

Siamesische Zwillinge mit differenten Herzmißbildungen

Francisco de Leon

Pathologisches Institut Koblenz (Leiter: Prof. H. Lüchtrath)

Eingegangen am 10. Mai 1973

Conjoined Twins with Different Congenital Heart Anomalies

Summary. A case report of triplets, two of which were male conjoined twins (thoraco-omphalopagus) is presented. Only one pericardial sac was found in a common chest containing two hearts. Each twin had his own inferior and superior vena cava. The superior venae cavae fused to a common vein just before entering the pericardial sac and the inferior venae cavae fused behind the liver before passing through the diaphragm. There was a common liver with two gallbladders and separate bile-duct systems. One twin had multiple congenital anomalies: cor biloculare, hypoplasia of the pulmonary artery and of the ductus arteriosus, dextro-position and ectasia of the aorta, agenesis of one coronary artery and of the spleen. Each lung had three lobes. Furthermore, a mesenterium commune was found. The other twin had an atrial septal defect. The problems of monozygosity of conjoined twins, of hypoplasia of the ductus arteriosus and of agenesis of the spleen associated with congenital heart failure are discussed.

Zusammenfassung. Bericht über männliche siamesische Zwillinge (Thoraco-omphalopagus) bei einer Drillingsgeburt. In der gemeinsamen Thoraxhöhle der Zwillinge fand sich ein Herzbeutel, in dem zwei Herzen enthalten waren. Jeder Zwilling hatte eine eigene vena cava sup. und inf. Sie verschmolzen miteinander dicht vor dem Eintritt in den Herzbeutel bzw. vor dem Durchtritt durch das Zwerchfell. Die Zwillinge besaßen eine gemeinsame Leber mit zwei Gallenblasen. Ein Zwilling hatte multiple Mißbildungen: Cor biloculare, Hypoplasie der Pulmonalarterie und des Ductus arteriosus Botalli, Dextropositio der Aorta, Aplasie einer Coronararterie, dreilappige Lungen, Mesenterium commune und Agenesie der Milz. Der andere wies einen Septum primum-Defekt des Herzens auf. Auf die Problematik der Eineiigkeit siamesischer Zwillinge, die Hypoplasie des Ductus arteriosus Botalli und auf das Ivemark- bzw. Alenice-Syndrom wird eingegangen.

Die Häufigkeit der Geburt siamesischer Zwillinge schwankt zwischen 2 auf 25000 (Adair, 1930), 2 auf 82000 (Mortimer, 1924) und 1 auf 60000 (Potter, 1952) Geburten. Aird (1959) rechnet mit der Geburt von insgesamt 12 siamesischen Zwillingen pro Jahr in der ganzen Welt. Als Beispiele, die seit langem bekannt sind, seien hier aufgeführt: die Biddendo Maids, die 1100 in England geboren wurden, die Forenteine Twins, die im 14. Jahrhundert lebten und die Scottish Brothers, die 28 Jahre lang am Hofe von James the Third von Schottland lebten (Aird, 1954). Die weitaus berühmtesten siamesischen Zwillinge waren Eng und Chang Bunker (1811—1874), die diese Mißbildung in der Welt bekannt machten und nach denen sie ihren Namen erhielt.

Siamesische Zwillinge können wie folgt klassifiziert werden (Benson, 1962):

A) Symmetrische Zwillinge: Thoracopagus, Xiphopagus oder Sternopagus, Omphalopagus, Craniopagus, Pygopagus, Ischiopagus.

B) Asymmetrische Zwillinge z.B. fötale Inklusionen.

Aird (1959) schlug vor, siamesische Zwillinge unter einen gemeinsamen Nenner zu bringen, um so die Aufnahme in die Weltliteratur und die Überprüfung der Arbeiten zu erleichtern. Er nannte sie pauschal „Conjoined Twins“. Unter diesem Namen sind auch bereits Arbeiten erschienen (Stiggelbaut, 1958; Klein, 1964; Joseph, 1969; Rudolph, 1967). Unter siamesischen Zwillingen findet man am häufigsten den Thoracopagus mit 73%. Es folgen der Pygopagus mit 19%, der Ischiopagus mit 6% und der Craniopagus mit 2% (Robertson, 1953). Nach Rudolph (1967) sind 70% aller siamesischen Zwillinge weiblichen Geschlechtes.

