

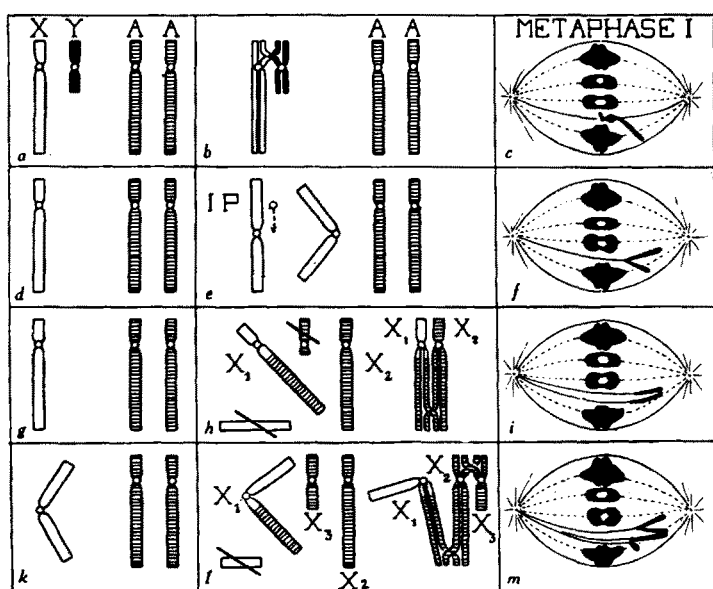


Fig. 1. L'évolution des hétérochromosomes chez les Plécoptères.

a-c: type $X-Y$; d-f: type $X-O$; g-i: type X_1-X_2 ; k-m: type $X_1-X_2-X_3$. Le chromosome X est représenté en blanc, l' Y en noir; une paire d'autosomes (AA) est hachurée horizontalement. I. P. inversion péricentrique. Les portions barrées correspondent à des fragments perdus.

assortiment chromosomique que *I. fontium*. Cette dernière espèce, d'après ce qui précède, différerait par une inversion péricentrique de *I. imhoffi*, celui-ci étant doté, si nous comptons chaque V pour deux éléments, d'un nombre fondamental de 32^1 .

Perlodes jurassica présente 31 chromosomes à l'état diploïde, dont un V unique qui correspond non pas à un XO , mais, comme nous le verrons tout à l'heure, à un X_1 . Les divisions spermatogoniales de *P. microcephala* n'ont pu être étudiées, mais la morphologie des tétrades indique l'existence de deux bivalents médio-centriques: le nombre fondamental est donc, dans le genre *Perlodes*, de 32, comme chez les *Isogenus*. Nous retrouvons ici une dérivation robertsonienne, déjà manifeste dans le genre *Perla*².

Au point de vue hétérochromosomique, nous savons que, jusqu'ici, trois types de digamétie mâle ont été reconnus chez les Plécoptères: $X-Y$ par W. NAKAHARA (1919); X_1-X_2 par H. JUNKER (1923); $X-O$ par H. ITOH (1933). J'ai retrouvé chez les *Perla* la formule $X-O$ dans deux espèces (*P. maxima* et *P. bipunctata*) alors que toutes les autres *Perla* indigènes relèvent probablement du schéma X_1-X_2 . J'ai provisoirement interprété³ ces deux X , télocentriques, comme correspondant aux deux bras de l'hétérochromosome en V de *P. maxima*.

L'analyse cytologique des *Perlodes* autorise une autre hypothèse: chez les deux espèces étudiées, la métaphase I montre un trivalent sexuel ayant la configuration représentée dans la figure 1m. Ce trivalent, qui passera tout entier dans le spermatocyte II potentiellement représenté par la partie gauche de la figure, ressemble beaucoup à celui des *Paratylotropidia*, orthoptère sauteur, objet des recherches de KING et BEAMS (1938), et peut être interprété de la manière suivante: si nous admettons comme primitif le type $X-Y$ (fig. 1a-c)

nous pouvons en dériver les espèces à $X-O$ par perte de l' Y (fig. 1d-f). Qu'il y ait maintenant translocation d'un segment distal autosomique sur l'un des bras de l' X , celui-ci présentera un segment homologue à celui de l'autosome demeuré intact: un chiasma pourra alors se former et unir l' X (devenu X_1) à l'autosome devenu X_2 . D'autre part, le fragment proximal et centrique de l'autosome transloqué est lui-même homologue à la portion proximale de X_2 et pourra par conséquent former un chiasma avec lui: il en résultera exactement la morphologie que montrent les divisions auxocytaires des *Perlodes* (fig. 1k-m).

