspects de leur comportement. Il nous a paru alors intéressant de comparer la constitution biochimique de cerveaux adultes dans diverses classes de vertébrés rangés selon l'ordre de leur apparition paléontologique afin de rechercher si l'on trouve une analogie entre la constitution de ces organes et le développement individuel. Dans la classe des mammifères nous avons rangés les espèces arbitrairement selon la taille.

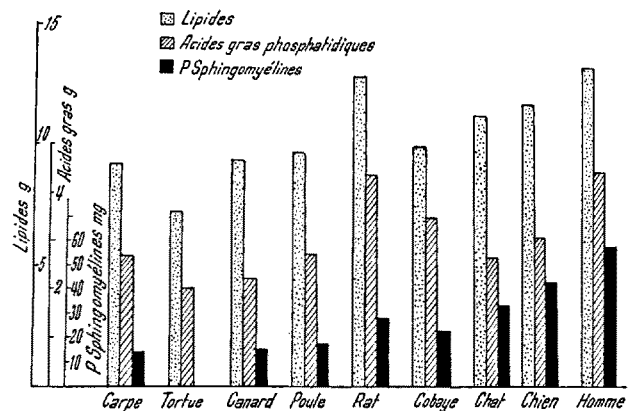


Fig. 1. Les composés lipidiques des cerveaux adultes dans quelques classes de vertébrés; valeurs rapportées à 100 g de poids frais.

Quand en biochimie comparée on désire confronter la constitution d'un même organe interspécifiquement, il faut tout d'abord choisir une unité de référence judicieuse. Plus encore que dans le cas d'individus d'une même espèce la formule rapportant les valeurs au poids frais ou sec, formule dans laquelle chaque constituant intervient à la fois au numérateur et au dénominateur, paraît devoir être écartée. D'autre part, si l'on rapporte les résultats simplement à l'A.D.N. on peut soulever l'objection que pour une même quantité de cet acide nucléique le nombre de noyaux est fort différent quand on passe du poisson aux mammifères. C'est la raison pour laquelle nous pensons qu'en biochimie comparée l'unité de référence la plus indiquée est la quantité diploïde d'A.D.N. de l'espèce, comme nous l'avons déjà proposé. Celle-ci correspond à la quantité d'A.D.N. des leucocytes selon les constatations que nous avons faites antérieurement³.

Nos essais ont porté sur 5 espèces de mammifères, 2 espèces d'oiseaux, des carpes et des tortues (*Testudo Greca*). Les techniques employées ont été celles de nos

¹ R. BIETH, P. MANDEL et R. STOLL, C. r. Soc. Biol. 142, 1020 (1948). – P. MANDEL, R. BIETH, R. STOLL, C. r. Soc. Biol. 143, 1224 (1949); Bull. Soc. Chim. Biol. 31, 1335 (1949). – R. BIETH et P. MANDEL, Bull., Soc. Chim. Biol. 32, 109 (1950). – P. MANDEL et R. BIETH, Bull. Soc. Chim. Biol. 33, 973 (1950); C. r. Acad. Sci. 235, 485 (1952).

² P. MANDEL et R. BIETH, C. r. Acad. Sci. 235, 485 (1952).

³ P. MANDEL, P. METAS et S. CUNY, C. r. Acad. Sci. 231, 1168 (1950). – P. MANDEL, Exposés Ann. Biochimie méd. 13, 255 (Masson, Paris 1951).