

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 116 (1974)

Heft: 12

Artikel: Beitrag zur Kenntnis der Akardier

Autor: Höfliger, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593641>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Beitrag zur Kenntnis der Akardiervon H. Höfliger¹**I. Wesen und Formen der Akardie***A. Einleitung*

In den «Studien zur Historik der Teratologie» äussert sich Gruber (1964) zur Aktualität der Teratologie folgendermassen: «Um die Wende zum 20. Jahrhundert vertraten einige die Meinung, man habe die Aufgabe formaler Erfassung möglicher Missbildungen erfüllt. Wesentlich Neues gebe es da wohl nicht mehr zu ernten. Ja es erschien diesem und jenem bereits langweilig, sich weiter mit Gestaltungsfragen von Terata zu befassen. Aber in Klinik und pathologischer Anatomie boten sich doch immer wieder teratologische Überraschungen.» Was für die Missbildungen beim Menschen gilt, hat nicht weniger Geltung auch für das Tier.

B. Das Wesen der Akardie

Unter den bei Mensch und Tier auftretenden Missbildungen gibt es eine zusammengehörige Gruppe, die völliges Fehlen des Herzens aufweist, was unter dem Namen Akardie bekannt ist. Als Akardie bezeichnet man jene freien menschlichen und tierischen Missbildungen, die als gemeinsames Merkmal das Fehlen eines «kreislauffähigen Herzens» aufweisen, stets mit einem normalen Feten in Zwillingengeburt vorkommen und deren Fetalleben durch den gesunden Partner gewährleistet wird. Der Fetus acardius (acardiacus) weist neben dem Fehlen des Herzens eine unterschiedliche Zahl verschieden schwerer Missbildungen auf, von denen im folgenden die Rede sein soll. Ein kurzer Abriss der Akardier-Teratologie bildet die Voraussetzung für das Verständnis der später zu besprechenden Missbildung.

Die Einteilung der Akardier geht im wesentlichen auf Ahlfeld (1880) und Schatz (1898) zurück (v. Segesser, 1941) und variiert wie auch die Nomenklatur nach Sprachgrenzen und Autoren recht erheblich.

Man unterscheidet:

1. *Hemiacardii* (Acardius anceps nach Ahlfeld)

Es ist die am weitesten zur normalen Entwicklung gelangte Form der Akardier. Das stets vorhandene mehr oder weniger rudimentär entwickelte Herz ist funk-

¹ Adresse: Prof. Dr. H. Höfliger, Morgentalstrasse 21, CH-8038 Zürich.

tionell bedeutungslos. Der Rumpf erscheint äusserlich gut entwickelt. Der Kopf besitzt eine knöcherne Grundlage. Die Extremitäten erreichen nie die vollständige Ausbildung. Dazu treten lokale Missbildungen.

2. *Holoacardii*. Das Herz fehlt vollständig.

Man unterscheidet 4 Gruppen:

a) *Holoacardii completi*. Sie präsentieren sich äusserlich mehr oder weniger normal.

b) *Holoacardii acephali*. Es fehlen der Kopf und eventuell Extremitäten.

c) *Holoacardii acormi*. Nur der Kopf und vordere Teile des Rumpfes sind vorhanden.

d) *Holoacardii amorphi* (Globuli). Es handelt sich um behaarte, formlose Klumpen mit wechselndem Gehalt an Gewebs- und Organstrukturen und höchstens Spuren von Extremitätenanlagen.

Die beiden französischen Autoren: Vater Etienne und Sohn Isidore Geoffroy Saint Hilaire, die auf die Gestaltung der Teratologie massgebenden Einfluss genommen haben (Daresté, 1877), bezeichnen den Acardius als Omphalositen und stellen ihn dem normalen Partner, Autosit, gegenüber. Schwalbe (1906) dagegen spricht von den Akardiern als Chorioangiopagi symmetri (parasitici) und nennt die normalen Partner Chorioangiopagi. Der Akardier wird seiner Abhängigkeit vom normalen Feten wegen häufig als Parasit bezeichnet.

Die Kenntnis von den Akardiern reicht weit zurück. Im Schrifttum werden solche Missbildungen erstmals von Fincelius (1554) und Lycosthenes (1557) (beide zit. n. Rudolphi, 1816) erwähnt. Den ersten Versuch einer wissenschaftlichen Bearbeitung unternahm Tiedemann (1813). Dieser fasste die Fälle allerdings nicht unter dem Aspekt der Akardie, sondern unter demjenigen der Azephalie, einer besonders häufigen Sonderform der Akardie zusammen. Ihm war bereits das ausschliessliche Vorkommen derselben bei Zwillingsgravidität bzw. -trächtigkeit bekannt. Elben konnte schon 1821 72 Fälle von Akardie zusammenstellen. Erst das Auffinden von Anastomosen auf der Plazenta zwischen Nabelschnurgefässen des normalen und herzlosen Feten ermöglichte tieferen Einblick in die Zirkulationsverhältnisse bei der Akardie. Auf Meckel (1850) und insbesondere auf Hempel (1850) geht die Entdeckung des sog. dritten Kreislaufes (neben Dottersack- und Allantoiskreislauf) zurück. Vom normalen Zwilling gelangt über eine Anastomose seiner A. umbilicalis mit derjenigen des Akardiern Blut in die A. iliaca desselben und damit in die Beckenpartie. Es gehen Zweige für die Beckenorgane und Hinterextremitäten ab. Der andere Blutanteil steigt in der Aorta kopfwärts mit zahlreichen Abzweigungen für Bauch- und Brustregion. Die Ableitung des venösen Blutes zurück zur Plazenta erfolgt durch die hier klappenlose V. umbilicalis.

Die Ansichten über die *formale Genese* der Akardie gehen stark auseinander. Tiedemann sah in den herzlosen Feten Hemmungsmissbildungen als Folge einer Trägheit des Vegetationsprozesses, der nur zur Entwicklung eines *normalen* Fetus ausreicht. Nach Meckel und Hempel sind für die Entstehung der Akardie von ausschlaggebender Bedeutung das Auftreten von Blutgefässanastomosen auf der gemeinsamen Plazenta, die Zirkulation im herzlosen Feten als Kreislauf, die Umkehr desselben und die Funktion der Nabelarterie als zuführendes und der -vene als abführendes Gefäss. Claudius (1859) geht in seiner Theorie von der Annahme aus, dass die Akardie sich *von normalen Zwillingen* ableiten und dass das Fehlen des Herzens und sonstiger Organe sekundär und eine Folge der Umkehr des Kreislaufes ist. Ahlfeld und Schatz haben diese Theorie weiterentwickelt. Von den zwei vollwertigen Embryonalanlagen auf der gemeinsamen Keimscheibe erfährt die eine eine Umkehr des Kreislaufes und damit eine Rückbildung des Herzens. Dabei

stirbt aber der davon betroffene Zwilling nicht, da sein Kreislauf durch das Herz des normalen Zwillinges aufrechterhalten wird. Gegen eine solche Deutung sind zahlreiche Einwände erhoben worden. So gewann die Theorie der *primären Defektbildung* zusehends an Boden (Schwalbe, Bauereisen, Strakosch, Marschand u. a.). Aber auch gegen diese machen sich gewichtige Bedenken geltend, die davon ausgehen, dass es sich um eineiige Zwillinge handelt, die aus einer Keimanlage hervorgegangen sind und sich stark gleichen, während man bei den eineiigen Zwillingen mit Akardie neben einem völlig normalen einen mit schweren Missbildungen behafteten findet. Die Theorie der primären Defektbildung vertreten Panum, Dareste, Rabaud sowie Marschand (zit. n. Schwalbe). Schwalbe selber ist der Ansicht, dass die Frage nach der Genese der Akardie sich nicht einheitlich beantworten lässt. Für jede Form, ja für jeden Fall muss eine Spezialuntersuchung erfolgen. Loeschcke (1948) sieht die Ursache der Missbildung in einer mangelhaften Plazentation, die Sauerstoff- und Nährstoffmangel im Gefolge hat. Amniotische Verwachsungen oder Abschnürungen kommen vermutlich als ursächlicher Faktor kaum in Frage und bilden eher Nebenfunde (Köhn, 1953). Nach Wiedemann (1952) führt die Untersuchung zweier Akardier (Acephalus und Amorphus) zum Ergebnis, dass eindeutig in der dritten Woche die Entwicklung schwer gestört sein müsste. Die Autorin vertritt die Theorie der primären Akardie, will aber in gewissen Fällen die sekundäre Akardie nicht bestreiten. Auch Dahm (1955) hält dafür, dass es sich bei den Akardiern um primär geschädigte Keimlinge handelt. Was die *kausale Genese* betrifft, hält Schwalbe eine mechanische Ursache für denkbar, aber schwer vorstellbar. Krause und Bejdl (1948) sehen die Ursache in einer von aussen auf den Embryoblasten einwirkenden Noxe. Derselbe wird zwischen die Membrana chorii und den Zwillingsembryoblasten zur Zeit des Keimschildstadiums eingeklemmt, wobei das in dieser Zeit oberflächlich gelegene Herzmateriale geschädigt wird. Von Wiedemann wird als Ursache der sehr frühen Entwicklungsstörung eine ungleiche Sondernung einer ursprünglich einheitlichen intakten Embryonalanlage angesprochen. Köhn (1953) sieht die Ursache in einer pathologischen Spaltung des Keimlings, die bis zum gewissen Grade – wie auch die normale eineiige Zwillingsschwangerschaft – erblich bedingt ist und sich bei Hinzutreten von bestimmten exogenen Noxen, wie sie durch Anomalien der mütterlichen inneren Genitalien hervorgerufen werden können, manifestiert. In ähnlichem Sinne äussert sich auch Dahm (1955).