Cette interprétation s'impose en raison du fait que, chez les *Perlodes*, les chiasmata sont encore — bien que terminalisés — visibles à la métaphase I. Par contre, chez les *Isogenus*, comme chez les *Perla* à X_1-X_2 , les deux X sont simplement, lors de la mise au fuseau (laquelle se fait entre l'un des centrosomes et la plaque équatoriale, les hétérochromosomes devant traverser cette dernière pour se rendre au pôle cellulaire opposé à celui près duquel ils sont tout d'abord apparus) légèrement convergents en arrière, pour devenir ensuite, dans la zone équatoriale, parallèles et finalement proximement convergents; ces orientations réciproques successives s'expliquent très bien en admettant — ce que l'observation démontre — que ces hétérochromosomes sont appliqués sur toute leur longueur contre une fibre du fuseau.

Très rarement, on peut remarquer, au début de la métaphase, l'indication d'une liaison distale entre X_1 et X_2 , liaison qui peut alors, à la lumière des faits révélés par l'analyse des *Perlodes*, être interprétée comme un chiasma terminalisé. Dans ces conditions, le type X_1-X_2 pourrait, soit dériver du type $X_1X_2X_3$ par disparition de X_3 (notons que ce dernier est nettement hétérochromatique et, en conséquence, probablement inerte) soit, plus vraisemblablement par translocation non réciproque d'un fragment autosomique acentrique sur l' X dont l'extrémité distale, privée de centromère, serait perdue, aussi bien que le fragment centrique proximal de l'autosome (fig. 1g-i).

Nous arrivons ainsi à interpréter, dans le cadre général des idées de DARLINGTON (1937) et de WHITE (1945) l'évolution des chromosomes sexuels chez les Perles.

R. MATTHEY

Laboratoire de Zoologie, Université de Lausanne, le 31 octobre 1946.

Summary

The chromosomal sets of five species of *Perlodes* (Plecoptera) are given in the present paper. The sexual chromosomes belong to three distinct types: $X-O$, X_1-X_2 , $X_1-X_2-X_3$. The author shows that these three types are likely derived from the most primitive pattern $X-Y$, by translocation and inversion.

Über hormonale Wärmeregulation

Daß die chemische Wärmeregulation — das ist die Steigerung der Verbrennungen in kalter Umgebung, ihre Herabsetzung in der Wärme — nicht allein nervös bedingt ist, sondern mit der Bildung von Inkretstoffen

¹ Cf. MATTHEY, Exper. 1 (1945).

² MATTHEY, Bull. Soc. vaudoise Sci. nat., sous presse, 1946.

³ MATTHEY, Arch. d. J. Klaus-Stift., sous presse, 1946.

einhergeht, welche die Verbrennungen in den Organzellen beeinflussen, ist von MANSFELD und Mitarbeitern¹⁻⁵ gezeigt worden. Die zentrale Rolle der Schilddrüse in der hormonalen Regulation gegen Überwärmung ließ sich teils durch Serumübertragungsversuche, teils durch die Reindarstellung von zwei Schilddrüsenhormonen den Thermothyrienen zeigen, die als Antagonisten des Thyroxins die Verbrennungen mäßigen. Von diesen soll das Thermothyrin A jedesmal in das Blut sezerniert werden, wenn der Organismus in warmer Umgebung Gefahr läuft, sich zu überwärmen. In Anbetracht dieser Tatsachen mußte erwartet werden, daß ihrer Schilddrüse beraubte Tiere (trotzdem sie den Katalysator von Verbrennungsprozessen – das Thyroxin – entbehren) hohe Außentemperaturen schlechter ertragen, also leichter überhitzt werden als Normaltiere, da ihnen die hormonale Regulation gegen Überwärmung fehlt.

