

Umkehr der Keimstreifpolarität in Eifragmenten von *Euscelis* (Cicadina)

Der in Form und Architektur gewöhnlich gut ausgeprägten Vorn-Hinten-Polarität des ablagereifen Insekten-*eies* entspricht eine Polarität des embryonalen Blastoderms, die eindeutig in der Segmentfolge des Keimstreifs zum Ausdruck kommt und sich auch in isolierten Eiteilen durchsetzt¹⁻⁴. Aus Isolations- und Kombinationsversuchen war geschlossen worden, dass im Ei der Kleinkikade *Euscelis plebejus* Fall. das Entwicklungs-schicksal der segmentbildenden Blastodermregion primär bestimmt wird durch das entlang der Eiachse graduell sich verändernde Verhältnis von Einflüssen aus der Hinterpolregion zu Einflüssen aus dem Bereich am Ende des vorderen Eidrittels⁵. Wird dieses Verhältnis im segmentbildenden Eibereich durch Verlagern von Hinterpolmaterial (HPM) verändert, so müsste sich dies auf die räumliche Folge der Keimstreifsegmente auswirken. Zur Prüfung dieser Möglichkeit wurde HPM einschließlich des Symbiontenballen in der früher beschriebenen Weise⁶ innerhalb der hinteren $\frac{2}{3}$ des Eies nach vorne verlagert und das Ei anschliessend nicht hinter⁵, sondern unmittelbar vor dem verlagerten Material durchschnürt. Die Operation erfolgte während der Furchung, um die Einflüsse aus dem vorderen Eidrittel auf ein Minimum zu beschränken. Zur Kontrolle wurden gleichzeitig Eier gleichen Alters und gleicher Herkunft ohne Verlagerung von HPM durchschnürt.

Die Kontrolleier verhielten sich wie die seinerzeit⁴ geschnürten Eier. Das vordere Isolat, das weniger als $\frac{2}{3}$ des Eies umfasst, entwickelt sich extraembryonal. Das hintere Isolat bildet einen vollständigen Embryo oder, falls es erheblich weniger als $\frac{2}{3}$ des Eies enthält, hintere Keimstreifteile, deren Anfangssegment von der Isolatgrösse abhängt; im letzteren Fall verbleibt der vordere Abschnitt der Teilkeimanlage ventral auf dem Dotter und bildet nach hinten gerichtete Gliedmassenknospen aus, während das Keimstreifende in den Dotter einsinkt und die für das Abdomen typische U-Form annimmt (Fig. 1a, b).

Bei den vor verlagertem HPM geschnürten Versuchseieren entwickelte sich das vordere, von der Verlagerung nicht betroffene Isolat ebenfalls extraembryonal. Das hintere, wegen der Kombination von Ooplasma aus verschiedenen Eibereichen als Kombinat bezeichnete Ei-fragment starb in etwa der Hälfte der Fälle infolge von Operationsschäden ab oder enthielt undifferenziertes Embryonalgewebe. Die übrigen Kombinate entwickelten sich bis zur Bildung einer ventralen, meist von der Schnur bis zum Hinterpol reichenden Keimanlage wie die Kontrollisolate (Fig. 1c). Im weiteren Entwicklungsverlauf zeigten sich aber immer Abweichungen, die zu einem der folgenden 3 Ergebnistypen führten:

1. Bildung eines mit Labium oder Prothorax abschliessenden, *normal orientierten Keimstreifvorderteiles*. Dieser Typ trat nur nach Schnürung nahe dem Vorderende des mittleren Eidrittels auf und ist nach einer derartigen HPM-Verlagerung auch ohne Schnürung zu erwarten⁵.

2. *Parallele oder longitudinale Mehrfachbildung* von Keimstreifabschnitten oder Segmenten.