Beim Menschen überwiegen Akardier weiblichen Geschlechtes stark gegenüber den männlichen. Auch beim Tier sollen weibliche häufiger vorkommen (Groth, 1953; Schulte, 1947).

Bezüglich Häufigkeit der Akardier steht das Rind an der Spitze, dann folgen Ziege und vereinzelt Fleischfresser. Unter den 52 Akardiern (Hübner, 1911) rühren nur 2 vom Fleischfresser, alle übrigen vom Wiederkäuer.

C. Die verschiedenen Formen der Akardie

Entsprechend der eingangs gegebenen Einteilung gliedern sich die verschiedenen Formen der Akardier wie folgt:

1. Der Hemiocardius oder Acardius anceps
2. Der Holoocardius acephalus
3. Der Holoocardius acormus
4. Der Holoocardius amorphus

1. Der *Hemiocardius* ist die am weitesten zur normalen Entwicklung gediehene Form des Acardius. Das Herz ist vorhanden, wenn auch mehr oder weniger rudimentär und funktionell mehr oder weniger bedeutungslos. Mit Septenbildung im Innern desselben kann eine Trennung in arteriellen und venösen Kreislauf verbunden sein. Der Kopf besitzt eine knöcherne Grundlage mit einem oft mangelhaften Gesicht. Rumpf und Becken sind gut

entwickelt. Der Kopf sitzt halslos dem Rumpf auf. Die Gliedmassen sind unvollständig ausgebildet. Es fehlt die eine oder andere. Dem von Schnorf (1942) beschriebenen Hemi-cardius vom Menschen fehlten die oberen Extremitäten. Der rechte Fuss wies drei Zehen auf, der linke Syndaktylie der beiden ersten Zehen. Dass mit der guten Herzentwicklung eine gute Organabildung einhergehe, wie Ahlfeld meinte, ist nicht zutreffend. Der von Schnorf bearbeitete Fall ist deshalb bemerkenswert, weil die Missbildung intra vitam röntgenologisch diagnostiziert wurde. Im achten Schwangerschaftsmonat wurde zunächst der Acardius und danach ein wohlgeformter Knabe geboren, der allerdings bald nach der Geburt starb. Bei dem von Kehrer (1907) beschriebenen Fall war ein rudimentäres, nach der rechten Körperhälfte verschobenes Einkammeriges Herz mit Aorta vorhanden. Nach Angabe des Autors wurde zum ersten Male bei einem Acardius Lebergewebe nachgewiesen. Er berichtet von 16 bisher bekannten Fällen von Hemi-cardius, während Ahlfeld (1879) 4 sichere und 4 wahrscheinliche ermittelt hatte. Letztere waren körperlich so gut entwickelt, dass das Vorhandensein eines Herzrudimentes angenommen werden konnte. Soweit mir die Literatur zugänglich war, liess sich kein Fall von Hemi-cardius beim Tier feststellen.

2. *Der Holoacardius acephalus*

Der Acephalus wird als häufigste Form der Akardie angesehen. Er ist gekennzeichnet durch Fehlen der kranialen Körperhälfte oder hochgradigen Defekt des Kopfes bei guter Ausbildung des Beckens und der nach unten und oben angrenzenden Partien. So findet man oberhalb des Beckens eine Anzahl Wirbel und den Thorax. Der Kopf fehlt gänzlich, oder es sind nur Rudimente desselben vorhanden. Am Thorax tritt eine Fissura sterni auf, die in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung ist. Unterhalb des Beckens finden sich mehrheitlich gut entwickelte Extremitäten, während die oberen stets in höherem Grad rückgebildet sich erweisen. Die Organe der Brusthöhle fehlen meist ganz oder sind nur rudimentär entwickelt. Das Zwerchfell ist stets defekt. Sehr gut pflegen die Organe der Bauchhöhle ausgebildet zu sein, insbesondere auch das Urogenitalsystem und dementsprechend die äusseren Geschlechtsorgane. Die Nabelschnur inseriert in der Mitte des stark verkürzten Bauches und weist am Ende vielfach eine Erweiterung als Rest einer Nabelschnurhernie, seltener eines ektopischen Herzens auf. An der Nabelschnur sind meist zwei zum Becken hin verlaufende Aa. umbilicales zu verfolgen.

Die besondere Häufigkeit der Azephalie unter den verschiedenen Akardie-Formen kommt am Untersuchungsmaterial von Claudius deutlich zum Ausdruck. Unter 112 Akardiern waren 59 Acephali, 18 Acormi und 5 Amorphi vertreten. Über das Vorkommen von Azephalen gibt es eine Zusammenstellung von Rieck aus dem Jahre 1887 (zit. nach Stoss, 1897). Von 23 Azephalen stammen 2 vom Rind, 15 vom Schaf, 4 von der Ziege, je 1 von Hirsch und Katze. Das Schaf weist die grösste Frequenz auf, was u. a. mit der regionalen Verbreitung desselben in Zusammenhang sein kann. In sämtlichen Fällen ist die Azephalie mit dem Fehlen mindestens einer Extremität vergesellschaftet. 2 Gliedmassen fehlen bei 15 Schafen, 2 Kälbern und 2 Ziegen, 1 Hirsch und 1 Katze. 1 Ziege besitzt als Acephalus unipes 1 Extremität, 1 andere als Acephalus tripes 3 solche. Am häufigsten scheinen Schaf und Ziege von Azephalie mit Gliedmassendefekten betroffen zu sein. An den Extremitäten sind meist nur Ober- und Unterschenkel normal. Die Muskulatur ist schlecht entwickelt, das Nervensystem höchst mangelhaft ausgebildet. Vielfach liegt das Zentralnervensystem ausserhalb der rudimentären Wirbelsäule. Die Ausbildung des Intestinaltraktes erfolgt verschieden. Stets beginnt und endet derselbe blind. Die ödematöse Schwellung ist auf den Mangel der Nieren oder die Unwegsamkeit der Harnwege zurückzuführen.

Von Groth (1953) stammen neuere Angaben über Acephali von Tieren. Von 9 im Zeitraum 1931–1953 ins pathologische Institut der tierärztlichen Hochschule Hannover eingelieferten Akardiern waren 2 Azephalen. Der eine stammte vom Rind, der andere von der Ziege. Das azephale Kalb zeigte Andeutungen von 4 Gliedmassen in Form von zapfenartigen Hautanhängen, eine kaudale vulvaähnliche blinde Öffnung, sackartige Dünndarmschlingen, Harnblase und Rumpf umgebend, und Nabelstrangstumpf mit 2 Arterien und 1 Vene. Das azephale Ziegenlamm stammt von einer Vierlingsgeburt und weist eine Bauchspalte auf. Es wurde als erstes geboren. Dann folgte ein totes Lamm, ebenfalls mit einer Bauchspalte, und zuletzt 2 normale Zicklein. Der Acephalus besass drei wohlausgebildete und eine rudimentäre Gliedmasse, Penis mit Präputium, Hoden, 2 Nieren, Harnblase und Dickdarm. Dagegen fehlten sämtliche Brustorgane, Dünndarm, Leber und Milz.

Löhle und Eisengarten (1961) berichten über eine Fünfplingsgeburt bei der Ziege mit vier normalgestalteten Lämmern und einem *Acardius acephalus bipes*. Dieser war dicht behaart, besass keinen Kopf und keine Vordergliedmassen. Die Nabelgegend wies vorgefallene Darmteile und Reste einer Nabelschnur auf. Sulziges Gewebe und Fett füllten die Leibeshöhle aus und umgaben die Rippen. Im Hohlraum fehlten Herz, Leber und Nieren.