Um diese – wie uns scheint – prinzipiell wichtige Frage zu prüfen, wurden (Meerschweinchen) Tierpaare ausgesucht, deren Körpertemperatur bei passiver Hyperthermie (zweieinhalb Stunden in Thermostaten von 34–35° C) genau denselben Ablauf zeigte, das heißt daß die Körpertemperatur der beiden Tiere gleich rasch und gleich hoch anstieg. Der Grad der Hyperthermie wurde durch Planimetrie der gewonnenen Temperaturkurven gemessen und in Quadratmillimetern ausgedrückt, was als «Wärme-Zeit-Fläche» die beiden Faktoren einer Überwärmung – Höhe und Dauer – gleichzeitig veranschaulicht. Von solchen Tierpaaren, deren Wärme-Zeit-Flächen in wiederholten Überwärmungsversuchen sich als gleich groß zeigten, wurde dem einen der beiden Tiere die Schilddrüse entfernt.

Die Körpertemperatur der schilddrüsenlosen Tiere haben wir etwas niedriger gefunden als die der Normaltiere. Die Differenz betrug einige Zehntelsgrade, war aber konstant, und der Unterschied zeigte sich statistisch als bedeutend.

Werden nun solche Tierpaare im Überwärmungsversuch geprüft, so sind die Wärme-Zeit-Flächen der thyreoidektomisierten Tiere stets und erheblich größer, als die der Normaltiere. Das heißt die Körpertemperatur der schilddrüsenlosen Tiere steigt schneller und höher an, als die der Kontrolltiere. *Die Wärmeregulation gegen Überhitzung ist also nach Entfernung der Schilddrüse eingeschränkt.*

Wir haben es versucht, die gestörte Wärmetoleranz in solchen Fällen mit Verabreichung von Thyroxin herzustellen. Doch werden die in passiver Hyperthermie gemessene Wärme-Zeit-Flächen schilddrüsenloser Tiere nach Thyroxininjektionen noch größer, das heißt die Wärmetoleranz der Tiere noch schlechter.

Aus den Versuchen ging hervor, daß die Schutzwirkung der Schilddrüse gegenüber Überwärmung mit Thyroxin nicht zu ersetzen ist. So müssen die Versuchsergebnisse als eine Ausfallerscheinung des Schilddrüsenhormons Thermothyrin A aufgefaßt werden, welches, wie wir wissen, bei passiver Hyperthermie ausgeschüttet wird und die Oxydationen im Organismus herabsetzt.

Nachdem wir in Thiouracilpräparaten Mittel in der Hand haben, welche durch Minderung der Schilddrüsen-tätigkeit eine Einschränkung der Thyroxinproduktion

herbeiführen¹⁻⁸ – was in der Behandlung des Basedows von praktischer Bedeutung ist – mußte durch Überwärmungsversuche an normalen und mit Methylthiouracil vorbehandelten Meerschweinchen geprüft werden, ob dieses Mittel nur die Thyroxinproduktion oder aber auch die Bildung des Thermothyris hemmt. Wir verfahren in genau gleicher Weise als vorher beschrieben, aber statt der Schilddrüsenentfernung erhielt immer das eine von beiden Tieren vier Wochen lang täglich 0,07 g/kg Methylthiouracil *per os* (Chemische Fabrik Egger, Budapest).

Das Ergebnis war, daß die Körpertemperatur der vorbehandelten Tiere stets mit einigen Zehntelsgraden niedriger war als die der Normaltiere. In den Überwärmungsversuchen waren die Wärme-Zeit-Flächen der Thiouraciltiere größer als die der Kontrolltiere. Die Differenzen sind etwas weniger ausgeprägt als nach totaler Entfernung der Schilddrüse, doch sind die Abweichungen auch hier hoch signifikant.

Nach der Thiouracilbehandlung verhalten sich die Tiere also bei Überwärmung ähnlich wie nach Schilddrüsenentfernung, was darauf schließen läßt, daß dieses Mittel nicht nur die Produktion des Thyroxins, sondern auch jene des antagonistischen Schilddrüsenhormons vermindert. In Anbetracht dessen, daß bei mangelndem Schilddrüsenkolloid – wie MANSFELD zeigte (auf S. 217) – das Thermothyrin eine mächtige Steigerung der Verbrennungen sowie der Herzfrequenz bewirkt und somit in der Symptomatik des Basedows möglicherweise eine Rolle spielt, glauben wir, daß obiger Befund auch für die Deutung der therapeutischen Thiouracilwirkung eine Bedeutung hat.

