

Zur Ursachenforschung der periodischen Reversionen des Herzschlages: EKG und Periodenbildung bei *Bombyx mori*

Autor(en): **Mislin, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **144 (1964)**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90584>

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.

9. Sektion für Zoologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft
Samstag, den 10. Oktober 1964

Präsident: Prof. Dr. J. KÄLIN (Fribourg)

1. H. MISLIN (Mainz) – *Zur Ursachenforschung der periodischen Reversionen des Herzschlags. EKG und Periodenbildung bei Bombyx mori.*

Einleitung

Der Nachweis einer spontanen Extrasystolie im Herzschlauch von *Ciona intestinalis* L., welche der Reversion des Herzschlags unmittelbar vorausgeht (Mislin 1964), legt den Verdacht nahe, dass in allen Fällen mit periodischer «Schlagumkehr» dem Reversionsprozess eine echte Automatiestörung des Schrittmachersystems zugrunde liegt. Das Phänomen des Richtungswechsels des Herzpulses wurde bekanntlich von Malpighi (1669) beim Dorsalgefäss von *Bombyx mori* entdeckt, von Kuhn und Hasselt (1821) für den Herzschlauch von *Ciona intestinalis* erstmals beschrieben und von Gerould (1929) bei holometabolen Insekten (Diptera, Coleoptera, Lepidoptera und Hymenoptera) nachgewiesen. Seither sind diese periodischen Reversionen bei verschiedenen Embryonalherzen von Wirbellosen und Wirbeltieren sowie, von mir, bei aktiv peristaltisch pulsierenden Blut- und Lymphgefässen (Cephalopoda, Chiroptera und Rodentia) gefunden worden. Jeweils ist offenbar ein einheitlich strukturell-funktionelles Schlauch- oder Röhrenherz Voraussetzung für das Auftreten der Reversion der aktiven Pulswelle.

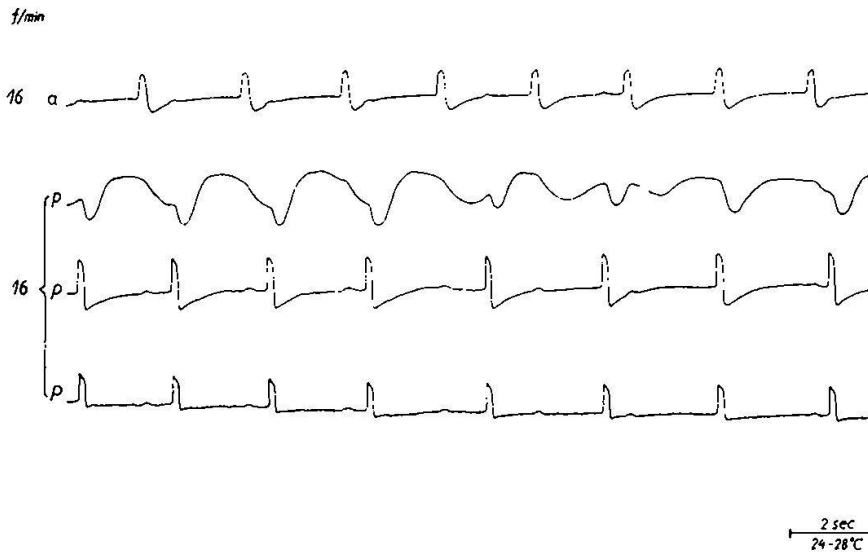
Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Erforschung der elektrischen Aktivität des Dorsalgefässes von *Bombyx mori* und im besonderen mit seiner auffallenden Tendenz zur Bildung von Pulsperioden.

Material und Methodik

Vom Seidenspinner *Bombyx mori* wurden die Hauptentwicklungsstadien zwischen dem 40. und 72. Lebenstag in den Versuch genommen. Es wurde auf optimale Fütterung der Seidenraupen geachtet. Zur Freipräparierung des Herzens wird die CO₂-Narkose verwendet. Imagines wurden dekapitiert und Flügel und Beine abgetragen. Das Herz wurde stets in seiner ganzen Länge von ventral her freipräpariert, unter sorgfältiger Schonung der Flügelmuskeln. Die Versuche wurden bei Temperaturen zwischen 24 und 28° C durchgeführt. Die Ableitung des EKG erfolgte mit Pt-Saugelektroden und die Registrierung des Myogramms photoelektrisch synchron mit Gleichstrom- und RC-Verstärkern (siehe H. Mislin und R. Krause 1964). Es wurden Synchronregistrierungen gleichzeitig an 2–3 Stellen des Dorsalgefässes vorgenommen (Abb. 1).

