

Wahl WL, Michaels AJ, Wang ST et al. (1999) Blunt Thoracic Aortic Injury: Delayed or Early Repair? J Trauma 47:254-260

# Gedeckte Aortenruptur beim stumpfen Thoraxtrauma

## Frühe oder verzögerte operative Versorgung?

**Das Management von polytraumatisierten Patienten erfordert die Festlegung von Prioritäten in der Versorgung der einzelnen Verletzungsformen, um damit die Behandlungsergebnisse zu optimieren. Die Autoren versuchen in einer Studie zu klären, ob die aufgeschobene operative Versorgung einer gedeckten Aortenruptur bei polytraumatisierten Patienten zu verantworten sei und in welcher Form sich dieses Vorgehen auf die Kosten niederschlägt. Die retrospektive Studie wurde an 55 Patienten mit stumpfem Thoraxtrauma und gedeckter Aortenruptur durchgeführt. Als frühzeitige operative Versorgung wurde ein Eingriff bezeichnet, der innerhalb von 12 Stunden durchgeführt wurde. Als ein verzögertes oder aufgeschobenes operatives Vorgehen wurde ein Eingriff angesehen, der 12 Stunden nach der stationären Aufnahme erfolgte. 7 Patienten mußten aus der Analyse genommen werden, da diese bereits verstarben, bevor die endgültige Diagnose eines Aortentraumas feststand.**

### Patienten

In der früh versorgten Gruppe waren 30 Patienten, die  $5,3 \pm 2,4$  Stunden nach ihrer Einlieferung operiert wurden. 18 Patienten wurden in der verzögerten operativen Gruppe geführt, da sie im Durchschnitt erst 8,5 Tage nach der Einweisung operativ versorgt wurden (Range: 17 Stunden bis 67 Tage). Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf Alter der Patienten, Injury Severity Score (ISS) sowie Mortalitätsrate gefunden werden. Es zeigte sich jedoch ein deutlicher Trend zu einem längeren stationären Aufenthalt in der Gruppe, die verzögert operiert wurden. Die meisten dieser Patienten erhielten eine Beta-Blocker-Therapie und/oder andere Antihypertensiva, wenn bei der Aufnahme ein systolischer Blutdruck von über 120 mm Hg gemessen wurde. In keiner der beiden Gruppen kam es zu einer tödlichen Aortenruptur, jedoch verursachten die Patienten, die einer verzögerten Operation zugeführt wurden, im Vergleich zu den Verletzten, die innerhalb der ersten 12 Stunden operiert wurden, doppelt so hohe Kosten.

Obwohl in zahlreichen Studien festgestellt werden konnte, daß die verzögerte operative Versorgung einer gedeckten Aortenruptur offensichtlich ein sicheres Verfahren darstellt, bringt dieses Vorgehen keineswegs nur Vorteile.

Solche Patienten erfordern nämlich einen besonders hohen Pflegeaufwand und einen längeren Aufenthalt auf der Intensivstation, um die Kreislaufsituation verlässlich unter Kontrolle zu halten.

### Methoden

Alle Patienten, die wegen einer gedeckten Aortenruptur zwischen Januar 1992 und Dezember 1997 an der Division of Trauma, Burn and Emergency Surgery, Department of Surgery, University of Michigan, in Ann Arbor zur Aufnahme kamen, wurden in einer retrospektiven Studie erfaßt. Der früh versorgten Gruppe wurden die Patienten zugeteilt, die bereits innerhalb von 12 Stunden nach der Aufnahme operiert wurden, während Patienten, die erst nach 12 Stunden oder später wegen einer gedeckten Aortenruptur operativ behandelt wurden, der verzögerten Operationsgruppe zugeordnet wurden. Die Entscheidung, ob ein Patient sofort oder erst später versorgt werden sollte, wurde gemeinsam mit dem Herzchirurgen getroffen. Als Kriterien für die Entscheidung zur verzögerten Versorgung wurden die Stabili-