Eigene Beobachtung

34-jährige III para mit unauffälliger Familienanamnese. Über Kinderkrankheiten konnten keine Angaben gemacht werden. Mit 10 Jahren Appendektomie. Seit 1967 rezidivierende Ekzeme an den Beugeseiten der Extremitäten. Keine Hypertonie, Schilddrüsenerkrankung, Diabetes mellitus, Nierenerkrankung oder Tuberkulose. Keine Strahlenbelastung. Kein Medikamenten-, Nicotin- oder Alkoholabusus.

Gynäkologische Anamnese. Mit 13 Jahren Menarche. Monatsblutung regelmäßig alle 27 Tage von 5 Tagen Dauer. Keine Aborte. 1963 und 1969 Spontangeburt eines gesunden Knaben. Schwangerschaften komplikationslos. 1971 wieder schwanger, zu Beginn der Gravidität, in Unkenntnis ihres Zustandes, relativ viel Alkoholkonsum. Im 6. Schwangerschaftsmonat Beinödeme, auch Schlafstörungen, aber keine Schlafmittel.

Befund. Proteinurie mit 7 pro mille Esbach, eine Anämie mit 64% Hgb und ein Hypertonus von 160/100 mm Hg. Am 1.11.71 wurden männliche siamesische Zwillinge nach lateraler Episiotomie geboren. Sie lebten, wurden aber rasch cyanotisch. 5 min später wurde ein drittes männliches Kind entwickelt, für das ein Apgar von 9 ausgerechnet wurde. Es war 48 cm lang und 2450 g schwer¹. Die siamesischen Zwillinge starben eine Stunde später infolge Herz- und Kreislaufversagens. Der überlebende dritte Säugling hat sich bisher (2 Jahre) normal entwickelt.

Obduktionsbefund. Siamesische Zwillinge (Thoraco-omphalopagus) von zusammen 3450 g Gewicht und 44 bzw. 45 cm Länge. Knöcherne und Weichteilverschmelzung in der Parasternal- und Paravertebrallinie von den Schlüsselbeinen bis dicht unterhalb des Nabels. Nur eine Nabelschnur vorhanden, die drei Gefäße enthält. Ausgeprägte Cyanose beider Zwillinge. Gemeinsame Thoraxhöhle von der Bauchhöhle durch ein intaktes Zwerchfell getrennt. Ein gemeinsamer Herzbeutel mit zwei Herzen. Jeder Zwilling hat eine eigene Vena cava sup. und inf. Die oberen Hohlvenen verschmelzen untereinander dicht vor dem Eintritt in den Herzbeutel, die unteren hinter der Leber unterhalb des Zwerchfells. Die Vorhöfe stehen durch die gemeinsamen Hohlvenen miteinander in Verbindung (Abb. 1). Beide Zwillinge haben eine gemeinsame Leber mit zwei Gallenblasen. Sie liegt in der Mitte der beiden Leibeshöhlen.

Zwilling A. 44 cm lang. Beide Hoden descendiert. Cor biloculare. In den Vorhof münden die vier Lungenvenen ein. Die Atrioventrikularklappe ist vierzipfelig. Es liegt eine Dextropositio und Ektasie der Aorta vor. Hinter der dorsalen Aortentaschenklappe geht nur eine Coronararterie ab. Hypoplasie der Pulmonalarterie (Abb. 1) und nicht auffindbarer Ductus arteriosus Botalli. Agenesie der Milz. Beide Lungen sind dreilappig. Mesenterium commune.

Zwilling B. 45 cm lang. Angedeutete Hasenscharte mit spitz zulaufendem, hartem Gaumen, aber ohne Knochen- oder Weichteildefekte. Beide Hoden nicht descendiert. Neben den bereits erwähnten gemeinsamen Organen und Verschmelzungen des Skeletes und der Weichteile lagen ein Septum primum-Defekt des Herzens und ein noch offener Ductus arteriosus Botalli vor.

Histologie. Die untersuchten Organe zeigten altersentsprechende Befunde. Die Pulmonalarterie des Zwilling A wurde in Serienschnitten untersucht. Dabei wurde der Abgang eines Gefäßes mit einem Durchmesser von 0,1 cm gefunden, das den hypoplastischen Ductus arteriosus Botalli darstellt. Die Nabelschnur zeigte histologisch drei Gefäße; zwei Arterien und eine Vene ohne Obliteration.

¹ Für die Überlassung der klinischen Daten danken wir Herrn Chefarzt Dr. Pauly, Evang. Stift St. Martin, Koblenz.