In den beiden letzten Arbeiten vermisst man genauere Angaben über das Geschlecht der Vier- und Fünflinge. Eine wissenschaftliche Auswertung von weiteren Azephalen des Menschen erfolgte durch Gehring-Bauer (1952), Hoffmann (1952), Burkl (1953), Fronrobert (1958) und Rüdinger (1958).

3. *Der Holoacardius acormus* (cormus = Rumpf)

Diese Form der Akardie tritt bei Mensch und Tier viel seltener auf als der Acephalus. Von den Azephalen unterscheidet sich der Acormus durch die Ausbildung der Vorderteile des Körpers, nämlich des Kopfes und vorderer Rumpfpforten. Nach Lycosthenes (1557) gebar 1531 eine Frau in Augustae Vindelicorum drei Monstren, nämlich als erstes einen von Häuten umgebenen menschlichen Kopf und zwei weitere, mit Missbildungen an Körper und Gliedmassen behaftete Kinder. Da deren Benennung an ältere Vorstellungen von tierischen Formen am menschlichen Körper erinnert, misst Schwalbe dieser Mitteilung keine allzugrosse Glaubwürdigkeit zu.

Eine genauere Beschreibung eines einschlägigen Falles gibt Rudolphi (1816). In diesem Jahr gebar eine I-para innert einer Stunde zwei Knaben und einen Kopf ohne Rumpf. Die untere Partie dieses Kopfes war vom Kinn bis hinten am Kopf stark abgerundet. Die trichterförmig vom Hals herabhängende Haut wies rechterseits zwei Arterien und eine quer verlaufende Vene ohne Zusammenhang mit dem Kopf auf. An Stelle des Gehirns trat ein blutig-schwammiges Gewebe. Während an der Plazenta und deren Nabelstrang nichts zu bemerken war, wies der Nabelstrang der Gegenseite vier Gefässöffnungen auf. Die zugehörige Plazenta wurde von einem Teil des häutigen, vom Kopf herabhängenden Sackes aufgenommen und enthielt in Beutelform ein HerZRudiment. Ein grosses Gefäss wurde als Carotis gedeutet, zwei kleinere mit der Vertebralis identifiziert. Die Mundhöhle mit der Zunge war sehr eng und endete blind. Schlund und Kehlkopf fehlten.

Die bedeutendste Arbeit über Akormie (Engelsköpfe) stammt aus der Feder von Barkow (1854) unter dem Titel: Über Pseudacormus. Dieser wurde 1861 von Förster durch Acormus ersetzt. Barkow hatte inzwischen festgestellt, dass die von Rudolphi als Atlas angesprochene Partie als Aggregat von Wirbeln anzusehen war und eine rudimentäre Wirbelsäule repräsentierte. Deshalb hielt er an der Bezeichnung Pseudacormus fest mit dem Hinweis, dass nicht erwiesen sei, dass ein Kopf sich bei vollständigem Fehlen der Wirbelsäule entwickle. Barkow charakterisiert die Akormie folgenderweise: Der Kopf bildet den vorzugsweise entwickelten Teil des Körpers, obwohl partieller Mangel an ihm vorkommen kann. Der Rumpf fehlt nur scheinbar. Eine rudimentäre Anlage der Wirbel-

säule und der Rippen ist vorhanden. Die Muskeln, namentlich auch die des Rumpfes, fehlen nie ganz, sind aber wenig gesondert und lassen sich nur teilweise nach ihren Ansatzpunkten und ihrer Lage auf die im normalen Zustande vorkommenden zurückführen. Die Sinnesorgane, Augen, Ohren, Nase, Mund mit Zunge, und ein mehr oder minder ausgebildeter, grossenteils in einem besonderen Bauchfell ausserhalb des Rumpfes liegender Tractus cibarius sind vorhanden. Gehirn, Rückenmark und Nerven sind teilweise entwickelt. Das Herz fehlt gänzlich. Der Pseudacormus wird durch einen Ast der Nabelarterie seines Zwillings ernährt.

Nach Ahlfeld sind reine Formen von Acormus jene, bei denen vor allem der Kopf gut ausgebildet ist und Brust- und Bauchhöhle entweder ganz fehlen oder mangelhaft entwickelt sind. Er rechnet dazu den Fall von Rudolphi, besonders aber denjenigen von Barkow. Bemerkenswert ist, dass in keinem Fall ein Nabelstrang vorhanden war. Der Kopf stand nach unten hin mit den Eihäuten in Zusammenhang. Der von Barkow abgebildete Nabelstrang stellte in Wirklichkeit einen Teil des Kopfanhangs vor, der durch Torsion als Nabelstrang imponierte. Am untern Ende des Kopfes hing ein Beutel, der stets ein Darmrudiment und bald ein rudimentäres Herz, bald ein Knochenrudiment enthielt. Der erste zur Kenntnis gekommene Fall eines Acardius acormus vom *Tier* wurde von Alessandrini (1834) beobachtet. Nach der Geburt eines normalen Kalbes trat ein kugeliges Gebilde zum Vorschein. Dieses erwies sich als unregelmässig geformter Kalbskopf, von dessen Unterseite Teile des Verdauungstraktes herunterhingen. Deutlich erkennbar war die Insertion des Nabelstranges. Das Präparat wurde geraume Zeit später von Ercolani genauer untersucht und die Ergebnisse 1876 publiziert. Die Missbildung zeigte beim Vergleich mit menschlichen Acormi deutliche Unterschiede. Das Fehlen der Schädelgrube und des Gehirns beim Acormus des Tieres kontrastiert auffällig mit der guten Entwicklung der Sinnesorgane beim Menschen mit Akormie. Das Vorhandensein von rudimentären Herzpartien und äusseren Genitalien, die bessere Ausbildung des Verdauungstraktes, die Rudimente aller vier Gliedmassen, das Fehlen der meisten Sinnesorgane und der Angesichtsknochen sind charakteristische Merkmale des Pseudacormus des Rindes. Bei der Seltenheit des Holoacardius acormus sind die spärlichen Literaturhinweise wohl verständlich. So fand Heberer beim Menschen in den Jahren 1927–1945 27 Berichte über herzlose Missgeburten. Davon bezogen sich nur zwei auf Akormie. Beim Acormus gibt es häufig Übergangsformen zum Amorphus. Gurlt hat anhand von 5 Fällen von Pseudacormus des Rindes festgestellt: Die Missbildungen unterschieden sich von den Amorphen meist nur dadurch, dass sich an einer haarlosen Stelle eine kleine Öffnung befand, aus welcher eine kleine Zunge zum Vorschein kam. Die Mundhöhle endigte blind in einem häutigen engen Kanal. Dazu war eine grosse Zahl von Knochen erkennbar, deren Bildung weiter fortgeschritten war als bei den Amorphen. Gehirn und Sinnesorgane fehlten. Nerven wurden nicht gefunden. Ein kleines Stück Darmrohr war mit Eihäuten in Verbindung. Die Wirbelsäule bestand aus einem unregelmässigen Knochen ohne Kanal und Rückenmark.

Der Acormus des Pferdes

In den normalen Eihäuten (Plazenta) des Pferdes beobachtete Levans (1916) zweimal kugelige blasenartige Gebilde, deren Wandung grösstenteils verknöchert war. Sie hatten die Grösse eines Gänseeies bzw. einer Männerfaust. Die aus gefässhaltigem Bindegewebe bestehende Wand war teilweise verknöchert, indem die Knochenmassen in Form von Platten bzw. Schalen eingelagert waren. Die ganze Missbildung bekam dadurch die Beschaffenheit und das Aussehen des Kopfes eines Pferdefetus. Im Innern war nur ein bindegewebiges Netzwerk nachzuweisen, dessen Maschen mit seröser Flüssigkeit angefüllt waren. Da an dem rumpfloren Halsteil dieser Missbildungen eine Nabelschnur ansetzte, waren sie als Acormi und nicht als Nabelblasen zu bezeichnen. Auch Reinhardt (1920) beobachtete ein blasenförmiges Gebilde, das von einer Stute nach der Geburt eines Fohlens mit der Nachgeburt ausgestossen wurde.

Ähnliche Gebilde wurden wiederholt gefunden und beschrieben, beispielsweise von Stoss (1895/96), der sie als *Amorphus globosus* beschrieben hat.