Die ausführliche Mitteilung der Versuche erscheint teils in der «Schweizerischen medizinischen Wochenschrift», teils in den «Hungarica acta physiologica».

B. v. BERDE

Institut für exper. Pathologie und Pharmakologie der Universität Pécs (Ungarn), den 28. Oktober 1946.

Summary

The body temperature of thyroidectomized guinea pigs rises in a thermostat at 34–35° C higher and for a longer period than that of normal controls. Administration of thyroxine does not only not eliminate the observed effect of thyroidectomy, but the height and duration of the rise of body temperature increases still further. It is concluded therefore that the observed effect is not due to thyroxine deficiency, but to lack of thermothyrene A, the antagonistic hormone of the thyroid described by MANSFELD. Experiments during administration of methylthiouracil gave similar—though less marked, nevertheless significant—results and demonstrate that thiouracil inhibits not only thyroxine production but the formation of thermothyrene A as well. The fact—found by MANSFELD—that in case of lack of thyroid-colloid both thermothyrenes increase instead of decreasing O₂ consumption and accelerate the

¹ MANSFELD, Die Hormone der Schilddrüse und ihre Wirkungen. Schwabe, Basel 1943.

² MANSFELD, Naunyn-Schmiedeberg's Arch. 196 (1940).

³ MANSFELD, ebenda.

⁴ MANSFELD und MÉSZÁROS, ebenda.

⁵ BERDE, Schweiz. med. Wschr. Nr. 8 (1946).

¹ FRANKLIN, LENNER, CHAIKOFF, Endocrinology 34 (1944).

² ASTWOOD and BISSEL, Endocrinology 34 (1944).

³ RAWSON, TANNHEIMER and PEACOCK, Endocrinology 34 (1944).

⁴ KERSTON, GOLDSMITH and GORDON, J. biol. Chem. 152 (1944).

⁵ COUCEIRO, VIEIRA and MORAES, Rev. brasil. Biol. 4 (1944).

⁶ RAWSON, EVANS, MEANS, PEACOCK, LERMAN and CORTELL, J. clin. Endocrinology 4 (1944).

⁷ FRANKLIN and CHAIKOFF, J. biol. Chem. 152 (1944).

⁸ FRANKLIN, CHAIKOFF and LENNER, J. biol. Chem. 153 (1944).

heartbeat suggests the possibility that thyrothyrene may play a role in the symptomatology of Grave's disease, and so the present experiments may have a bearing on the therapeutic action of thiouracil.

Microincineration of Sea Urchin Eggs during Cleavage

In connection with previous studies on the physiology of fertilization in sea urchin^{1,2,3} and with some works being carried on actually on the inorganic metabolism during fertilization⁴ it became evident that a cytological analysis of the ashes distribution in the same material during fertilization and cleavage, could be of interest.

Eggs of *Paracentrotus liv.*, *Arbacia pust.* and *Sphaerechinus gran.* unfertilized and in various periods of the one-cell stage after fertilization, were fixed in formalin, sectioned after paraffin inclusion and incinerated according to the Policard's technique.

In the cytoplasm of unfertilized eggs the ashes are quite regularly distributed (fig. 1). Sometimes they are arranged around vacuoles. But that may be considered as an artefact. There is also a slight accumulation of ashes towards the cortex, the outermost part of which is extremely resistant to incineration. I think this to be due to the lipidic constitution of the cortex.

After fertilization this picture does not change in the very first moment. The fertilization membrane shows no ashes.

When the eggs reach the stadium of the maximum expansion of the spermaster, the ashes do show a radial arrangement towards the central part of the egg, where the nucleus came to lie (fig. 2). MONNÉ⁵ has expressed the opinion that the radiation of the spermaster "is formed by radial orientation of the fibrils of the structured phase around the nucleus". It would be of interest to decide whether the inorganic material is bound to the "structured" phase or to the "enchylema". But so far this must be left open.