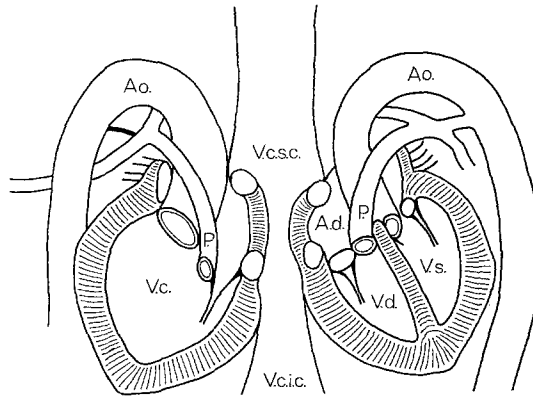


Abb. 1. Herzen der siamesischen Zwillinge. Links Cor biloculare mit hypoplastischem Ducus arteriosus Botalli. Zeichenerklärung: *V.c.s.c.*=Vena cava sup. communis, *V.c.i.c.*=Vena cava inf. communis, *V.c.*=ventriculus communis, *P*=Arteria pulmonalis, *A.d.*=Atrium dextrum, *V.d.*=Ventriculus dexter, *V.s.*=Ventriculus sinister, *A.*=Aorta

Die wichtigsten Herzmaße der Zwillinge sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

	Herzmaße in mm	
	Zwilling A	Zwilling B
Herzbasisspitzenabstand	29	33
Durchmesser des Vorhofes	17	—
Kammerdurchmesser des Cor biloculare	17	—
Durchmesser des Vorhofseptumdefektes	—	13
Umfang der Valvula atrioventricularis communis	32	—
Umfang der Mitralklappe	—	25
Umfang der Tricuspidalis	—	16
Wanddicke der rechten Herzkammer	—	3
Wanddicke der linken Herzkammer	—	4
Wanddicke des Ventriculus communis	3—5	—
Umfang der Pulmonalis	7	18
Umfang der Aorta ascendens	18	16

Diskussion

Es wird in den meisten Arbeiten angenommen, daß siamesische Zwillinge ein-eiig sind (Schwalbe, 1907; Stockard, 1921; Newmann, 1940; Mortimer, 1942; Aird, 1954, 1959; Collin, 1956; Hamilton, 1962; Cywes, 1964; Klein, 1964; Joseph, 1969; Oberniedermayr, 1969). Sie entstehen dadurch, daß das gesunde Ei zu einem bestimmten Zeitpunkt in seiner Entwicklung durch exogene oder endogene Faktoren gebremst wird (Newmann, 1940). Kommt es nach kurzer Zeit nicht zur Normalisierung des Teilungsprozesses, resultiert eine inkomplette Trennung der Zwillingsanlage, also siamesische Zwillinge (Schwalbe, 1907; Stockard, 1921; Cywes, 1964). Folgende Argumente sprechen für diese Theorie:

1. Siamesische Zwillinge sind fast immer an symmetrischen Stellen miteinander verwachsen. Asymmetrien können durch Torsion der Verwachsungsstelle entstehen.

2. Sie sind äußerlich gleichgeschlechtlich.

3. Sie haben immer die gleichen Blutgruppen.

4. Viele finden sich in einer gemeinsamen Amnionhöhle und besitzen nur ein Chorion.

In unserem Fall wurde die Blutgruppe nicht bestimmt, die Placenta nicht zur Untersuchung eingeschickt. Die Nabelschnur enthielt nur drei Gefäße, dies ist eines der entscheidenden Argumente für eineiige Zwillinge. Ob das überlebende 3. Kind dem gleichen Ei entstammte wie die siamesischen Zwillinge, kann nicht mehr entschieden werden.

Siamesische Zwillinge zeigen gleiche Mißbildungen, die jedoch bei dem einen Partner stärker ausgeprägt sein können als bei dem anderen (Stiggelbout, 1958; Ito, 1963; Cywes, 1964; Klein, 1964; Robertson, 1964; Colafranceschi, 1966; Hetherington, 1967; Oberrniedermayr, 1969). Der Umfang der inneren Mißbildungen ist um so größer, je ausgedehnter die äußeren medialen Verwachsungen sind (Aird, 1959). Bisher sind aber keine Fälle bekannt geworden, in denen beide Zwillinge auch bei sehr ähnlichen Mißbildungen die völlig gleichen Organveränderungen gezeigt hätten (Ysander, 1924; Mortimer, 1942). Die bei siamesischen Zwillingen in ca. 73% beobachtete Spiegelbildlichkeit tritt bei eineiigen, getrennten Zwillingen nur in 22% auf (Robertson, 1953). Auch die Tatsache, daß siamesische Zwillinge nicht die frappierende Ähnlichkeit der üblichen Zwillinge aufweisen, führte dazu, daß an ihrer Entstehung aus einem Ei gezweifelt wurde (Herxheimer, 1932; Aird, 1959; Hudson, 1964). Diese Autoren halten es für möglich, daß zwei getrennte Blastomeren miteinander verschmelzen.

