

# Miscellanea : L'acide folique comme élément important dans la symbiose intestinale de *Triatoma infestans*

Autor(en): **Geigy, R. / Halff, L.A. / Kocher, V.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **11 (1954)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-310484>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# L'acide folique comme élément important dans la symbiose intestinale de *Triatoma infestans*.

Par R. GEIGY, L. A. HALFF et V. KOCHER.

(Reçu le 9 février 1954.)

*Triatoma infestans*, Réduvidé bien connu qui transmet en Amérique du Sud la maladie de Chagas, se nourrit exclusivement de sang de mammifères, spécialement de l'homme. Elle est capable de digérer sans autre le sang absorbé, mais les substances qu'elle retire de cette assimilation ne lui suffisent pas pour accomplir normalement son développement post-embryonnaire, et il est évident que son métabolisme a besoin d'un autre apport. Il est très probable que des symbiotes, ressemblant à des cocces, et qui sont localisés dans la partie antérieure de l'intestin moyen de cette punaise, sont responsables de la production de ce composé indispensable. *Wigglesworth* et *Brecher* (1936-1952) ont décrit des symbiotes analogues, quoique d'un type un peu différent, dans l'intestin de *Rhodnius prolixus*, Réduvidé parent de *Triatoma*. Les symbiotes, dont ces insectes ne peuvent guère se passer, sont transmis d'une génération à l'autre non pas par un mécanisme génital, tel qu'il a été décrit chez d'autres groupes (voir *P. Buchner*, 1953), mais probablement directement par les matières fécales, qui contiennent ces cocces en grand nombre et sur lesquelles les jeunes punaises, encore stériles à l'éclosion, viennent s'infester. Lorsqu'on empêche leur infection, en pratiquant l'élevage stérile à partir de l'œuf, on constate que la mortalité — déjà grande dans le cas normal — accroît, que le développement des quatre stades larvaires est considérablement retardé et que le stade nymphal et surtout imaginal n'est que très rarement atteint ; quelquefois on voit éclore des formes intermédiaires présentant à la fois des caractères nymphaux et imaginaires.

On réussit sans peine à cultiver le symbiote sur différents milieux de culture. Ainsi il a été possible d'appliquer des méthodes microbiologiques pour contrôler son pouvoir synthétisant concernant les vitamines suivants : lactoflavine, acide nicotinique, acide pantothénique, biotine, acide folique, adermine, aneurine, acide amino-benzoïque, choline, inosite, vitamine B<sub>12</sub> et strépogénine.

Des essais qualitatifs ont d'abord montré que le symbiote nécessite pour son propre métabolisme la lactoflavine, l'acide nicotinique, l'acide pantothénique, la biotine, et l'adermine ; il ne peut, par conséquent, pas les mettre à la disposition de son hôte. Par contre, il peut se passer pratiquement de l'acide folique, de l'aneurine, de la vitamine B<sub>12</sub>, de la strépogénine, de la choline, de l'inosite et de l'acide amino-benzoïque. Ces vitamines entreraient donc en ligne de compte pour être mises à la disposition de l'hôte. On a alors contrôlé le métabolisme du symbiote en ce qui concerne spécialement ces vitamines du complexe B, en l'élevant sur un milieu semisynthétique, additionné de 20 % de sang humain défibriné ou maintenu liquide à l'aide de citrate. On a constaté que le symbiote synthétise l'aneurine, la vitamine B<sub>12</sub> et la strépogénine dans des quantités minimales, couvrant probablement juste ses propres besoins. Par contre, il y a une hyperproduction notable en acide folique, excédant selon nos estimations d'environ 2500 fois les propres besoins du symbiote.

On sait d'autre part que le complexe des vitamines B peut jouer le rôle d'un agent stimulant dans la métamorphose de certains insectes (*Brunner, Grob, Reichstein, Rosenthal*, 1942-1946). Il est donc permis de penser que cet excès d'acide folique, que le symbiote produit dans l'intestin de *Triatoma infestans*, est indispensable à l'hôte pour régulariser, c'est-à-dire pour mener à bon terme son développement post-embryonnaire.

