

Lipomatosis cordis als Ursache einer Ventrikelperforation bei Implantation einer Schrittmachersonde

M. Riße, G. Weiler und G. Adebahr

Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikum Essen-GHS, Hufelandstrasse 55,
D-4300 Essen 1, Bundesrepublik Deutschland

Ventricular Perforation during Implantation of a Pacemaker Probe in a Case of Lipomatosis Cordis

Summary. A case report is given on lethal perforation of the right ventricle during emergency implantation of a pacemaker probe. The forensic autopsy revealed extensive lipomatous infiltration of the right ventricle in the rupture area. Lethal complications occur occasionally in spite of the standardization of implantation techniques, especially as a result of reanimation attempts. Such cases are discussed with regard to the forensic aspects with reference to the literature. Lipomatosis cordis as “locus minoris resistentiae” has special significance for ventricular perforation.

Key words: Implantation of pacemaker probes, ventricular perforation – Lipomatosis cordis

Zusammenfassung. Kasuistische Darstellung einer tödlich verlaufenden Ventrikelperforation bei notfallmäßiger Implantation einer Herzschrittmachersonde. Im Bereich der Rupturstelle fand sich bei der gerichtlichen Obduktion eine Wandschwächung durch eine ausgeprägte Lipomatosis der rechten Kammerwand. Trotz weitgehender Standardisierung der Implantationstechnik treten gelegentlich, insbesondere als Reanimationsfolge, tödliche Komplikationen auf. Derartige Fälle werden aus rechtsmedizinischer Sicht unter Berücksichtigung der Literatur erörtert. Hierbei wird insbesondere auf die Lipomatosis cordis als „locus minoris resistentiae“ für eine Ventrikelperforation eingegangen.

Schlüsselwörter: Implantation von Schrittmachersonden, Ventrikelperforation – Lipomatosis cordis – Ventrikelperforation, bei Schrittmachersondenimplantation

Akute Todesfälle bei Operationen oder invasiv-diagnostischen Eingriffen sollten autopsisch geklärt werden. Von besonderem forensischen Interesse ist ein derartiges Ereignis dann, wenn der Verdacht einer ärztlichen Fehlbehandlung erhoben wird oder wenn der ärztliche Eingriff wegen Verletzungen im Rahmen einer strafbaren Handlung erforderlich wird.

Die Implantation einer Schrittmachersonde oder das Legen eines zentralen Venenkatheters gehört seit langem zur intensiv- und notfallmedizinischen Routinetätigkeit. Dennoch muß der Arzt, der diesen Eingriff vornimmt, mit möglichen Komplikationen rechnen. Diese können frühzeitig, unter Umständen aber auch erst längere Zeit nach dem Eingriff auftreten. Im folgenden wollen wir über einen akuten Todesfall berichten, der unmittelbar bei Implantation einer Herzschrittmachersonde aufgetreten ist.

Kasuistik

Ein 74 Jahre alter Mann wird morgens gegen 6.00 Uhr nach einem Treppensturz, im Zusammenhang mit einem Ehestreit, in ein Krankenhaus eingeliefert. Zu dem Sturz von der Treppe erklärt die Ehefrau, daß sie sich, um weiteren Schlägen zu entgehen, eingeschlossen habe, worauf ihr Mann in Wut weggelaufen sei. Kurz darauf habe sie ein Poltern von der Treppe her wahrgenommen. Ihren Mann habe sie bewegungsunfähig und um Hilfe rufend im Hausflur liegend aufgefunden. Nach dem Eintreffen des Krankenwagens habe er auch auf Ansprechen nicht mehr reagiert.

Bei Eintreffen in der Notfallambulanz kommt es erstmals zu einem Herz-Kreislauf-Stillstand. Nach erfolgreicher Reanimation und ausführlicher Untersuchung des Patienten wird die Diagnose einer Luxationsfraktur C 6/7 mit funktionell kompletter Tetraplegie, neurologisch inkompletter Tetraplegie bei vollständiger Lähmung von Blase und Mastdarm, gestellt. Da es sich um eine sehr instabile Fraktur handelt und zudem eine inkomplette Rückenmarksschädigung vorliegt, wird der Patient per Hubschrauber zur sofortigen operativen Stabilisierung weiterverlegt. Die Operation wird noch am selben Tag durchgeführt. Bereits zu diesem Zeitpunkt wird die Prognose in bezug auf eine Rückbildungstendenz, im Hinblick auf das Alter des Patienten, einer bestehenden koronaren Herzkrankheit und die vorbestehende Schädigung der Wirbelsäule als nicht sehr günstig angesehen. Während der dreitägigen postoperativen Behandlungsdauer kommt es dann weitere vier Mal zum akuten Herzstillstand, der jedoch jedesmal erfolgreich behoben werden kann. Am 3. postoperativen Behandlungstag treten erneut Arrhythmien und Blutdruckschwankungen auf, worauf man sich zur Schrittmachtherapie entschließt. Nach Einführen der Herzschrittmachersonde kommt es erneut zum Herzstillstand. Dieser ist irreversibel, der Patient verstirbt.