Ein doppeltes Herz oder wenigstens Verdoppelung einzelner Teile findet sich bei Doppelmißbildungen, je nachdem, ob zwei getrennte oder ein gemeinschaftliches Herz angelegt ist (Schwalbe, 1907; Herxheimer, 1909; Goerttler, 1967). In unserem Fall wurde bei dem einen Zwilling eine schwere Herzmißbildung gefunden, während der andere nur einen Vorhofseptumdefekt aufwies. Der offene Ductus Botalli ist physiologisch. Das Vorkommen von angeborenen Herzfehlern bei Zwillingen und Mehrlingen ist oft untersucht worden (Herxheimer, 1909; Morison, 1949; Paes, 1956; Stadler, 1956; Uchida, 1957; Jones, 1958; Yuceoglu, 1958; Ross, 1959; Gensini, 1961; Klein, 1964). Dabei fällt auf, daß nicht beide Zwillinge an den gleichen Herzfehlern leiden. Bei zweieiigen Zwillingen drängt sich eine genetische Komponente als Ursache der Mißbildung auf. Anders bei eineiigen Zwillingen, die das gleiche genetische Material besitzen, hier bleibt die Frage noch offen, weshalb der eine Zwilling auf die gleiche Schädigung anders reagiert als sein genetisch gleicher Partner. Ross (1959) versuchte dies damit zu erklären, daß nur der Fetus geschädigt wird, welcher der Noxe am nächsten gelegen ist. Diese Vorstellung läßt sich aber nicht ohne Kritik auf siamesische Zwillinge übertragen, bei denen nur einer einen Herzfehler aufweist, wie in den Fällen von Ross (1959) und Klein (1964). Hier könnte eher die Expressivität und Penetranz eines Gens (Klein, 1964) die Ursache des Herzfehlers sein. Es ist auch zu bedenken, daß bei Parabiose jeder Art immer ein Individuum oder Partner dominant ist oder wird (Aird, 1954). Somit könnte der eine Zwilling im Laufe der Entwicklung intra-

uterin zum teratogenen Faktor für den anderen werden. Wird dieses in der Determinationsperiode einzelner Organe wirksam, so entstehen komplexe Mißbildungen (Goerttler, 1967). Die Determinationsperiode von Herz, Milz und Lungen fallen in die gleiche Zeit (Doerr, 1957; Goerttler, 1963). Die Determination des Ductus arteriosus Botalli soll zwischen der 4.—6. Embryonalwoche liegen (Breitfellner, 1964). In unserem Fall waren diese Organe mißbildet, so daß angenommen werden kann, daß ein teratogener Faktor zwischen der 4. und 6. Embryonalwoche gewirkt hat. Ein zeitlich festgelegter Faktor spricht zwar für eine exogene Ursache der Mißbildung, schließt jedoch eine genetische Fehlsteuerung nicht aus.

Bei Zwilling A liegt eine komplexe Mißbildung vor, die auch deswegen interessant ist, weil sie mit einer Agenesie der Milz verbunden ist. Über das Vorkommen von Asplenie oder Polysplenie ist öfter berichtet worden (Ivemark, 1955; Goerttler, 1958, 1963; Moller, 1971). Es wird Ivemark- bzw. Asplenie-Syndrom genannt. Dabei finden sich Mißbildungen im Bereich der Bauchorgane wie z. B. Situs inversus (Goerttler, 1967). Beim Vorliegen eines Cor biloculare trifft man nicht selten auf eine Pulmonalarterienstenose und einen rechtsseitigen Aortenbogen (Campbell, 1952; Fontana, 1962). Bei angeborenem Herzvitium kann das Auftreten von Howell-Jolly-Körperchen im peripheren Blut klinisch zur Entdeckung einer abdominalen Mißbildung mit Milzagenesie führen (Moller, 1971).

Beim Zwilling A konnte der Ductus arteriosus Botalli erst in Serienschnitten der Pulmonalarterie aufgefunden werden. Er hatte einen Durchmesser von 1 mm, so daß anzunehmen ist, daß er funktionell ohne Bedeutung war.