Nous avons essayé de confirmer notre opinion sur ce symbiote et sur la signification de l'acide folique qu'il produit, en faisant plusieurs autres expériences dont nous donnons ici un aperçu provisoire.

a) *Comportement de punaises nourries de sérum de cobaye avec ou sans acide folique.*

Il est facile de faire sucer des punaises à travers une membrane tendue à la surface d'un liquide qui est maintenu à une température d'environ 40° C. Dans notre cas nous avons employé du sérum stérile de cobaye, auquel nous avons ajouté 1  $\gamma$  d'acide folique par 1 ccm., quantité qui, selon nos estimations, doit dépasser de beaucoup celle qui est normalement produite par les symbiotes au cours de la digestion d'un repas de sang. Ces repas de sérum ont été donnés tous les 15 jours pendant huit mois à des larves du 3<sup>e</sup> et du 4<sup>e</sup> stade, ainsi qu'à des nymphes normales et stériles. Ces punaises ne se développaient cependant pas normalement et cela indifféremment s'il s'agissait d'individus stériles ou de porteurs de symbiotes. On constatait un dérèglement du rythme des mues et une réduction de leur nombre, accompagnée d'un retardement général du développement ; la mortalité n'était par contre pas augmentée. Deux lots de punaises de contrôle — stériles et porteuses de symbiotes — élevés parallèlement, mais nourris avec du sérum dépourvu d'acide folique, montraient également quelques irrégularités, mais dans l'ensemble un développement plus constant et des mues plus faciles.

Ce résultat, surprenant en apparence, peut s'expliquer si l'on admet que la dose de l'acide folique était trop grande et exerçait alors au contraire un effet ralentissant sur le développement, même chez les punaises stériles. Dans de nouvelles expériences, actuellement en cours, on essaye un dosage beaucoup plus réduit qui doit correspondre plus exactement à la quantité de cette vitamine produite par le symbiote.

b) *Blocage de l'acide folique au moyen d'aminoptérine.*

L'aminoptérine est un corps dont la constitution chimique est très voisine de celle de l'acide folique, mais qui n'a pas la même action biologique. Nous pouvons le faire intervenir dans nos expériences en nous basant sur la réflexion suivante : Si nous faisons absorber à des punaises normales des quantités suffisantes d'aminoptérine, il est peut-être possible de « tromper » l'organisme de l'insecte dans ce sens qu'il assimile l'aminoptérine à la place de l'acide folique et que l'effet de ce dernier se trouve par conséquent inactivé. Des essais en cours montrent que la réalisation pratique de cette idée n'est cependant pas facile et se heurte surtout à des difficultés de dosage.

c) *Réinfection de larves stériles avec des symbiotes de culture.*

Pour contrôler si les cocces, que nous avons réussi à isoler sur milieu de culture à partir de *Triatoma*, sont réellement identiques aux symbiotes observés microscopiquement dans l'intestin moyen de la punaise, nous avons tenté de réinfester vice versa des individus stériles au moyen de ces cocces de culture. A cet effet on a examiné plusieurs larves dans un lot élevé stérilement à partir de l'œuf, et on a constaté microscopiquement qu'elles étaient toutes entièrement dépourvues de symbiotes. Le reste des individus de ce lot a alors été gorgé sur membrane une seule fois avec une suspension de symbiotes de culture dans du sérum stérile de cobaye. Les intestins de ces individus, examinés histologiquement trois semaines plus tard, contenaient sans exception des symbiotes en position typique. La preuve d'identité a donc pu être donnée.



Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. Epithélium intestinal d'une larve de *Triatoma* du 4<sup>e</sup> stade, avant le traitement à la terramycine (symbiotes présents dans le lumen).

Fig. 2. 12 jours après le traitement (pas de symbiotes).

d) *Effet d'antibiotiques sur les symbiotes.*

On a d'abord examiné la résistance du symbiote de culture envers trois antibiotiques : la chloromycétine, l'auroéomycine et la terramycine. De toutes ces substances, seule la terramycine était capable d'affecter le développement du symbiote et de le détruire sur milieu de culture.