---

Prof. Dr. O. Thetter  
Chirurgische Klinik und Poliklinik,  
Klinikum Innenstadt, LMU München  
Nußbaumstraße 20, 80336 München

tät des Herz-/Kreislaufsystems, die Lungenfunktion, der neurologische Status, aber auch die Notwendigkeit des Einsatzes der Herz-Lungen-Maschine und der damit verbundenen systemischen Heparinisierung herangezogen. In erster Linie waren Verletzungen des zentralen Nervensystems und eine schlechte Lungenfunktion die entscheidenden Argumente für eine aufgeschobene Operation. Die Patienten, die nicht sofort versorgt wurden, erhielten bei Bedarf Beta-Blocker und Antihypertensiva, um den systolischen Blutdruck auf Werte um 120 mm Hg und die Pulsrate unter 100 pro Minute abzusenken. Wenn unter dieser Behandlung der Blutdruck nicht stabilisiert werden konnte, wurde zusätzlich noch Natrium-Nitroprussid verabreicht. Der Zeitpunkt der aufgeschobenen Operation wurde jeden Tag neu durch das „Cardiothoracic Team“ bestimmt. Die operative Versorgung einer Verletzung des Aortenisthmus distal des Abganges der linken Subclavia erfolgte mittels eines atrio-femorale-Bypass, während die Versorgung der Aorta ascendens und des Aortenbogens im kompletten extrakorporalen Bypass durchgeführt wurde.

### Ergebnisse

Insgesamt konnten 45 Patienten in diese Studie aufgenommen werden. 17 Patienten wurden verzögert und 28 Patienten früh operativ versorgt. Das mittlere Lebensalter betrug 38,2 Jahre (Range 6–82 Jahre). Der mittlere Injury Severity Score lag bei  $42,5 \pm 16,3$ . Als Zusatzverletzung hatten 71% der Patienten ein schweres Schädel-Hirn-Trauma und 27% der Fälle eine intrazerebrale Blutung. 44% der Polytraumatisierten hatten Rippenfrakturen und 51% intraabdominelle Verletzungen (27% Milz- und 24% Leberrupturen). Neben 36% Beckenfrakturen, wurde bei 20% der Patienten mehr als eine Extremitätenverletzung diagnostiziert.

Die gedeckte Ruptur war 5 mal im Bereich der proximalen Aorta und des Aortenbogens und 40 mal im Isthmusbereich lokalisiert. Insgesamt 8 Patienten (davon vier in der verzögerten Gruppe) mußten mit Hilfe der Herz-Lungen-Maschine (HLM) in voller Heparinisierung operiert werden. Die rest-

lichen Patienten wurden mit Hilfe des partiellen atrio-femorale Bypass operiert. Postoperativ wurde in beiden Gruppen je eine zerebro-vasculäre Komplikation beobachtet. Nach der Frühversorgung der Aortenverletzung traten insgesamt 3 Rückenmarkschädigungen, davon eine komplette Paraplegie, auf.

Postoperative Infektionen wurden signifikant häufiger in der Gruppe mit verzögerter Versorgung beobachtet.

Die Mortalitätsrate zeigte in den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede. Insgesamt verstarben 3 Patienten postoperativ, zwei in der sofort operierten Gruppe und ein Patient in der aufgeschobenen Gruppe.

In der Publikation werden folgende Ergebnisse in Tabellenform dargestellt:

- ▶ Demographische Patientendaten
- ▶ Faktoren, die eine verzögerte operative Versorgung nach sich ziehen
- ▶ CNS AIS Score
- ▶ Lung Injury Score (LIS)
- ▶ Anzahl antihypertensiver Therapeutica
- ▶ Infektionen

### Kostenanalyse

Alle Kosten, die mit der Behandlung der Patienten verbunden waren, wurden nach verschiedenen Gesichtspunkten errechnet.