Nach Schwalbe ist die Knochenblase der Individualteil einer freien Doppelbildung, die mit dem andern Individualteil nicht unmittelbar, sondern durch die Plazenta und die Eihäute im Zusammenhang steht. Rommel und Rittenbach (1965) haben einen neuen Fall von Zwillingsbildung beim Pferd im Zusammenhang mit den Eihäuten untersucht und sind zum Schluss gekommen, dass er als *Amorphus globosus* bzw. *Acormus zysticus* gedeutet werden kann.

4. *Der Holoacardius amorphus (Globuli)*, *Amorphus globosus* (Gurlt), *Anideus* (Saint Hilaire, Förster)

Die Amorphi stellen behaarte, formlose Klumpen mit wechselndem Gehalt an Gewebs- und Organstrukturen und höchstens Spuren von Extremitätenbildungen dar. Von ihnen sagt Saint Hilaire: «Ihre Form ist so anomal, als sie es sein kann, ohne unbestimmt zu sein. Sie stellen die primitivsten Formen der Akardier dar.» Diese Missbildung beim Menschen wurde erstmals von Benedetti (1533) erwähnt. 217 Jahre später (1750) erfolgte die erste Angabe für das Rind durch Ruysch (beide zit. n. Young, 1952). In einer ebenso gründlichen wie umfassenden Untersuchung hat Tiegel (1948) Morphologie und Teratogenese des *Amorphus* vom Rind an einem Material von 21 makro- und mikroskopisch untersuchten *Holoacardii amorphi* beschrieben, die Theorien zu deren Teratogenese diskutiert und die primären Keimdefekte, die die akardialen Missbildungen verursachen, als Resultat einer Überalterung der Eizellen angenommen. Betreff Morphologie und Teratogenese der Amorphie sei denn auch auf diese Arbeit verwiesen.

Der Fetus *amorphus* des Tieres zeigt gewisse Unterschiede gegenüber dem des Menschen. Simonds und Gowen (zit. n. Young, 1952) haben an einem Material von 46 Fällen beim Menschen und 16 beim Tier eine Anzahl Unterschiede zwischen Amorphie von Mensch und Tier festgestellt. Beim Menschen scheint die Knochenstruktur viel besser entwickelt zu sein. Von 14 daraufhin überprüften Tieren wies 1 keine Knochen auf, bei 7 andern waren nicht identifizierte Knochen vorhanden. Demgegenüber erwiesen sich die Knochen der menschlichen Amorphi wesentlich stärker und zahlreicher als bei Rind und Ziege. Diese liessen keine Spuren von Schädelknochen erkennen und keine Bildung von Wirbeln. Das Zentralnervensystem war bei keinem dieser Tiere zu sehen, während diese Struktur beim Menschen einen gewohnten Befund bildet. Muskeln sind beim Tier geringer entwickelt als beim Menschen. Pankreas, Nebennieren, Harnblase, Drüsen, Lymphknoten und Herzmuskulatur werden beim Tier im Gegensatz zum Menschen nicht erwähnt. Die Amorphi des Menschen variieren bezüglich Grösse stärker als diejenigen des Tieres. Wo Messungen überhaupt ausgeführt wurden, betrug die Grösse 8×10 cm; wo das Vorkommen von Nervengewebe angemerkt war, dagegen 50×30 cm.

Die Häufigkeit des *Amorphus globosus* wird in älteren Arbeiten als gering angegeben. Er ist häufiger als der *Acormus*. Eine Überprüfung der neueren Literatur lässt ihn als mindestens ebenso zahlreich wie den *Acephalus* vermuten. Simons und Gowen (zit. nach Young, 1952) geben in ihrer Übersicht aus dem Jahre 1925 46 Fälle vom Menschen und 16 von Tieren (Rind und Ziege) an. Im Jahre 1944 steigt die Zahl für den Menschen nach Kappelmann auf 63 und für die Tiere auf 33. Bei Berücksichtigung der 21 Fälle von Tiegel und der seit 1948 erschienenen einschlägigen Literatur erhöht sich die Zahl auf 55. In Wirklichkeit ist diese sicher beträchtlich höher.

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Zahl der Arbeiten über Akardier bei Mensch und Tier, insbesondere für den *Amorphus globosus*, auffällig vermehrt. Sie haben das Gesicht des *Acardius* in mehrfacher Beziehung wesentlich verändert. Nach Tiegel (1948) ist das Vorhandensein eines lebenden Zwillingfetus für das Zustandekommen eines Akardiers nicht mehr unerlässliche Bedingung, sondern von sekundärer Bedeutung. Bei einer Drillingschwangerschaft beobachtete White (zit. n. v. Segesser, 1941) die Geburt von zwei Knaben und einem weiblichen *Acephalus*. Dadurch sind eineiige Zwillinge auszuschliessen. Tiegel stellte bei einer Drillingsgeburt des Rindes ein normales Kalb und zwei *Holoacardii* fest, von denen der eine ein Rotfleck, der andere ein Gelbfleck war, was gegen Eineiigkeit spricht. Bei einer Brown-Swiss-Kuh beobachteten Neal und Wilcox (1967) auch zwei *Amorphi globosi* und ein normales Kuhkalb. Müller (1940) stellte bei einem *Amorphus globosus* eine bisher nicht beschriebene zirkuläre Verwachsung der Eihautanteile fest. Mit dem Fetus *amorphus* des Menschen befassen sich Mayen (1933) und Renz (1934). Young (1952) berichtet über einen *Amorphus* beim Rind und zieht Vergleiche über *Amorphi* von Mensch und Tier. Arthur (1956) sah vier *Amorphi* im selben Bestand innert drei Jahren. Nach Klein (1956) kam mit einem *Amorphus* ein Kalb mit zwei Köpfen, vier Vordergliedmassen, doppeltem Rumpf und einfachem Hinterteil vor. Kojima et al. (1960) sahen zwei *Amorphi* in Japan und nehmen Bezug auf sieben weitere in Japan beobachtete Fälle. Der Zustand wird dort vor allem beim Rind, aber auch bei Pferd, Schaf und Ziege beobachtet, wobei kein Vorherrschen des weiblichen Geschlechtes beim normalen Zwilling festgestellt werden konnte. Die Untersuchungen von Motohashi (1955) über Ähnlichkeit von Haarfeder und Haarwirbel zwischen missgebildeten und normalen Zwillingen ergaben keine auffällige Ähnlichkeit. Yoshida (1960) beobachtete einen Fall von *Amorphus* nach Superfetation und zieht daraus den Schluss, dass ein *Acardius* sich aus einem dizygoten Zwilling entwickeln kann.

Über zwei Fälle von *Acardius amorphus* berichtet schliesslich auch Novazzi (1966).

Die Diskussion über die Geschlechtsverhältnisse bei der Akardie, die mit White (1916) anhub, geht heute noch weiter. Weber (1944) beobachtete beim Rind einen Fall von Akardie, wo der männliche *Amorphus* den weiblichen Zwilling zum Intersex umstimmte. Es handelt sich dabei offensichtlich um zweieiige, vielleicht monofollikuläre Zwillinge. In einer neuen Übersicht von menschlichen Akardiern fand Kappelmann (1944), dass von 63 aufgeführten Fällen in allen, ausgenommen zwei zweifelhafte, der normale Zwilling und der missgebildete das gleiche Geschlecht aufwiesen. Nach Wiedeking (1969) muss die Ansicht, *Acardii* müssten monozygote Zwillinge sein, angezweifelt werden. Dunn (1967) u. a. stellten nämlich im Karyotyp eines *Amorphus globosus* vom Rind Geschlechtsverschiedenheit zum männlichen Partner fest.

II. Ein *Holoacardius pseudacormus* ohne Zwillingsträchtigkeit vom Rind

Solitäres Vorkommen von Akardiern

Nach Kitt (1921) kommen *Acephali* und *Acormi* auch als selbständige oder isolierte Formen vor, die ohne zweiten Fetus einfach als verstümmelte Einzelfeten auf Grund sehr frühzeitiger Entwicklungsstörung (Einschnürung durch Eihäute, Nabelschnur) unentgegengetreten. Kitt nimmt dabei Bezug auf Rauber, Panum, Darestes. Nach Panum (1878) kann der Fet selbst ohne Herz und ohne Blutbereitung als *Acephalus*, *Amorphus* oder in Form der sog. Mole teilweise bis zur Geburt hin in normaler Weise wachsen und sich fortentwickeln. Was durch Erkrankung und Entzündung der Embryonalanlagen spontan auftritt, kann an Eiern der Vögel durch Unterkühlung und andere Einwirkungen künstlich hervorgerufen werden.