Aufgrund der unklaren Vorgeschichte wird eine gerichtliche Obduktion angeordnet. Diese erbringt als Todesursache eine 250 cm³ umfassende Herzbeuteltamponade. Bei der Inspektion des Herzens wird an der rechten vorderen Herzkammerwand, nahe der Herzspitze, eine feine Perforationsstelle sichtbar. Die Kammerwandstärke beträgt hier lediglich 1 bis 2 mm. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß die Kammerwand in diesem Bereich fast ausschließlich aus Fettgewebe besteht (Abb. 1). Nur vereinzelt sind intakte Muskelfasern zu erkennen. Im übrigen betragen die Kammerwandstärken links 1,2 cm und rechts maximal 0,3 cm. Das Herzgewicht beträgt 438 g. Weitere auffällige Befunde bestehen in Form einer mäßiggradigen allgemeinen Arteriosklerose und Koronarsklerose sowie einer Bronchopneumonie, die sich im Laufe der stationären Behandlung ausgebildet hatte. Die Wundverhältnisse im Operationsgebiet der Halswirbelsäule sind unauffällig.

Der mehrfache Ausfall der Herzaktionen im Rahmen der Behandlung muß in erster Linie mit der HWS-Verletzung in Verbindung gebracht werden, da auch die histologische Untersuchung von Myokard und Koronararterien hierfür keine morphologisch faßbare Ursache ergab. Nach fünfmaligem Herzstillstand war die Indikation zur Implantation eines Herzschritt-

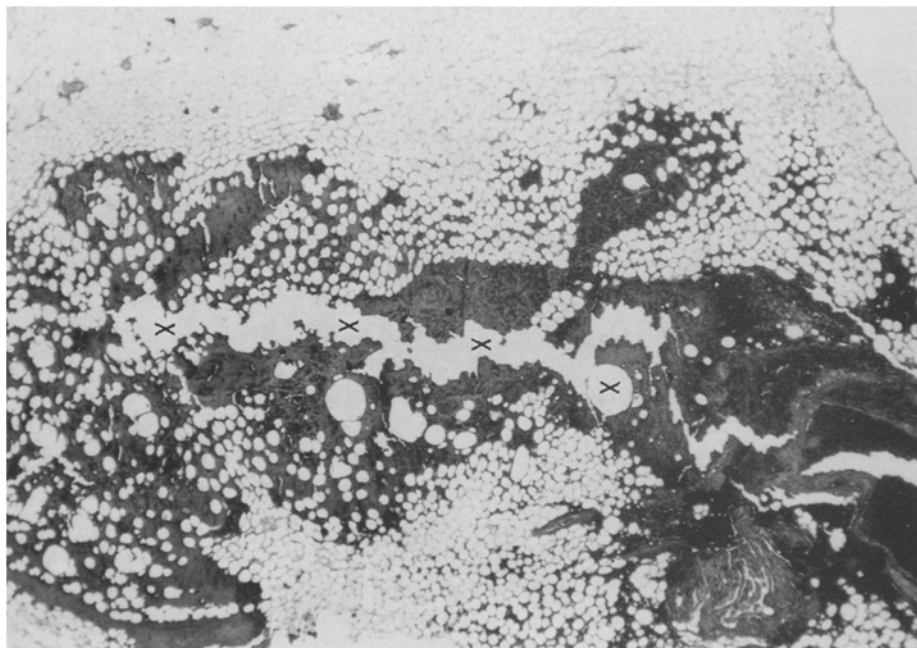


Abb. 1. Ausgeprägte Lipomatosis der rechten Kammerwand. Perforationskanal (X X X) mit frischer Einblutung. EvG 12,5 ×

machers korrekt gestellt worden. Die während der Implantation aufgetretene Komplikation war nicht vorhersehbar.