Über Fehlen oder Atresie des Ductus arteriosus Botalli ist bisher selten berichtet worden (Herkheimer, 1909; Powell, 1957; Breitfellner, 1964; Molz, 1968). Es ist denkbar, daß eine Agenesie in den bisher publizierten Arbeiten nicht vorgelegen hatte, sondern von einer hochgradigen Hypoplasie vorgetäuscht wurde, welche nur in Serienschnitten der Pulmonalarterie hätte erkannt werden können. Ob es sich um eine Atresie oder Hypoplasie handelt, ist jedoch im Hinblick auf die hämodynamischen Auswirkungen ohne Bedeutung. Der Ductus arteriosus Botalli hat, wie bekannt ist, die Aufgabe, die Durchblutung der Lungen weitgehend auszu-schalten. Ein Fehlen des Ductus ist mit dem intrauterinen Leben nur vereinbar, wenn das Blut aus der rechten Herzkammer unter Umgehung der Lungen in die Aorta gelangt (Molz, 1968). Diese Funktion kann durch jeden Rechts-Links-Shunt übernommen werden, da der pulmonale Widerstand größer ist als der periphere, solange die Lungen nicht entfaltet sind.

Bei Zwilling A in unserem Fall wurde der Ductus Botalli durch das Cor biloculare ersetzt, wobei die Pulmonalarterienstenose durch Erhöhung des pulmonalen Widerstandes für die Hämodynamik des embryonalen Kreislaufes von Vorteil war.

Literatur

- Adair, F. L.: Fetal malformations in multiple pregnancy. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **20**, 539—552 (1930)
- Aird, I.: The conjoined twins of Kano. *Brit. med. J.* **1954 I**, 831—837
- Aird, I.: Conjoined twins: further observations. *Brit. med. J.* **1959 I**, 1313—1315
- Breitfellner, G., Kucsko, L.: Über die Agenesie des Ductus arteriosus Botalli. *Zbl. allg. Path. path. Anat.* **105**, 491—493 (1964)
- Campbell, M., Gardner, F., Reynolds, G.: Cor biloculare. *Brit. Heart J.* **14**, 317 (1952)
- Colafranceschi, M., Romeo, A.: La connessione venosa polmonare anomala totale di tipo infra-diaframmatico a proposito di una Osservazione in un membro di monstro toracopago. *Arch. De Vecchi Anat. Pat.* **47**, 375—430 (1966)
- Collin, C. E.: *Elements of genetics*, 3rd ed. New York: McGraw-Hill 1956