So beschreibt Blanchard (1878) eine Bildungsanomalie, die bei Hühnerembryonen künstlich ausgelöst werden kann – nämlich den abortiven Bluthof nach Panum. Die Ver-

änderungen, die durch diesen ausgelöst werden, sind verschiedener Art. Sie entstehen dadurch, dass das Wachstum des Hautblattes (Hautfaserblatt) pathologisch verändert wird und die von diesem umgebenen Teile durch Druck atrophisch werden.

Einen frühzeitig abortiven Fall hat Rauber 1879/80 auch beim Menschen beschrieben. Es handelt sich um einen Azephalen, der in unverletzten Eihäuten gefunden wurde. Er war unzweifelhaft solitären Ursprungs, gehörte also keiner Zwillinggeburt an. In gestrecktem Zustande besass er eine Länge von 7 mm und hatte einen Nabel von 38 mm Länge. Der Körper besass nicht die vom normalen Embryo her bekannt schöne Modellierung der Oberfläche, sondern erschien etwas klumpig. Die Kopfpartei spitzte sich im Gegensatz zum normalen Embryo des Menschen zu einem dünnen hakenförmig gebogenen Fortsatz zu. Der Autor wollte zeigen, dass beim Menschen auch Azephalen solitären Ursprungs vorkommen. W. Pusch, zit. n. Köhn (1953), berichtete 1921 über einen Holoacardius einer Ziege, der ohne Zwilling geboren wurde. Er versuchte, dieses einmalige und mit unsern Vorstellungen von der Akardie nicht in Übereinstimmung stehende Ereignis damit zu erklären, dass er annahm, der Abort des normalen Zwillinges sei der Beobachtung entgangen. Leider war mir die Arbeit Pusch nicht zugänglich.

Eigener Fall

Vor längerer Zeit wurde dem Veterinär-Anatomischen Institut Zürich ein missgebildeter abortierter Kalbsfet zugeschickt². Der Tierarzt wurde vom Eigentümer einer braunen siebenjährigen Kuh wegen eines drohenden Abortes zugezogen. Die Kuh war am 14. Mai geführt worden und abortierte in der Nacht vom 17. auf den 18. August. Der Tierarzt konnte einen Feten, bestehend nur aus einem Kopf und anhaftenden Eihäuten, aus der Scheide entfernen. Auf Rückfrage erklärten Tierarzt und Eigentümer, dass weder vor noch nach dem Abort ein weiteres Kalb oder Nachgeburtssteile abgegangen seien. Die Kuh war seither wieder trüchtig geworden und kalbte Ende August des folgenden Jahres mit normaler Frucht wieder ab.

Das Alter des abortierten Feten beträgt 95 Tage = 13 Wochen und 4 Tage. Das Gewicht des Kalbsfeten mit anhaftenden Eihäuten ist 169 g. Die Länge des unten am Kopf haftenden Anhangs erreicht 24 cm. Die Entfernung von der Nasenspitze bis zum Hinterhauptskondylus beträgt 6,4 cm. Die Missbildung besteht aus dem wohlgeformten Kopf und den ihm ventral anhaftenden Eihäuten (Abb. 1). Das Ohr ist gut geprägt, der äussere Gehörgang offen, die Augenlider nicht verklebt. Die Mundöffnung wird durch die etwas vorgefallene Zunge ausgefüllt. Sie ist von dem die Schneidezahnanlagen enthaltenden Höcker unterlagert. Ober- und Unterkiefer sowie die Nasenöffnung sind gut ausgebildet. Das Innere der Mundhöhle ist normal entwickelt, Ober- und Unterkiefer weisen in zarten Wülsten die Zahnanlagen auf. Die Zunge ist gut entwickelt. Das histologische Bild des Zungenquerschnittes zeigt gegenüber dem Vergleichspräparat, das von einem 18 Wochen alten normalen Feten stammt, geringer entwickelte Zungenmuskulatur und auffällig reduzierten Gefässgehalt. Die das verhornende

² Dem Einsender der seltenen Missgeburt, Herrn Dr. G. Hail, Rickenbach ZH, spreche ich im Namen des Institutes und persönlich den besten Dank aus.

Epithel der Zungenoberfläche stützenden bindgewebigen Papillen sind schwächer ausgebildet als normal und besitzen keine vakuolisierten Zellen. Am Zungenrücken sind erste Anlagen der Papillae conicae vorhanden. Aboralwärts verengt sich die Mundhöhle auffällig. Das Gaumendach weist 16 paarige Gaumenstaffeln auf.

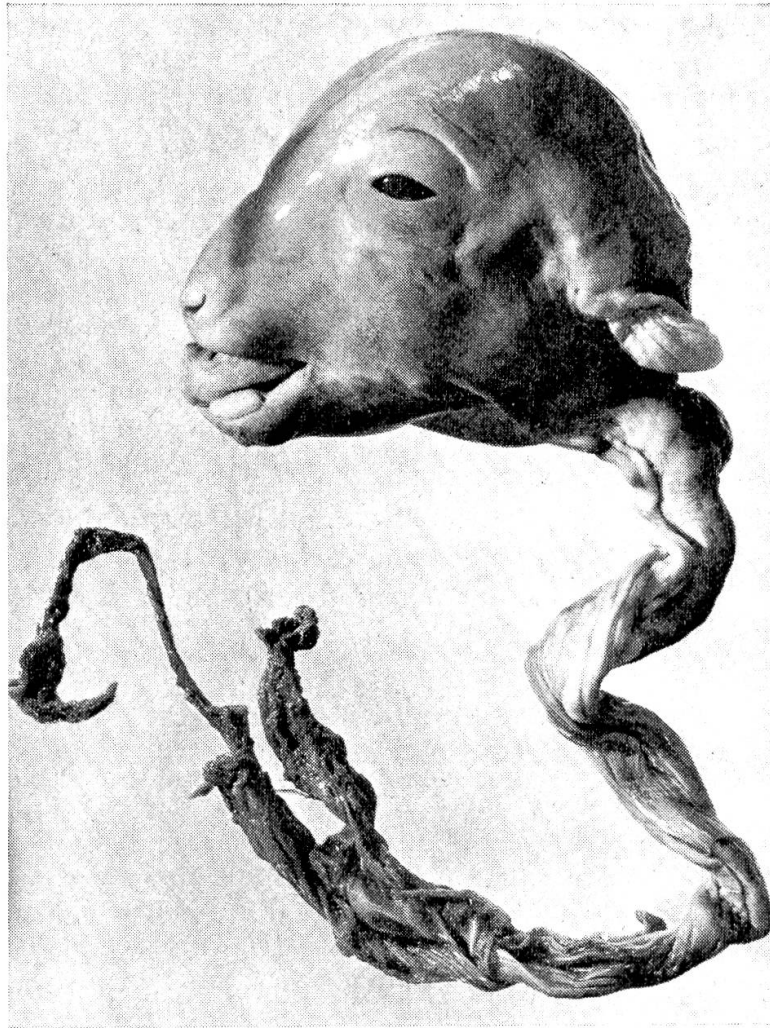


Abb. 1 Holoacardius pseudacormus mit Kopfanhang vom 13 Wochen alten Rindsfeten.

Der Kopf macht den weitaus grössten Anteil an der Missbildung aus und charakterisiert damit den Acormus. Die Entwicklung der Skelettgrundlage ist so weit fortgeschritten, dass einzelne Schädelknochen im Röntgenbild gut zu erkennen sind. Das betrifft insbesondere das Hinterhauptsbein mit der Lücke für die Hinterhauptsfontanelle, den Unterkiefer mit dem weiten Unterkieferkanal u. a. Kaudolateral von den Hinterhauptscondylen findet man die Anlagen für Elemente der Wirbelsäule. Beim normalen Vergleichsfeten von ca. 18 Wochen treten sie auf in Form zweier Knochenkernansammlungen mit je drei Ele-

menten; bei der 13 Wochen alten Missbildung je eine Gruppe mit einem grösseren und zwei kleineren Knochenkernen. Es handelt sich um die Anlage des ersten Halswirbels, des Atlas. Damit ist hier neben dem Kopf ein, wenn auch kleiner Anteil der Wirbelsäule vorhanden und die Bezeichnung der Missbildung als Pseudacormus begründet.