Diskussion

Die Implantationstechnik von Herzschrittmachern ist heute aufgrund der hohen Implantationsquote standardisiert und weitgehend risikoarm. Nach Maisch (1983) wurden 1982 in der BRD in 578 Kliniken 41 300 permanente Schrittmacheraggregate implantiert. Hiervon waren 32 600 Eingriffe (79,3%) Erstimplantationen. Das Alter der Patienten lag in 12,3% unter 60 Jahre. Ähnliche Zahlen teilt Salefsky (1983) mit. Hiernach nimmt die BRD hinter den USA den 2. Platz unter den Ländern ein, die die meisten Schrittmacher implantieren. Da in einigen Ländern die Implantationsrate erheblich niedriger ist, fragt Maisch (1983), ob nicht die Indikationsstellung zuweilen zu großzügig, d. h. medizinisch nicht unbedingt gerechtfertigt, gehandhabt wird. Ähnliche Forderungen nach strenger Indikationsstellung stammen von Autoren, die, meist kasuistisch, über Komplikationen bei den angewandten Implantationsverfahren berichten (Lohmöller et al. 1975; Althoff 1978; Müller und Hartmann 1978; Frei und Bussmann 1981; Leinzinger 1982, 1985). Springer und Raff (1976) stellen anhand eigener und in der Literatur mitgeteilter Fälle Komplikationen bei der Katheterisierung des Herzens und der großen venösen Gefäße dar. Diewitz und Kraus (1982), die ausführlich auf versicherungsmedizinische Aspekte der Herzschritt-

machertherapie eingehen, unterteilen in Frühkomplikationen bei und unmittelbar nach der Implantation sowie in Spätkomplikationen. Lorentz-Schanzenbacher et al. (1983) weisen auf intraoperative Komplikationen bei der Implantation permanenter Schrittmacher hin. In ihrem Untersuchungsgut fanden sich Rhythmusstörungen in Form von Kammerflimmern und Asystolien als häufigste Komplikationen (0,34%). Ventrikelperforationen durch Reizsonden kamen in 0,21% vor, Perikardtamponaden in 0,13%. Möglicherweise seien sogenannte stumme Myokardperforationen häufiger. Leinzinger (1985) teilt in diesem Zusammenhang Erfahrungen von Herzchirurgen mit, wonach sich die Perforationsstelle nach sofortigem Zurückziehen der Sondenspitze zumeist von selbst schließt. Brunner et al. (1987) suchten gezielt in der Literatur nach Mitteilungen über Myokardperforationen durch Herzkatheter. Sie fanden insgesamt 311 Fälle im Zeitraum zwischen 1963 und 1983. Hiervon entfielen 148 auf Schrittmacherimplantationen. Insgesamt 120mal fand die Perforation im rechten Ventrikel statt. Anlässlich eigener Beobachtungen bestimmten die Autoren zudem morphometrisch bei 79 Leichenherzen die rechtsventrikulären Schwachstellen des Myokards. Sie fanden hierbei extrem dünne Myokardabschnitte herzsptizennah, mit einem Mittelwert von 1,2 mm bei einem dünnsten Myokarddurchmesser von 0,3 mm an der rechten Herzkammerspitze. Nach Hölscher et al. (1968), die über 2 Fälle von Herzbeutelamponade nach Katheterperforation des rechten Ventrikels berichten, stellt die Spitze der rechten Herzkammer aufgrund ihres morphologischen Aufbaus einen „locus minoris resistentiae“ für eine Perforation dar. Derartig dünne Myokardbezirke können von Geburt an bestehen. Sie können aber auch erworben sein, wobei dann meist eine Lipomatosis cordis besteht. Kausale und formale Genese der Lipomatosis cordis sind umstritten, zumal Ursachenspektrum und Erscheinungsbild vielfältig sein können. Eingehende Untersuchungen hierzu finden sich bei Schoenmackers und Willmen (1963). So ist eine Lipomatosis des Herzens bei allgemeiner Adipositas, aber auch bei Mageren infolge chronisch-toxischer Schädigung zu beobachten. Vorwiegend alte Menschen, insbesondere Frauen, sollen betroffen sein. Vor dem 20. Lebensjahr finde man praktisch keine pathologischen Fettdurchwachungen. Die Fettgewebsvermehrung des Herzens kann eine Athrophie des Myokards bedingen. Sie kann aber auch Ursache einer primären Myokardatrophy im Sinne einer Vakutfettwucherung sein. Ersatz von Muskelgewebe durch Fettgewebe und Vakutfettwucherung findet man ähnlich auch bei verschiedenen Muskelerkrankungen, wie etwa bei der progressiven Muskeldystrophie vom Typ Duchenne (Riße und Weiler 1986). Der Umbau in Fettgewebe entspricht hierbei nach Grundmann und Beckmann (1962) einer sekundären Fettgewebsbildung im Sinne einer „lipomatosis ex vacuo“. Schoenmackers und Willmen (1963) betonen im Zusammenhang mit der Umwandlung von Narbengewebe in Fettgewebe, daß jedes Stützgewebe im Myokard imstande sei, sich in Fettgewebe umzuwandeln. Der Begriff Lipomatosis cordis bzw. Fettdurchwachsung sei zudem statisch und nicht dynamisch zu verstehen. Als alleinige Todesursache wird eine Fettgewebsvermehrung des Herzens in der Literatur nur selten angeführt (Mönckeberg 1924; Benharkat et al. 1981; Voigt und Agdal 1982). Seeliger (1966) beschreibt anhand eines Todesfalls den seltenen Befund der Lipomatosis cordis bei Jugendlichen. Die Ursache der Lipomatosis cordis in unse-