Abbildung 1: Synchronregistrierung von EKG und Myogramm

1. Raupe



Dorsalgefäss, Bombyx mori Raupe, 56 L. T.

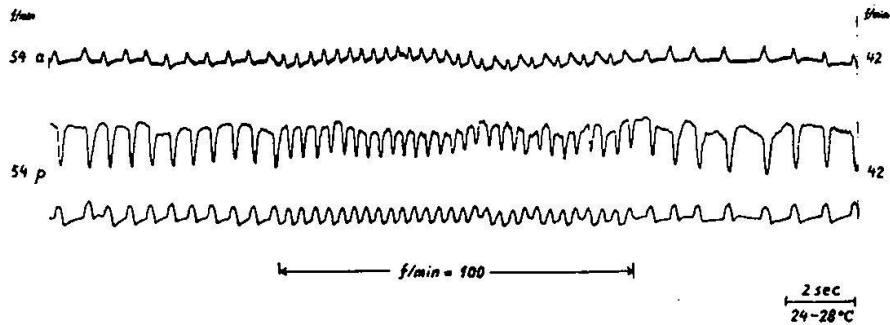
1. Kurve: EKG, anterior (a), RC-verstärkt
2. Kurve: Myogramm, posterior (p)
3. Kurve: EKG, posterior, RC-verstärkt
4. Kurve: EKG, posterior, gleichstromverstärkt

Als Versuchsmedium erwies sich mit O_2 angereicherter Insektenringer nach Taylor, bei Dauerdurchströmung besonders günstig. Die Versuchsdauer konnte so um ein Mehrfaches verlängert werden.

Versuchsergebnisse

1. Pulsfrequenz. Die Eigenfrequenz des Dorsalgefässes ist in erster Linie abhängig vom jeweiligen Entwicklungsstadium. Es kommt aber innerhalb der Einzelstadien zu grossen Frequenzschwankungen und damit zu mehr oder weniger starken Überlappungen zwischen Pulsfrequenz der Raupe und der Puppe und der letzteren mit der Imago.
2. Arrhythmie. Spontane Frequenzänderungen im Sinne kurzfristiger Pulserhöhung und von maximaler Dauer bis zu 30 sec konnten bei der Raupe und Puppe beobachtet werden (Abb. 2). Die Amplitude des Dorsalgefässes bleibt während der Frequenzänderung konstant. Nach Beendigung der Anstiegsphase fällt die Frequenz wieder auf den ursprünglichen Puls zurück.
3. Asynchronie. Während das Dorsalgefäss in der Regel einheitlichen Puls zeigt, so kommt es doch immer wieder zu Automatiestörungen

Abbildung 2: Spontane kurzfristige Frequenzänderung (EKG und Myogramm)



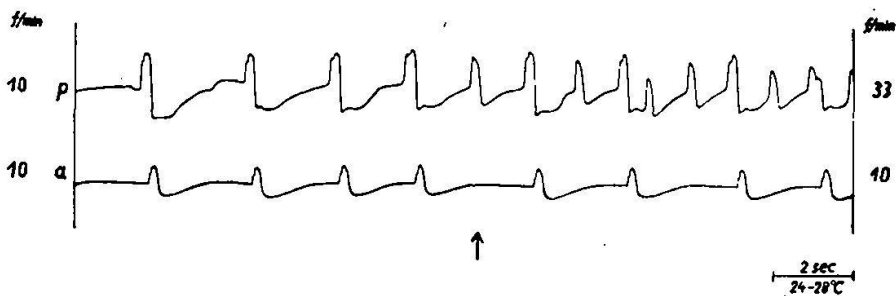
Dorsalgefäss, Bombyx mori Puppe, 62 L.T.

des ganzen Herzens oder auch nur einzelner Gefässstellen. Diese spontane Asynchronie wurde bei allen Stadien beobachtet (Abb.3). Die Pulsasynchronie kann durch Temperaturreize oder O₂-Zufuhr beeinflusst bzw. aufgehoben werden.