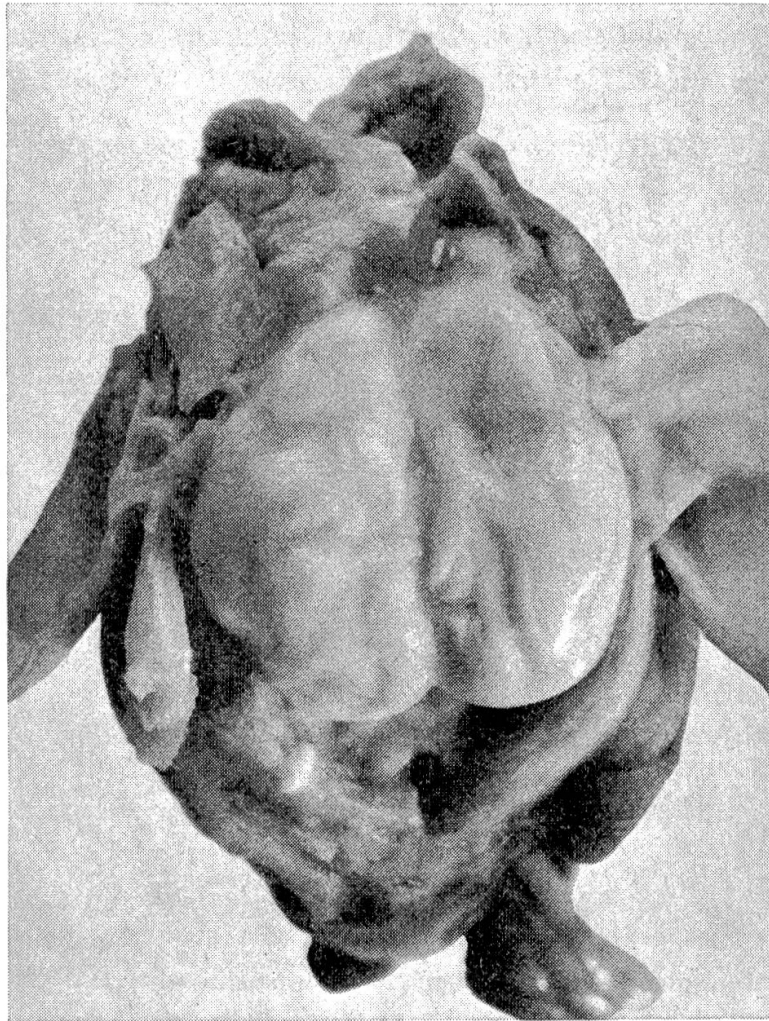


Abb. 2 Gehirn in situ mit Sulcus sagittalis superior und Andeutungen von Längs- und Quersulci.

Das Gehirn der Missbildung (Abb. 2) zeigt ausser der Fissura longitudinalis cerebri, einer Längs- und Quersulci und den beiden Grosshirnhemisphären noch keine weitere Gliederung. Nach der Herausnahme des Gehirns lassen sich an der Basalansicht des Schädels die Austrittsstellen der Gehirnnerven deutlich erkennen. Ein Vergleich der Feinstrukturen des Auges der Missbildung mit denjenigen des 18 Wochen alten Vergleichsfeten ergibt, abgesehen von der Grösse, sonst keine offensichtlichen Unterschiede. Ein besonders auffälliges Gebilde stellt an unserem Pseudacormus der Kopfanhang vor, einmal wegen seiner er-

heblichen Länge, dann aber auch wegen seines variierenden Baues. Bei einer ersten Betrachtung möchte man ihn als Nabelstrang oder Nabelschnur bezeichnen. Nach Ahlfeld war aber bei den von ihm untersuchten Acormi in keinem Fall ein Nabelstrang vorhanden.

Der Kopfanhang entspringt beiderseits aus den eine zusammenhängende Muskelplatte bildenden Gesichtsmuskeln, überquert als deutliche Falte den Unterkiefer (Abb. 1) und vereinigt sich mit demjenigen der Gegenseite. Wenn ich auch keinen näheren Angaben über die Beziehung der Eihüllen zum Kopf-

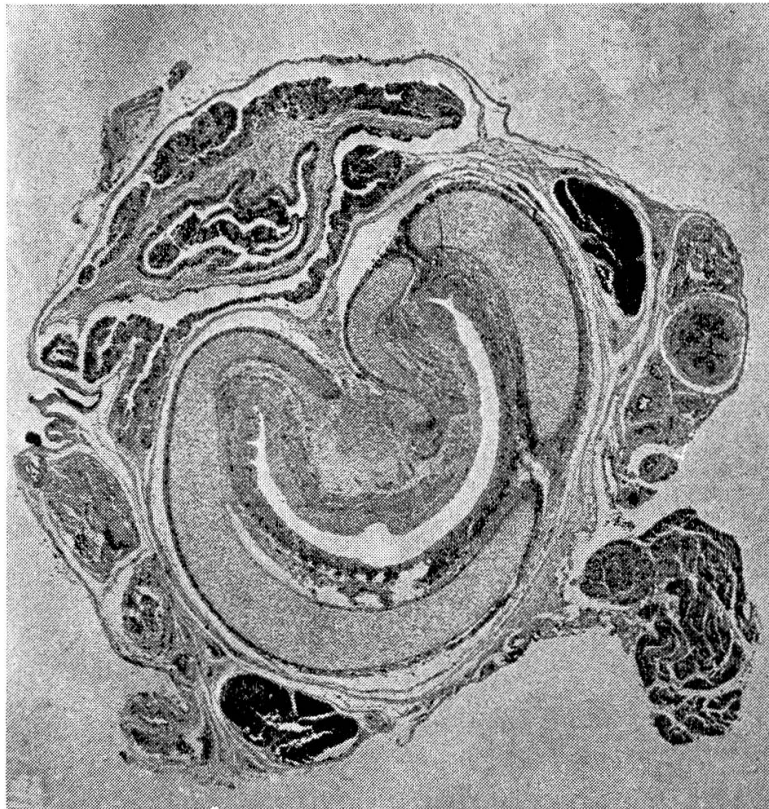


Abb. 3 Querschnitt aus dem oberen Abschnitt des Kopfanhanges.

In der Mitte Kehlkopf mit Ringknorpel und Anteilen des Stell- oder Aryknorpels. Zwischen den Knorpeln quergestreifte Kehlkopfmuskulatur.

Links oben Querschnitt der Speiseröhre. Den Kehlkopf flankieren die beiden Schilddrüsen. Größere Arterie in der Nähe der einen Schilddrüse, darunter quergestreifte Muskulatur. Vergr. 28:1.

anhang begegnete, so ist es doch wohl so, dass Amnion und Allantochorion den Kopf gemeinsam umhüllen und ventralwärts sich dem Kopfanhang zugesellen. Damit entsteht ein Gebilde von ansehnlicher Dicke, an dem namentlich proximal durch spiralförmige Drehungen – vermutlich durch Bewegungen des Feten ausgelöst – vereinzelt Strangbildungen noch besonders hervortreten (Abb. 1).

Der vordere Abschnitt des Kopfanhanges beherbergt den Kehlkopf, die Speiseröhre und die paarigen Schilddrüsen (Abb. 3). Der Kehlkopf ist repräsen-

tiert durch den Ringknorpel, in dessen Konkavität sich Anteile des Stell- oder Aryknorpels und quergestreifte Kehlkopfmuskulatur vorschieben (Abb. 3). Dorso-lateral gesellt sich hinzu die Speiseröhre mit ihrem typischen Querschnitt, der kutanen Schleimhaut und dazu der quergestreiften Muskulatur. Flankiert wird der Kehlkopf durch die beiden Schilddrüsen. Diese befinden sich nach Shafie und Mashaly (1974) im 2. Stadium ihrer embryonalen Entwicklung mit kompakter Masse von Epithelzellen, unterteilt von Zellsträngen (Abb. 3).