	Frühversorgung	Spätversorgung	p Value
Krankenhaustage	13+/-13	29+/-15	<0,05
Intensivpflegetage	6,4+/-10	19+/-12	<0,05
Beatmungstage	7,0+/-11	15+/-11	0,09
Infektionen/Patient	0,53+/-1,6	1,9+/-2,9	<0,5

Die Kostenanalyse der beiden Patientengruppen ergab 100% höhere Kosten bei den Patienten in der Gruppe mit verzögerter operativer Versorgung. Diese errechnen sich im Detail aus den folgenden signifikant unterschiedlichen Werten.

Bei Lebensalter, Mortalität und Injury Severity Score (ISS) war kein signifikanter Unterschied festzustellen.

Die Autoren kommen auf Grund ihrer klinischen Ergebnisse zu dem Schluß, daß die späte Versorgung einer Aortenverletzung durchaus zu verantworten sei, was sich auch darin manifestiert, daß in ihrem Patientengut ein zunehmender Trend zur Spätversorgung festzustellen ist.

### Kommentar

Generell besteht nach wie vor die Meinung, daß eine gedeckte Aortenruptur umgehend chirurgisch saniert werden soll, da Berichte von klinischen Studien und Autopsie-Befunden das hohe Verblutungsrisiko dieser Verletzungsform demonstrieren. In einer Serie von Parmley et al. (Circulation (1958) 17:1086–1101) haben nur 24 von 124 Patienten mit einer Aortenisthmusverletzung am Unfallort überlebt. Innerhalb von 24 Stunden kam es bei 6 Patienten zur tödlichen Verblutung und mehr als 50% der Patienten verstarben innerhalb der ersten Woche.

Seitdem jedoch primär überlebende Patienten mit einer Aortenverletzung ein aggressives medikamentöses Management erhalten, welches die Scherkräfte und die Beanspruchung der verletzten Aortenwand durch den Einsatz von Beta-Blockern reduziert, ist nach Literaturberichten ein Aufschieben der endgültigen operativen Versorgung möglich geworden. Da nahezu alle Patienten mit

einem stumpfen Thoraxtrauma zusätzlich zur gedeckten Aortenruptur noch multiple andere Verletzungen aufweisen, können nun vor der chirurgischen Versorgung der Aorta andere lebensbedrohliche Verletzungen und schwere geschlossene Schädelverletzungen abgeklärt und behandelt werden.

Obwohl in den letzten Jahren verschiedene Autoren für eine aufgeschobene operative Versorgung der Aortenverletzung plädieren und die Sicherheit der Behandlung dieser Patienten mit

Beta-Blockern und Anti-Hypertensiva betonen, gibt es bisher noch wenig Daten, die den Vorteil einer späten im Vergleich zur sofortigen chirurgischen Intervention belegen. Fabian et al. (Ann. Surg. (1998) 227:666–677) haben in einer Studie an 71 Patienten gezeigt, da eine aufgeschobene Operation und in ausgewählten Fällen sogar ein nicht-operatives Management der verletzten Aorta ohne die Komplikation einer tödlichen Ruptur möglich ist. Zu einem ganz anderen Ergebnis kommt hingegen eine multizentrische Studie der American Association for the Surgery of Trauma, die über eine tödliche Ruptur der gedeckten Aortenverletzung in 12% der Fälle berichtet (Fabian et al.: J. Trauma. (1997) 42:374–383).

Die von den Autoren auf Grund ihrer offensichtlich guten Ergebnisse favorisierte Vorgehensweise einer späten Versorgung von Aortenverletzungen sollte nicht kritiklos übernommen werden. Es handelt sich hier lediglich um eine retrospektive Studie, die möglicherweise an einem selektierten Patientengut durchgeführt wurde. Es ist aus den Angaben nicht klar erkennbar, wieviel Zeit zwischen dem Trauma und der Aufnahme verstrichen war. Möglicherweise waren die Patienten primär nicht sofort in das Zentrum der Autoren eingewiesen worden. Es wäre daher bei der relativ kleinen Patientenzahl dieser Studie durchaus denkbar, daß die Gruppe der aufgeschobenen Operationen ein natürlich selektiertes Patientengut darstellt, das unabhängig vom Zeitpunkt der Operation ein gutes Ergebnis zeigt.