rem Fall ist unklar. Eine Fettgewebsbildung im Rahmen von Umbauprozessen innerhalb einer Infarktnarbe wäre denkbar gewesen. Fibrotische Umbauprozesse der rechten Kammerwand infolge der mäßigen vorbestehenden Koronarsklerose konnten jedoch weder makroskopisch noch mikroskopisch festgestellt werden.

Da eine Fettdurchwachsung des Herzmuskels für den klinisch tätigen Arzt nur schwer oder gar nicht feststellbar ist, es sei denn bei intraoperativen Eingriffen, ist eine Perforation des Myokards durch Katheter oder Sonden nicht vorhersehbar. Brunner et al. (1987) empfehlen daher aus morphologischer Sicht, die Implantation von Herzschrittmachersonden im apikalen Drittel des rechten Ventrikels am Margo acutus, in der Einflußbahn und in der Ausflußbahn, zu meiden. Das basale Drittel des rechten Herzens biete hingegen genügend Muskelmasse zur gefahrlosen Verankerung der Schrittmachersonde. Eine akute, lebensbedrohliche Verschlechterung des Allgemeinzustandes beim Plazieren von Schrittmachersonden oder zentralen Venenkathetern muß jedoch den verantwortlichen Arzt an eine derartige Komplikation denken lassen.

Für die gutachterliche Praxis ist nach Leinzinger (1985) die Kenntnis der Eingriffstechniken und das Spektrum der Komplikationsmöglichkeiten ebenso wichtig wie die Kenntnis der vom Operateur zu ergreifenden Gegenmaßnahmen. Die bisherigen Erfahrungen ziehen letztlich sowohl aus klinischer als auch aus forensischer Sicht praktische Konsequenzen nach sich. In Anbetracht der möglicherweise letal verlaufenden Komplikationen ist zunächst eine strenge Indikationsstellung zu fordern. Sofern es sich nicht um einen notfallmäßigen Eingriff handelt, müssen zudem evtl. auftretende Komplikationen im Aufklärungsgespräch Berücksichtigung finden. Dies gilt vor allem vor der Implantation permanenter Schrittmachersonden. Lieske et al. (1985) weisen in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hin, daß für eine „typische“ Komplikation im juristischen Sinne die Komplikationsdichte von untergeordneter Bedeutung ist. Weitere forensische Aspekte ergeben sich bei Verletzungen, die im Rahmen einer notfallmäßigen Behandlung als Reanimationsfolge entstanden sind (Lit. bei Adebahr 1976; Saternus 1981). Hierbei spielen straf- und zivilrechtliche Haftungsfragen meist keine oder nur eine unwesentliche Rolle. Sofern ein Unfallereignis vorausgegangen und ein zentraler Venenkatheter gelegt worden ist, können sich darüber hinaus für den Obduzenten Probleme bei der Unterscheidung von Reanimations- und Unfallfolgen ergeben (Bode und Joachim 1987). Auch wenn bei einem derartigen, nicht vorwerfbaren und nicht vorhersehbaren, iatrogenen Todesfall forensische Konsequenzen ausbleiben, ist die Obduktion allein zum Ausschluß eines möglichen Behandlungsfehlers angezeigt. Darüber hinaus dient die Erfassung verfahrenstechnischer iatrogenen Schäden und Todesfälle der Methodenverbesserung und damit letztlich auch dem Patienten.