En se basant sur ce résultat, on a alors tâché d'attaquer le symbiote en sa position naturelle dans l'intestin de *Triatoma*. On a fait gorger des punaises sur une solution de sérum de cobaye, contenant 10 mg. de terramycine par ccm. Les individus, ainsi traités et disséqués 0, 4, 8, 12, 15 et 19 jours après le repas, ne montraient à l'examen microscopique plus de symbiotes dans leur intestin moyen à partir du 12<sup>e</sup> jour (voir Fig. 1 et 2). La terramycine nous offre donc un moyen de stérilisation interne des triatomes par un seul « repas antibiotique ». Un inconvénient pratique consiste cependant dans le fait que des punaises, ainsi stérilisées, ne le sont qu'intérieurement et non pas à la surface de leur corps et peuvent par conséquent se réinfecter à tout moment.

*Bibliographie.*

- Brecher, G. & Wigglesworth, V. B. (1944). The Transmission of *Actinomyces rhodnii* in *Rhodnius prolixus*. — *Parasitology* 35, 220.
- Buchner, P. (1953). Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikroorganismen. — Basel/Stuttgart, Birkhäuser.
- Geigy, R., Halff, L. A. & Kocher, V. (1953). Untersuchungen über die physiologischen Beziehungen zwischen einem Überträger der Chagas-Krankheit

- Triatoma infestans und dessen Darmsymbionten. — Schweiz. Med. Wochenschr. 83, 928.
- Geigy, R., & Kraus, C. (1952). Rüssel und Stechakt von Rhodnius prolixus. — Acta Tropica 9, 272.
- Grob, C. A. & Brunner, Th. (1946). Der Vitaminbedarf des amerikanischen Reismehlkäfers Tribolium confusum Duval. — Experientia 2, Fasc. 11.
- Lwoff, M. & Nicolle, P. (1942). Nutrition des Réduvidés hématophages I. Développement des stades larvaires de Triatoma infestans Klug dans les conditions habituelles d'élevage. — Bull. Soc. Path. exot. 35, 65.
- (1943). II. Besoins alimentaires des adultes de Triatoma infestans Klug dans les conditions habituelles de l'élevage. — Bull. Soc. Path. exot. 36, 110.
- (1943). III. Alimentation artificielle de Triatoma infestans Klug au moyen de sang défibriné, hémolysé. — Bull. Soc. Path. exot. 36, 154.
- (1944). IV. Alimentation de Triatoma infestans Klug à l'aide de sérum de cheval. Action du glucose. — Bull. Soc. Path. exot. 37, 38.
- (1946). V. Alimentation de Triatoma infestans Klug à l'aide de sérum vitaminé. Importance de l'acide pantothénique. — Bull. Soc. Path. exot. 39, 206.
- (1947). VI. Nécessité de l'hématine pour la nutrition de Triatoma infestans Klug. — Bull. Soc. Path. exot. 40, 467. C. R. Soc. Biol. 139.
- Rosenthal, H. & Reichstein, T. (1942). Vitamin Requirement of the American Flour Beetle Tribolium confusum Duval. — Nature 150, 546
- (1945). Der Vitaminbedarf des amerikanischen Reismehlkäfers Tribolium confusum Duval. 2. Mitteilung. — Zs. für Vitaminforschung 15, 341.
- Rosenthal, H. & Grob, C. A. (1946). Über den Vitaminbedarf des amerikanischen Reismehlkäfers Tribolium confusum Duval. 4. Mitteilung. — Zs. für Vitaminforschung 17, 27.
- Wigglesworth, V. B. (1936). Symbiotic Bacteria in a Blood-Sucking Insect, Rhodnius prolixus Stål. — Parasitology 28, 284.
- (1952). Symbiosis in Blood-Sucking Insects. — Tijdschrift voor Entomologie 95.
-