Aus multizentrischen Statistiken der letzten 20 Jahren ist hinlänglich bekannt, daß die überwiegende Mehrzahl der offenen Rupturen innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Unfall eintritt. Allerdings liegt die Wahrscheinlichkeit bei 5%, daß eine primär überlebte Aortenruptur innerhalb der nächsten 2 Tage von einer zweizeitigen offenen Ruptur gefolgt wird. Deswegen ist es vertretbar, daß Begleitverletzungen, wie Schädel-Hirn-Trauma, intraabdominelle Blutungen und offene Frakturen von großen Röhrenknochen, Vorrang in der chirurgischen Versorgung eingeräumt wird. Eine sofortige Operation der Aortenverletzung ist jedoch immer dann ohne weiterer Verzögerung durchzuführen,

wenn in der 3-D Rekonstruktion der CT Aufnahme eine ausgeprägte Wandruptur nachweisbar ist, die nur mehr durch einen Thrombus, oder durch Adventitia und Pleura abgedichtet wird. Dieses notfallmäßige Vorgehen ist naturgemäß mit einer hohen perioperativen Komplikationsrate belastet. Für die Selektion dieser Fälle fehlen noch die Ergebnisse von Studien, die mittels der modernen bildgebenden Verfahren den Grad der Wandverletzung und die daraus resultierende Rupturgefahr in Relation setzen

Neben der drohenden Gefahr der zweizeitigen Aortenruptur, sind bei der Bestimmung des Operationszeitpunktes auch viele andere mögliche Komplikationen des abwartenden Verhaltens in die Überlegungen einzubeziehen. So kann, neben Lungenkomplikationen und der Entwicklung von septischen Zustandsbilder, beim Schädel-Hirn-Trauma die systemische Drucksenkung des Blutdruckes zur schweren Hypoxie des vorgeschädigten Hirns führen.

Neben der primären Versorgung von Verletzungen des Aortenbogens mit Hilfe der HLM hat sich in der akuten Versorgung der Ruptur im Isthmusbereich in den letzten Jahrzehnten die von DeBakey und Crawford empfohlene „Clamp-repair“ Methode durchgesetzt. Diese Technik verzichtet auf einen protektiven Linksbypass und auf die Gabe von Heparin, ohne im Vergleich zur Versorgung mit der Herz-Lungen-Maschine eine höhere Rate von ischämischen Rückenmarkschädigungen in Kauf nehmen zu müssen. Voraussetzung ist jedoch, daß die Aortenklemmzeit unter 45 Minuten bleibt und eine subtile Narkoseführung mit Beachtung aller Kreislaufparameter möglich ist. Bei der verzögerten und elektiven Versorgung der Aortenruptur kann dann der Einsatz der HLM und damit die Vollheparinisierung des Patienten erfolgen. Dieses offene chirurgische Vorgehen ist technisch einfacher durchführbar und steht nicht unter einem Zeitdruck. Vorteile in Bezug auf das Risiko der Rückenmarksischämie sind bei keiner der beiden Vorgehensweisen zu erkennen. Die Inzidenz einer postoperativen Paraplegie wird in der Literatur zwischen 2,5% und 10% angegeben.

## Schlußfolgerungen

Trotz der gut dokumentierten und anschaulich dargestellten Arbeit der Arbeitsgruppe aus Ann Arbor, bleiben die viele Fragen weiterhin offen, die heute noch nicht zufriedenstellend geklärt sind. Da es weiterhin kein überzeugendes und allgemeingültiges Konzept gibt, wird in der Bestimmung des Versorgungszeitpunktes einer Aortenruptur nach wie vor jeder Patient individuell und entsprechend seinem Verletzungsmuster neu zu beurteilen sein.