Diese Organgemeinschaft ist durch lockeres Bindegewebe unter sich verbunden und von Blutgefässen relativ reichlich versorgt. Der rechten Schilddrüse

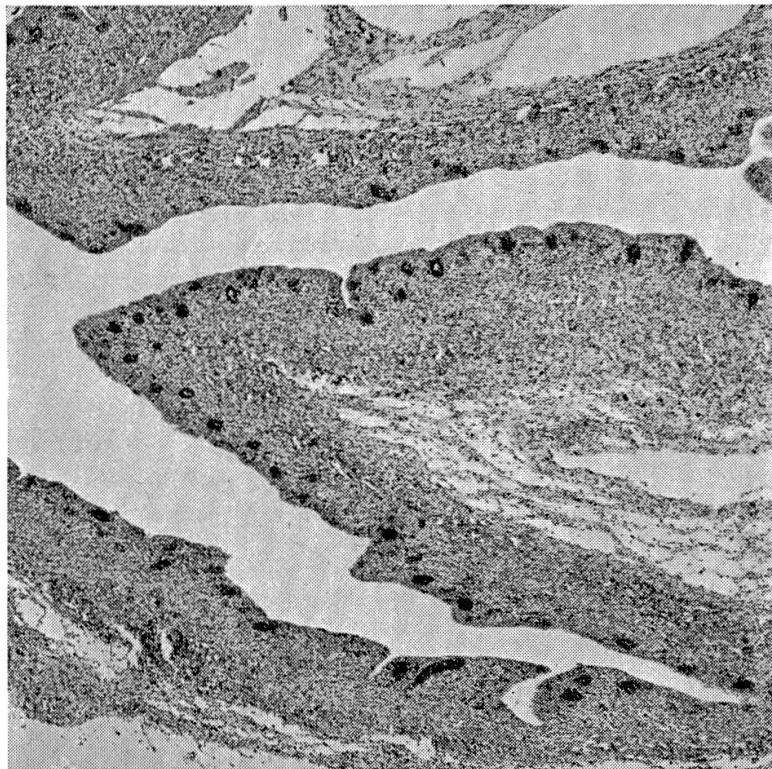


Abb. 4 Längsschnitt aus dem distalen Teil des Kopfanhanges. Primitive Chorionzotten im Allantochorion. Vergr. 37:1.

benachbart ist eine grössere Arterie mit engem, stark gefaltetem Lumen, deutlicher Lamina elastica interna und glatter Muskulatur. Dazu sind kleinere Arterien und Venen in der Peripherie verteilt. Einige der kleineren Arterien lassen Tendenz zur Verengung des Lumens und damit der allmählichen Rückbildung erkennen. Etwas abseits der Organe liegen ein Bündel quergestreifter Muskulatur und eine kleinere Ansammlung von Ganglienzellen.

Distalwärts nimmt der Umfang des Kopfanhanges allmählich ab, wenn auch die spiralige Drehung und in deren Gefolge die Strangbildung teilweise noch bleibt. Distalwärts auch wird der Kopfanhang zum Hohlorgan und ist durch starke Faltung seiner Wand gekennzeichnet. Querschnitte aus der unte-

ren Hälfte zeigen ein durch Primär- und Sekundärfalten labyrinthartig gestaltetes Lumen. Die Grundlage der Falten bildet das Allantochorion mit einem dicken, kleinzelligen peripheren und einem lockeren, gefässhaltigen zentralen Anteil. Im Bereich der Sekundärfalten machen sich als neue Elemente Zellproliferationen in die bindegewebige Unterlage bemerkbar. Sie treten in erheblicher Zahl auf, sind kurz, ohne Lumen und unregelmässig verteilt. Ich möchte sie als primitive Chorionzotten bezeichnen und als Wegbereiter der sekundären Chorionzotten ansehen. Damit ist auch schon gesagt, dass der distale Bereich des Kopfanhanges die Aufgabe der Placenta fetalis übernimmt.

Im kaudalen Bereich des Kopfanhanges werden die Zotten zahlreicher und rücken gelegentlich paarweise zusammen (Abb. 4). Zugleich beobachtet man im Chorionbereich grosse Zellen mit starker Granulierung und zwei Kernen. Es handelt sich demnach um Diplokaryozyten im Chorionepithel des Kopfanhangendes, womit die Aufgabe desselben als Placenta fetalis noch besonders unterstrichen wird.

Diskussion

Die vorgestellte Missbildung verdient in mehrfacher Hinsicht Interesse. Durch ihre Zugehörigkeit zu den rumpfloren Akardien ist sie Vertreterin der seltensten Form der Akardie, nämlich der Akormie. Durch die perfekte Ausbildung des Kopfes mit gut entwickeltem Gehirn und Sinnesorganen wird die herrschende Meinung widerlegt, solches wäre nur beim Menschen, nicht aber bei den Tieren der Fall.

Laut Vorbericht wurde das missgebildete Kalb mit 13 Wochen Trächtigkeit abortiert, ohne dass ein Zwillingspartner festzustellen war oder Abgang von Nachgeburtsteilen beobachtet wurde. Es kann daher eine Solitärform von Akardie ohne Zwillingssträchtigkeit vorliegen. Kitt hat die Möglichkeit einer solchen aufgrund von Angaben für den Menschen schon 1910 postuliert. Pusch (1921) (zit. n. Köhn) berichtet von einem Holoacardius bei einer Ziege ohne Zwillingssträchtigkeit, nimmt aber einen vorzeitigen, nicht beobachteten Abort eines normalen Partners an.

Unsere Missbildung ist ein eindrückliches Beispiel unabhängiger Organentwicklung, die sich am Kopf und am Übergang von demselben zum Hals manifestiert und unter Organisator-Einwirkung sich vollzieht.

Eine solitäre, nicht mit Zwillingsbildung einhergehende Form der Akardie wirft so viele Fragen auf, dass sie im Rahmen dieser Arbeit unmöglich in zufriedenstellender Weise beantwortet werden könnten.

Zusammenfassung

Es werden im ersten Teil der Arbeit das Wesen und die verschiedenen Formen der Akardie besprochen und im zweiten Teil ein Holoacardius pseudacormus vom Rind vorgestellt, der nach 13 Wochen Trächtigkeit abortiert wurde. Er besitzt einen gut entwickelten Kopf mit Gehirn und Sinnesorganen. Vom Rumpf ist nur der Atlas, noch in Form von Knochenkernen, entwickelt. Da ausser der Missbildung kein Zwillingskalb festgestellt werden konnte, kann eine Solitärform von Akardie vorliegen.

Résumé

La première partie du travail se rapporte à la nature et aux différentes formes de l'acardie, tandis que la seconde partie décrit un acardien pseudacorme chez le bovin, qui a été expulsé après 13 semaines de gestation. La tête est bien développée avec cerveau et

organes des sens. Du tronc il ne subsiste que l'atlas sous forme de noyaux osseux. Etant donné qu'à part le monstre il n'y avait pas de veau jumeau, on peut admettre qu'il s'agit de la forme solitaire de l'acardie.

Riassunto

Nella prima parte di questo lavoro si discutono la natura e le differenti forme di acardia e nella seconda parte viene descritto un holoacardius pseudacormus rinvenuto in una vacca ed abortito dopo 13 settimane di gravidanza. Esso presentava una testa ben sviluppata con il cervello e gli organi di senso. Del tronco era sviluppato solo l'atlante, ancora in forma di osso rudimentale. Poichè ad eccezione di questo mostro non è stato rinvenuto alcun vitello gemello, si può affermare che è possibile una forma solitaria di acardia.

Summary

The first part of this paper discusses the nature and the different forms of acardia, and the second part describes a holoacardius pseudacormus found in a cow and aborted after thirteen weeks' pregnancy. It has a well-developed head with brain and sense-organs. Of the trunk only the atlas, still in rudimentary form, is developed. Since apart from this deformity no twin calf could be found, it is seen that a solitary form of acardia is possible.