- Cywes, S., Bloch, C. E.: Conjoined twins. A review with a report of a case. *S.Afr. med. J.* **38**, 817—821 (1964)
- Doerr, W.: Kyematopathien und perinatale Krankheiten. *Ärzt. Wschr.* **12**, 721 (1957)
- Fontana, R. S., Edwards, J. E.: Congenital cardiac disease: a review of 357 cases studied pathologically. Philadelphia: W. B. Saunders Co. 1962
- Gensini, G. G., Di Giorgi, S., Kelly, A. E., Massa, F. A.: Incidence of congenital heart disease in a crosssectional study of the twin population of the North American continent. *Circulation* **24**, 938 (1961)
- Goerttler, Kl.: Normale und pathologische Entwicklung des menschlichen Herzens. Stuttgart: Thieme 1958
- Goerttler, Kl.: Entwicklungsgeschichte des Herzens. In: *Das Herz des Menschen*, hrsg. v. Bargmann u. Doerr. Stuttgart: Thieme 1963
- Goerttler, Kl.: In: Kaufmann-Staemmler, Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie, Erg.-Bd. I. 1. Hälfte. Berlin: Walter de Gruyter 1967
- Hamilton, W. J., Boyd, J., Mossman, H. W.: Human embryology. Cambridge: Haffer 1962
- Herxheimer, G.: In: Schwalbe, E., Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Mißbildungen des Herzens und der Gefäße, Bd. III, 2. Jena: Gustav Fischer 1909
- Herxheimer, G.: In: Schmaus-Herxheimer, Grundriß der Pathologischen Anatomie. München: J. F. Bergmann 1932
- Hetherington, L. R.: Siamese Twins. Report of a case. *N. Z. med. J.* **66**, Suppl. 5—6 (1967)
- Ito, M., Matsuyama, M.: An autopsy case of double monster (Cranio-thoracopagus) with cardio-vascular malformation. *Acta path. jap.* **13**, 1—5 (1967)
- Ivemark, B. I.: Implications of agenesis of the spleen on the pathogenesis of cono-truncal anomalies in childhood: Analysis of heart malformations in splenic agenesis syndrome, with 14 new cases. *Acta paediat. (Uppsala) (Suppl. 104)* **44**, 1—110 (1955)
- Jones, H. E.: Congenital heart disease in one of identical twins. *Arch. Dis. Childh.* **33**, 342—345 (1958)
- Joseph, G. S., Prusty, S.: Conjoined Twins (Siamese Twins). *J. Indian med. Ass.* **53**, 25—26 (1969)
- Klein, D. E., Friedman, S.: Occurrence of cardiac anomaly in one of symmetrical conjoined twins. *New. Engl. J. Med.* **271**, 249—251 (1964)
- Moller, J. H., Amplatz, K., Wolfson, J.: Malrotation of the bowel in patients with congenital heart disease associated with splenic anomalies. *Radiology* **99**, 393—398 (1971)
- Moller, J. H., Nakib, A., Anderson, R. C.: Congenital cardiac disease associated with polysplenia: a development complex of bilateral "left sidedness". *Circulation* **36**, 789—799 (1967)
- Molz, G.: Agenesie des Ductus arteriosus Botalli bei Neugeborenen mit Fallot'scher Tetralogie. *Z. Kreisl.-Forsch.* **57**, 748—757 (1968)
- Morison, J. E.: Congenital malformations in one of monozygotic twins. *Arch. Dis. Childh.* **24**, 214—218 (1949)
- Mortimer, B., Kirshbaum, I. D.: Human double monster (so-called Siamese twins); anatomic presentation. *Am. J. Dis. Childh.* **64**, 697—704 (1942)
- Newmann, H. H.: Multiple human births. New York: Doran and Co. 1940
- Oberniedermayr, A., Riegel, K., Westheus, G.: Die Münchner Siamesischen Zwillinge. *Münch. med. Wschr.* **111**, 1373—1378 (1969)
- Paes, O. de: Congenital cyanotic heart disease in one of monozygotic twins. *Amer. Heart J.* **52**, 929—934 (1956)
- Polhemus, D. W., Schafer, W. B.: Congenital absence of the spleen: syndrome with atrio-ventricularis and situs inversus; case reports and review of the literature. *Pediatrics* **9**, 696 (1952)
- Potter, E. L.: Pathology of the fetus and newborn. Chicago: Yearbook Publ. 1952
- Potter, E. L.: Pathology of the fetus and infant. Chicago: Yearbook Publ. 1961
- Robertson, E. G.: Craniopagus parietalis; report of a case. *Arch. Neurol. Psychiat. (Chic.)* **70**, 189—205 (1953)
- Robertson, G. S., McKenzie, J.: Thoracopagus twins with differing first arch defects. *Brit. J. Surg.* **51**, 362—363 (1964)
- Ross, L. J.: Congenital cardiovascular anomalies in twins. *Circulation* **20**, 327—342 (1959)

- Rudolph, A. J., Michaels, J. P., Nichols, B. L.: Obstetric management of conjoined twins; Conjoined twins; Birth defects. Original Article Series (vol. 3, No 1). The National Foundation 1967
- Schwalbe, E.: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. II.: Die Doppelmißbildungen. Jena: Gustav Fischer 1907
- Stadler, H. E., Chroniak, W.: Discordant monozygotic twins; Disparity in cardiac status. *J. Pediat.* **49**, 450—453 (1956)
- Stiggelbaut, W.: A case of conjoined twins. *Brit. med. J.* **1958 II**, 727—728
- Stockard, C. R.: Development rate and structural expression: An experimental study of twins, double monsters and single deformities, and the interaction among embryonic organs during their origin and development. *Amer. J. Anat.* **28**, 115—227 (1921)
- Uchida, I. A., Rowe, R. D.: Discordant heart anomalies in twins. *Amer. J. hum. Genet.* **9**, 133—140 (1957)
- Ysander, F.: Studies on the morphology and morphogenesis of human thoracopagus monsters, with special reference to the heart. Uppsala: Almqvist & Wiksells 1924
- Yuceoglu, Y., Dresdale, D. T.: Cyanotic congenital heart disease in one of identical twins; report of two cases. *Amer. Heart J.* **55**, 255—271 (1958)

Dr. F. deLeon
Pathologisches Institut
D-5400 Koblenz 1
Koblenzer Str. 115—155
Bundesrepublik Deutschland