3. *Teilkeimstreife mit ganz oder teilweise umgekehrter räumlicher Segmentfolge*. Dieser Ergebnistyp kündigt sich während der Entwicklung dadurch an, dass die Keimanlage am Vorderende des Kombinates in den Dotter einsinkt und dort die Abdominalkrümmung durchführt, während der auf dem Dotter verbliebene Keimstreifteil nach vorne gerichtet (Fig. 1d) oder gespaltene Gliedmassenknospen ausbildet; im letzteren Fall kann die Keimanlage auch am Hinterpol in den Dotter einsinken. Das eingesunkene Vorderende differenziert sich zu einem

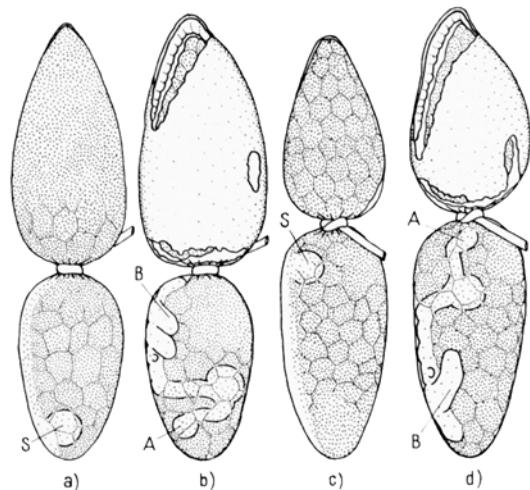


Fig. 1. Operierte Eier von *Euscelis plebejus*. Ventrale Seite links, Hinterpol unten. a, b Kontrollschnürung E 2329. a: Alter 2 Tage. Hinter der Schnur Dotterfurchung und ventrale Keimanlage, im vorderen Isolat beginnende Dotterfurchung. b: Alter 9 Tage. Hinter der Schnur 2 Thorakalsegmente, Abdomenende hinten im Dotter. Vorderes Isolat weitgehend von reflektierendem Tapetum ausgekleidet, Deckel links vorne. c, d Schnürung dicht vor verlagertem Hinterpolmaterial, E 2770. c: Alter 3 Tage. Dotterfurchung vollendet, Keimanlage ventral hinter der Schnur. d: Alter 7 Tage. Hinten 1 Thorakalsegment, Abdomenende vorne im Dotter. Vorderes Isolat wie b.

A = Abdomenende mit Proctodaeum, B = Thorakalbeinknospe, S = Symbiontenball. Zeichnungsgröße, Vergr. ca. 50 x.

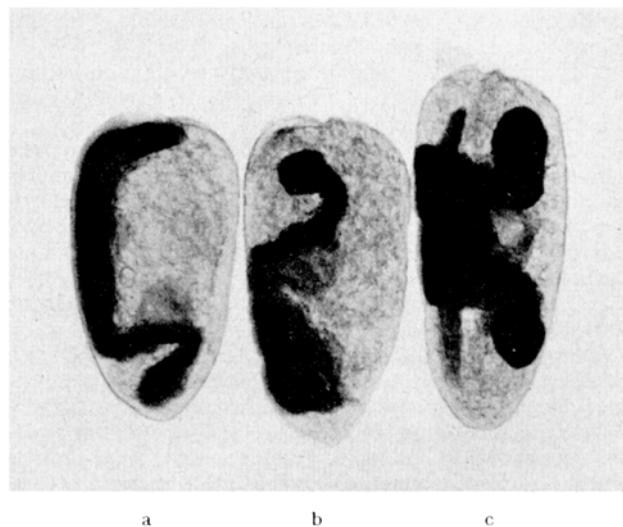


Fig. 2. Hintere Eifragmente von *Euscelis plebejus* nach Fixierung im Keimstreifstadium, gefärbt mit Thionin. Orientierung wie Figur 1. a: Kontrollisolat E 2207, Keimstreifanfang Maxillarsegment. b: Kombinat E 2157 mit revertiertem Teilkeimstreif, Anfang Mesothorax (hinten!). c: Kombinat E 2119 mit spiegelbildlich longitudinalverdoppeltem Teilkeimstreif. Symmetrieebene im Methathorax, dessen distal gespaltene Beine nach vorne und hinten zeigen. Im Dotter zwischen den beiden Abdomina der heller gefärbte Symbiontenball, der auch in a und b dem Abdomen ansitzt. Mikrophoto, Vergr. ca. 90 x.