In a later stage, when the radiation is gradually flattened and transformed in the so-called "nuclear streak", the radial orientation of ashes entirely disappears. Fine ashes do then clearly accumulate in the equatorial zone of the egg, whilst the remainder of the cytoplasm — with exception of a large cortical zone — seems to contain only a very scant amount of ashes (fig. 3). This accumulation of ashes preceeds the formation of the little spindle, which develops inside the nuclear streak (MONNÉ⁵), and is much more extended than the true little spindle itself.

At the time the spindle is fully expanded it shows a very strong concentration of ashes and all around the spindle figure the ashes are radially arranged (fig. 4 and 5). The material of the spindle proves to be markedly resistant against incineration. This may perhaps be due to its high content of ribonucleic acid, as it was pointed out by BRACHET⁶. The zone of the astrospheres is somewhat poorer in ashes and sometimes appears even com-

pletely free of it. The accumulation of ashes in the spindle remains evident up to the end of the cleavage and no difference was found in the various stages of the mitotic cycle. There is also no change in the picture of the cortical layer.

The high content of inorganic material in the spindle seems to be important. BERNAL¹ has considered the spindle figure as a tactoid made up of long-shaped protein particles. Furthermore it was stated that the

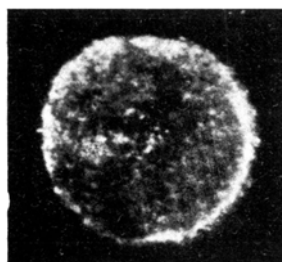


Fig. 1. Unfertilized egg.

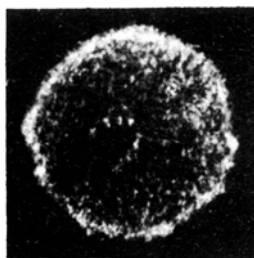


Fig. 2. Spermaster stage.

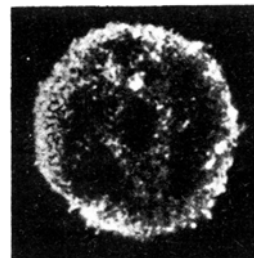


Fig. 3. Stage of nuclear streak.

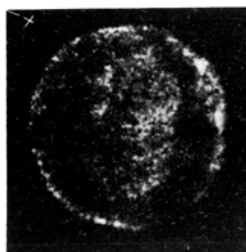


Fig. 4. Egg in metaphase.

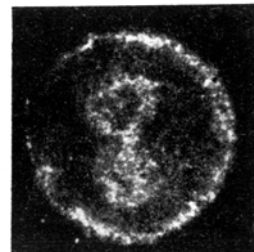


Fig. 5. Egg in anaphase.

Ashes distribution in eggs of *Paracentrotus liv.*

amount of salts plays an important part in the arrangement of the particles in the tactoid itself². On the contrary one has to bear in mind that SCOTT³ failed to find any ashes in the spindle in mitosis of somatic cells. However in the particular case of the sea urchin egg my results, together with those of the chemical and ultrastructural analysis, can perhaps lead nearer to the insight of the nature of the spindle. A. MONROY

Zoological Station, Naples, October 15, 1946.

Zusammenfassung

Im Zytoplasma der unbefruchteten Seeigeleier sind die Aschen gleichmäßig verteilt; gegen die Kortikal-

¹ A. MONROY and A. MONROY ODDO, Boll. Soc. ital. Biol. sper. 20, 237 (1945); Pubbl. Staz. zool. di Napoli, 20, 46 (1946).

² A. MONROY, Exper. 1, 335 (1946).

³ A. MONROY and G. MONTALENTI: Nature 158, 239 (1946).

⁴ A. MONROY-ODDO, Exper. 2, 371 (1946).

⁵ L. MONNÉ, Ark. Zool. 35 A, N. 13 (1944).

⁶ J. BRACHET: Acta biol. Belg. 2, 13 (1942).

¹ J. D. BERNAL, Publ. amer. Ass. adv. Sci. 14, 199 (1940).

² J. D. BERNAL and J. FANKUCHEN, J. gen. Physiol. 25, 111 (1941).

³ G. H. SCOTT, Bull. d'Hist. 7, 251 (1930).