Literatur

- Adebahr G (1976) Zur Pathologie der Organschäden nach diagnostischen und therapeutischen Eingriffen. *Z Rechtsmed* 78:173–195
Althoff H (1978) Gewebereaktionen auf implantierte Herzschrittmacher. *Med Klin* 73:1468–1476

- Benharkat A, Durigon M, Barres D (1981) Lipomatose cardiaque et mort subite. *J Méd Lég Droit Méd* 24:419–421
- Bode G, Joachim H (1987) Zur Differentialdiagnose von Unfall- und Reanimationstraumen. *Z Rechtsmed* 98:19–32
- Brunner P, Weber R, Götz M (1987) Myokardperforationen bei Implantation von Schrittmachersonden. *Lebensversicher Med* 39:86–89
- Diewitz M, Kraus H (1982) Versicherungsmedizinische Aspekte der Herzschrittmachertherapie. *Lebensversicher Med* 34:122–129
- Frei J, Bussmann WD (1981) Die Herzbeutel tamponade, eine meist tödliche Komplikation zentraler Venenkatheter. *Dtsch Med Wochenschr* 106:835–837
- Grundmann E, Beckmann R (1962) Zur pathologischen Anatomie der Dystrophia musculorum progressiva ERB. *Beitr Pathol Anat Allg Pathol* 127:335–350
- Hölscher AH, Rahlf G, Wöltjen HH, Buchardi H (1968) Herzbeutel tamponade nach Ventrikelperforation durch zentrale Venenkatheter und Reizsonden. *Anaesthesist* 27:570–573
- Leinzinger EP (1982) Tödliche Herzbeutel tamponade durch Hohlvenenkatheter. XII. Kongreß d Internat Akad f Gerichtl u Soz Med, Bd 2 A 18:321–324
- Leinzinger EP (1985) Iatrogene Verletzungen des Herzens. *Beitr Gerichtl Med* 43:341–347
- Lieske K, Püschel K, Doehn M (1985) Lungenarterien-Perforationen als typische Komplikation beim Verwenden des Swan-Ganz-Katheters. *Z Rechtsmed* 94:51–60
- Lohmöller G, Bauer H, Ruhwinkel B, Kaiser W, Lydtin H (1975) Herzbeutel tamponade während parenteraler Ernährung über einen Subklavia-Katheter. *Münch Med Wochenschr* 117:1463–1468
- Lorentz-Schanzenbächer J, Buchwald J, Viereck HJ, Schanzenbächer P (1983) Intraoperative Komplikationen bei der Implantation permanenter Schrittmacher. *Dtsch Med Wochenschr* 108:584–586
- Maisch B (1983) Moderne Herzschrittmachertherapie. Teil 1: Entwicklungsstand. *Herz und Gefäße* 3:499–516
- Mönckeberg JG (1924) Myokard und spezifisches Muskelsystem im höheren Alter und bei allgemeinen Ernährungsstörungen. In: Henke F, Lubarsch O (Hrsg) *Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie*, Bd II. Springer, Berlin, S 324–349
- Müller KM, Hartmann N (1978) Herzverletzungen durch zentrale Venenkatheter. *Dtsch Med Wochenschr* 103:349–351
- Riße M, Weiler G (1986) Progressive Muskeldystrophie vom Typ Duchenne. *Z Rechtsmed* 97:75–81
- Salefsky M (1983) Schrittmacher-Symposium in Wien. *Herz und Gefäße* 3:536–544
- Saternus KS (1981) Direkte und indirekte Traumatisierung bei der Reanimation. *Z Rechtsmed* 86:161–174
- Schoenmackers J, Willmen HR (1963) Über Lipomatosis cordis, ihre Beziehungen zur Leistungsfähigkeit und Insuffizienz des rechten Ventrikels. *Arch Kreislaufforsch* 40:251–283
- Seeliger H (1966) Lipomatosis cordis bei Jugendlichen. *Zentralbl Allg Pathol Anat* 109:77–84
- Springer E, Raff G (1976) Komplikationen bei der Katheterisierung des Herzens und der großen Gefäße. *Beitr Gerichtl Med* 34:1–8
- Voigt J Agdal N (1982) Lipomatous infiltration of the heart. *Arch Pathol Lab Med* 106:497–498

Eingegangen am 6. August 1987