¹ F. SEIDEL, E. BOCK und G. KRAUSE, Naturw. 28, 433 (1940).

² G. KRAUSE, Symp. Internat. Inst. of Embryology Pallanza, im Druck.

³ M. SCHNETTER, Wilhelm Roux' Arch. Entw.-Mech. Org. 131, 285 (1934).

⁴ K. SANDER, Wilhelm Roux' Arch. Entw.-Mech. Org. 151, 430 (1959).

⁵ K. SANDER, Wilhelm Roux' Arch. Entw.-Mech. Org. 151, 660 (1960).

Proctodaeum, dem nach hinten Abdomen und 1-2 Thorakalsegmente folgen (Fig. 2b). Daran kann sich ein identischer Keimstreifteil mit normaler räumlicher Segmentfolge anschliessen (Fig. 2c), dessen letzte Abdominalsegmente allerdings oft unterentwickelt sind⁶. Die Symmetrieebene zwischen dem Teil mit umgekehrter und denjenigen mit normaler Polarität kann im Mesothorax, Metathorax oder in einem Abdominalsegment liegen. Eine solche Verdoppelung mit transversaler Symmetrieebene trat früher schon einmal auf⁵ und ist kürzlich durch Zentrifugieren auch bei Chironomiden-Eiern erzielt worden⁷. Vollständig revertierte Teilkeimstreife unterscheiden sich in der Segmentzahl signifikant von Keimstreifstücken aus Kontrollisolaten gleicher Grösse (Fig. 2a, b); die Umkehr kann daher nicht auf blastokinetischen Bewegungen beruhen.

Das ooplasmatische Reaktionssystem von *Euscelis* gestattet demnach ausser achsenkongruenter Longitudinalverdoppelung grosser Keimstreifteile⁸ auch die *spiegelbildliche Longitudinalverdoppelung* und die *vollständige Reversion* der hinteren Keimstreifhälfte. Dies ist ein weiterer Beweis dafür, dass Reihenfolge und Charakter der Keim-

streifsegmente durch ein während Furchung und Blastodermbildung noch plastisches Gefällepolaritätssystem prädisponiert werden, ehe die metamere Selbstgliederung des Blastoderms einsetzt.

Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse folgt an anderer Stelle.

Summary. In the leaf-hopper *Euscelis*, the spatial sequence of germ band segments can be reverted partially or completely by translocation of hind pole material to the front end of an egg fragment. Head and prothorax are suppressed by this operation.

K. SANDER⁸

Zoologisches Institut der Universität Würzburg (Deutschland), 22. Dezember 1960.

⁶ K. SANDER, Symp. Internat. Inst. of Embryology Pallanza, im Druck.

⁷ H. YAJIMA, J. Embr. exp. Morph. 8, 198 (1960).

⁸ Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für weitgehende Unterstützung.

Dégénérescence rétinienne expérimentale provoquée par le fluorure de sodium

La production expérimentale de dégénérescences rétiennes présente un grand intérêt pour l'étude de la pathogénie des rétinites pigmentaires humaines. Des différents produits utilisés à cette fin, les plus intéressants et les plus réguliers dans leur action sont:

1. L'*iodate de Na*, dont le mécanisme d'action est inconnu; il ne provoque pas, habituellement, de lésions dans d'autres organes, sauf à fortes doses.

2. Le *dithizone*, qui est un diabétogène, mais provoque simultanément de graves perturbations dans tout le métabolisme protéinique et lipidique. Peu d'animaux survivent à une injection. Il semble agir, au niveau de la rétine, par des modifications du métabolisme des hydrates de carbone.