Literatur

Abenhardt W.: Holoacardius paramikrocephalus und seine Genese. Zbl. Gynäk. 78, 662-669 (1956). – Ahlfeld F.: Beiträge zur Lehre von den Zwillingen. Arch. Gynäk. 14, 321-360 (1879). – Arthur G.H.: Cojoined twins – the veterinary aspect. Vet. Rec. 68, 389-392 (1956). – Barkow H.C.L.: Über Pseudacormus. Breslau 1854. Zit. n. v. Segesser, 1941. – Bauereisen A.: Über acardiacus. Arch. Gynäk. 77, 557 (1906). – Blanchard R.: Ein Fall von abortivem Bluthof (Panum) beim Menschen. Mitt. Embryol. Inst. Univ. Wien 1878. – Burkl W.: Das nervöse Zentralorgan eines Acardius Acephalus. Act. anat. 17, 84-105 (1953). – Claudius M.: Die Entwicklung der herzlosen Missgeburten. Kiel 1859. – Dahm K.: Über zwei Beobachtungen von Akardie und zur Frage ihrer Genese. Zbl. allg. Pathologie 93, 41-50 (1955). – Dareste C.: Recherches sur la production artificielle des monstruosités. Paris 1877. – Elben E.: De Acephalis seu monstris corde carentibus. Diss. acad. Anatom. Physiol. Berlin 1821. – Ercolani G.: Sopra un pseudacormo bovino (Pseudacormus Aproposus). Mem. Accad. Scienze Istituto Bologna. Tomo VII, 1876. – Förster A.: Missbildungen des Menschen. Jena 1865. – Fronrobert E.: Über die seltene Missbildung des Acardius-Acephalus. Med. Diss. Düsseldorf 1958. – Gehring-Bauer H.: Ein Fall von Acardius Acephalus abrachius. Med. Diss. München 1952. – Godglück G.: In Joest E.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Bd. II. Akardie. Verlag P. Parey, Berlin-Hamburg 1970. – Groth W.: Über einige Akardier bei Haus-säugetieren. Tierärztl. Umsch. 8, 236-240 (1953). – Gruber G.B.: Studium zur Historik der Teratologie. Zbl. Pathol. I 105, 219-237, 293-316 (1964); II 106, 512-562 (1964). – Gurlt E.F.: Handbuch der pathologischen Anatomie der Haussäugetiere. Berlin 1832. – Gurlt E.F.: Die neuere Literatur über menschliche und tierische Missgeburten. Virchows Arch. 74, 503-527 (1878). – Gurlt und Kränzli: Über tierische Missgeburten. Ein Beitrag zur path. Anat. und Entw. Gesch., 1877. – Heberer H.: Eine seltene Form von Holoacardius acormus. Zbl. Gynäk. 77, 154-156 (1955). – Hempel F.: De monstris acephalis. Diss. Hafniae 1850. – Hirschbruch A.: Das Problem der herzlosen Missgeburten nebst Beschreibung eines Amorphus acardius. Diss. Berlin 1895. – Hoffmann J.A.: Acephalus acardius bipes, eine seltene Ziegenmissgeburt. Berl. Münchn. tierärztl. Wschr. 65, 252-254 (1952). – Hübner H.: Die Doppelbildungen des Menschen und der Tiere. Ergebn. Allgem. Pathol. O. Lubarsch – R. Ostertag 15, I. Abt. (1911). – Keck E.: Über einen Fall von Holoacardius abrachius monopus. Diss. München 1930. – Kehrner E.: Zur Lehre der herzlosen Missgeburten. Über Hemiacardii. Arch. Gynäk. 85, 121-141 (1908). – Kitt Th.: Pathol. Anatomie der Haustiere. 1. Band, 5. Aufl. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1921. – Klein K.: Bericht über einige Missbildungen. Mh. Vet. med. 11, 111 (1956). – Koch G.: Über einen menschlichen Acardius. Arch. Gynäk. 26, 290 (1885). – Köhn K.: Beobachtungen

und Gedanken zur Ätiologie der Acardier. *Zbl. Path.* 90, 209–217 (1953). – Kojima Y. and Kawata K.: Morphological Observation on two cases of Acardius Amorphus in Holstein-Friesian Cattle. *The Japanese J. Vet. Res.* 8, 261–269 (1960). – Krause W. und Bejdl W.: Beitrag zum Akardierproblem. *Act. anat.* 6, 226–263 (1948). – Krüger E.: Ein Beitrag zum Kapitel der Acardii. *Vet. med. Diss.* Breslau 1925. – Leiser R.: Kontaktaufnahme zwischen Trophoblasten und Uterusepithel während der frühen Implantation beim Rind. *Vet. med. Diss.* Bern 1973. – Lesbre F.X.: *Traité de Teratologie d'Homme et des Animaux.* Paris 1927. – Levans H.: Über Missgeburten. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 24, 107–109 (1916). – Levans H.: Mitteilungen aus der geburtshilflichen Praxis. *Mh. prakt. Thlkd.* 24, 318–322 (1913). – Löhle K. und Eisengarten H.J.: Ein relativ seltener Fall einer Defektmisbildung beim Ziegenlamm. *Mh. Vet. Med.* 16, 595 (1961). – Loescheke H.: Die Acardie, eine durch Anoxybiose und Nährstoffmangel verursachte Hemmungsbildung. *Virchows Arch.* 315, 499–533 (1948). – Marschand F.: «Missbildungen» in Eulenberg's Realencyclopaedie, 1897. *Zit. n. v. Segesser*, 1914. – Mayen W.: Über Foetus amorphus acardiacus. *Med. Diss.* München 1933. – Meckel H.: *Arch. f. Anat. und Phys. v. J. Müller*, 1850. *Zit. n. v. Segesser*, 1941. – Müller R.: Ein Beitrag zur Frage der Akardier unter besonderer Berücksichtigung eines Amorphus Globosus samt Eihäuten. *Vet. med. Diss.* Wien. *Zit. n. Wien tierärztl. Mschr.* 27, 362–363 (1940). – Neal F.C. and Wilcox C.J.: Double Acardius Amorphus Case. *J. Dairy Science* 50, 236 (1967). – Novazzi G.: Su due casi di acardius amorphus nella bovina. *Clin. vet.* 89, 207–214 (1966). – Panum P.L.: Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Bedeutung der angeborenen Missbildungen. *Virchows Arch.* 72, 165–197, 289–324 (1878). – Pusch W.: Anatomische Untersuchungen an zwei Fällen von Amorphus beim Rind und bei einer Ziege. *Vet. med. Diss.* Berlin 1921. *Zit. n. Köhn*, 1953. – Rabaud: Foetus humain paracéphalien hémicéphale. *Journal de l'anat. et phy.* 39, 45–47 (1903). – Rauber A.: Formbildung und Formstörung in der Entwicklung von Wirbeltieren. *Gegenb. Morphol. Jb.* V¹, 661–705 (1879); VI², 1–128 (1880). – Renz H.: Plazentaverhältnisse und Morphologie der Acardier auf Grund von Untersuchungen zweier Acardii. *Med. Diss.* München 1934. – Reinhardt R.: Über einen Holoacardius acormus cysticus. *Berl. tierärztl. Wschr.* 212–213 (1920). – Rommel P. und Rittenbach P.: Acormus Cysticus beim Pferd. *Fortpf. Haust.* 1, 138–142 (1965). – Rüdinger O.: Holoacardius – Acephalus. *Med. Diss.* Düsseldorf 1958. – Rudolphi K.A.: Über eine menschliche Missgeburt, die nur aus einem Teil des Kopfs und Halses besteht. *Arb. preuss. Akad. Wiss. Physikal. mathem. Kl.*, Berlin 1816/17. – v. Segesser E.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Akardier. *Med. Diss.* Zürich 1941. – Schatz T.: Die Gefäßverbindungen der Plazentarkreisläufe ein-eiiger Zwillinge, ihre Entwicklung und ihre Folgen. *I Arch. Gynäk.* 24, 337–399 (1884); *II Arch. Gynäk.* 27, 1–72 (1886). – Schatz F.: Die Akardii und ihre Verwandten. Berlin 1898. Sonderausgabe. – Schnorf L.: Über einen Hemiocardius als Beitrag zur Lehre von Acardiern. *Med. Diss.* Zürich 1942. – Schroeder E.: Beitrag zur Kenntnis der Acardie und ihrer Entstehung. *Med. Diss.* Mainz 1953. – Schubert G.: Herzlose Missgeburten. *Mschr. Gynäk.* 28, 312 (1908). – Schulte F.: Über die Häufigkeit der Doppelmissbildungen bei unseren Haustieren. *Vet. med. Diss.* Hannover 1947. – Schwalbe E.: Die Morphologie der Missbildungen des Menschen und der Tiere. II. Teil. Die Doppelbildungen. Gustav Fischer Verlag, Jena 1907. – Shafie M.M. and Mashaly M.M.: Pre- and postnatal thyroid development in bovines. *Act. anat.* 87, 615–634 (1974). – Stark D.: Embryologie. 2. Aufl. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1965. – Stallicup O.T. and Hermann H.A.: An acardiac monster from a cow. *J. Dairy Sci.* 36, 1299–1300 (1953). – Tiedemann F.: Anatomie der kopflosen Missgeburten, Landshut 1813. – Tiegel W.: Zur Morphologie und Teratogenese des Holoacardius amorphus beim Rind. *Vet. med. Diss.* 1948. – Vrolik W.: Die Frucht des Menschen und der Säugetiere abgebildet und beschrieben nach ihrer regelmässigen und unregelmässigen Entwicklung. Mit 100 Tafeln. Weigel, Leipzig 1854. Weber W.: Monofollikuläre zweieiige Zwillinge bei der Ziege. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 86, 489–498 (1944). – White H.: Teratogénèse d'un monstre humain. *Ann. Gynec.* 42, 298 (1916). – Wiedemann E.: Ein Beitrag zum Problem der Akardier mit besonderer Berücksichtigung eines Holoacardius amorphus. *Med. Diss.* München 1952. – Yoshida N.: Chno-juigakn-zassi 51, 493 (1938). *Zit. n. Kojima et al.* 1960. – Young G.B.: Acardius monstres in Cattle. *Vet. Rec.* 64, 206–209 (1952). – Zietzschmann O. und Krölling O.: Lehrbuch der Embryologie. 2. Aufl. Paul Parey Verlag Berlin 1955.