4. Periodenbildung. Die Tendenz zur Bildung von Pulsperioden konnte bei allen Entwicklungsstadien beobachtet werden. Es fällt auf, dass meistens das ganze Dorsalgefäss einheitlich zur Periodenbildung neigt. Die Gesamtzeit der Periodenbildung beträgt bei der Raupe 0,15 min und bei der Imago bis 130 min.

Zwischen der Periodendauer und der Pausendauer scheint eine bestimmte Beziehung zu bestehen. Es ergibt sich, dass die Pausendauer und die Anzahl der Potentiale zwischen den einzelnen Pausen entweder ansteigend oder abfallend oder aber ansteigend und abfallend sein kann. Bemerkenswert ist auch, dass unabhängig vom EKG periodische Muskelkontraktionen auftreten können.

Abbildung 3: EKG-Ableitung an zwei getrennten Stellen, mit spontaner Asynchronie, posterior



Dorsalgefäss, Bombyx mori Puppe, 43 L.T.

LITERATUR

H. Mistlin: *Exper.* 20, 227 (1964).

H. Mistlin, R. Krause: *Revue suisse de Zoologie*, 29.5.1964.

J. H. Gerould: *J. Morph.* 48, 365-429 (1929).

2. FRITZ STRAUSS, E. RÉVÉSZ (Bern) - *Die Wirkung von Ovarienbestrahlungen auf die Filialgenerationen.*

Aufgrund vieljähriger Erfahrung dienten uns Goldhamster (*Mesocricetus auratus* Waterhouse) als Versuchsobjekte. Im vorliegenden Rapport wird über die makroskopischen Ergebnisse berichtet; die mikroskopischen Resultate, wofür die Untersuchungen im Gang sind, werden später mitgeteilt. Die 10 zur ersten Bestrahlung ausgelesenen Weibchen (P-Generation) wurden vor Versuchsbeginn während eines Monats auf die Regelmässigkeit ihres 4tägigen Zyklus hin kontrolliert. Die perkutane Bestrahlung geschah in Narkose von dorsal; dabei war mit Ausnahme der Gonadenregion, die durch einen 1 cm breiten Schlitz für die Strahlen zugänglich blieb, der übrige Körper, um eine Gesamtkörperbestrahlung zu vermeiden, durch eine 6 mm dicke Bleiplatte abgedeckt. Die Strahlendosis betrug bei je 5 Muttertieren der P-Generation 100 bzw. 200 r. Nach der Bestrahlung wurde die allmorgendliche Zykluskontrolle weitergeführt. Die 8 überlebenden Weibchen wurden erst nach 3-4 regelmässigen Zyklen gepaart. Von den 10 primär bestrahlten Muttertieren erhielten wir in 3 Filialgenerationen 255 weibliche, 220 männliche und 57 unbestimmbaren Geschlechts, total 532 Nachkommen. Acht von 10 weiblichen, unbehandelten Kontrolltieren der P-Generation warfen innert der gleichen Generationenzahl 178 weibliche und 145 männliche sowie 38 fraglichen Geschlechtes, insgesamt 361 Nachkommen. Auch bei 7 geschlechtsreifen Weibchen der F₁-Generation wurden die Ovarien mit 300 r bestrahlt, wobei keine Todesfälle als Folge der Irradiation auftraten. Zur Zahl der Nachkommen sei bemerkt, dass aus ökonomischen Gründen nicht alle überlebenden Weibchen zur Weiterzucht verwendet wurden. Jedes Versuchs- und Kontrolltier der P-, F₁- und F₂-Generation wurde zweimal trächtig: die erste Gravidität liessen wir austragen, während die zweiten Schwangerschaften (F_{-/a}-Generation) zwecks Untersuchung der Früchte vorzeitig (zwischen dem 11. und 15. Tag) beendet wurden.

Vier bestrahlte Tiere gingen an möglichen Primärschäden (Ascites, Enteritis, Hämorrhagie, Kachexie) der Behandlung ein, während bei den Kontrollen im gleichen Zeitraum 3 Todesfälle infolge äusserer Einwirkungen auftraten. Zyklusstörungen im Sinn von Früh- und Spätsterilität, zum Teil mit Fettsucht, traten im Anschluss an die Strahlenbehandlung bei 5 exponierten Weibchen (aus P und F₁) und 5 nicht behandelten Nachkommen auf. Ferner war bei den Versuchstieren eine vorzeitige Vergraisung und eine vermehrte Anfälligkeit gegenüber Infektionen erkennbar.