3. Le *monoiodacétate*, qui agit vraisemblablement comme inhibiteur de la glycolyse.

D'une série d'expériences antérieures (KARLI¹, BABEL et ZIV²), il semblait que d'autres inhibiteurs de la glycolyse demeurassent sans effet durable sur la rétine: glyceraldéhyde, phlorizine, fluore de Na. Seul ce dernier paraissait agir sur l'ERG du lapin, passagèrement; les potentiels *a* et *b* étaient augmentés, mais de façon inconstante.

Nous avons repris, il y a quelques mois, ces expériences, en modifiant la technique d'administration et surtout le dosage (doses jusqu'à 60 mg/kg). Entre temps, PONTE³, puis SORSBY et HARDING⁴ ont étudié le même problème et réussi à provoquer des lésions rétiennes au moyen d'injections intraveineuses de fluorure de Na. PONTE a obtenu des résultats chez tous ses animaux traités par le fluorure de Na, et chez quelques-uns de ceux à qui il a administré de la phlorizine. SORSBY et HARDING, en revanche, n'observent d'altérations rétiennes, après une seule injection de fluorure, que chez 17 animaux sur 115. L'action de toxique serait facilitée par un jeûne préalable ou par l'hypoglycémie insulinique, de même que par le prétraitement au dinitrophénol.

Nos recherches portent sur 8 lapins; 4 ont reçu 6 à 14 injections de fluorure de Na quotidiennes, à la dose de 40 mg/kg, 1 a reçu 2 injections de 50 mg/kg et 3 de 2 à 3 injections de 60 mg/kg en 2 à 4 jours. Les résultats de ces

différents dosages sont à peu près équivalents; il n'est pas certain que la répétition d'injections ait une influence plus importante qu'une seule, sauf pour la dose de 40 mg/kg. Les doses inférieures sont inefficaces. Tous les animaux ont réagi par des modifications ophtalmoscopiques, électrorétinographiques et histologiques, sans que nous ayons eu besoin de faire intervenir d'autres facteurs tels que l'hypoglycémie.

Les phénomènes mis en évidence sont les suivants:

1. *Examen ophtalmoscopique*: apparition d'un œdème parfois diffus, le plus souvent localisé à la région située sous la papille. Cet œdème est visible à partir du 3ème jour, il s'efface en 3 ou 4 jours. Quand il a disparu, il laisse à la rétine un aspect marbré et, parfois, mais pas toujours, une pigmentation localisée sous la papille en petites taches non confluentes. Cet aspect, une fois constitué, ne semble pas se modifier (la plus longue durée d'observation est de 4 mois) (Fig. 1).

2. *Contrôle ERG*: il a mis en évidence des altérations importantes de la fonction rétinienne, mais réversibles.

a) Dans les minutes qui suivent l'injection, augmentation du potentiel *b* modérée (20-40 µv) (Fig. 2).

b) Dans les jours suivants, abaissement progressif du potentiel *b* qui diminue jusqu'à atteindre la moitié ou le quart de sa valeur initiale. Le maximum de l'abaissement s'observe entre le 5ème et le 7ème jour (Fig. 3).

Chez un seul animal, l'ERG a été aboli complètement; il s'agissait d'un cas où l'œdème était très important et permanent.

Après le 5ème ou le 7ème jour, le potentiel *b* remonte lentement et regagne, en une semaine environ, sa valeur initiale. Le potentiel *a* n'a pas subi de modifications notables.

3. *Contrôle histologique*: il existe.

a) Au début, un œdème diffus de toutes les couches rétiennes, même les internes; en même temps, le neuro-épithélium commence à se désintégrer.

¹ P. KARLI, Ophthalmologica 128, 137 (1954).

² J. BABEL et B. ZIV, Ophthalmologica 132, 65 (1956).

³ F. PONTE, G. italiano di Oftalmologia 11, 350 (1958).

⁴ A. SORSBY et R. HARDING, Brit. J. Ophthalmol. 44, 213 (1960).