

Aus dem Pathologischen Institut der Karl-Marx-Universität Leipzig  
(Direktor: Prof. Dr. med. habil. G. HOLLE)

## Falten und Leisten in der Aortenwand infolge abnormer Krümmung des Gefäßrohres oder durch Narbenzug\*

Von  
**G. HOLLE**

Mit 7 Textabbildungen  
(Eingegangen am 1. Februar 1962)

Unter den vielfältigen physikalischen, chemischen und nervösen Einflüssen, denen die Arterienwand unter physiologischen und pathologischen Bedingungen ausgesetzt ist, spielen mechanische Beeinträchtigungen seitens der Gefäßumgebung nur eine untergeordnete Rolle und sind bisher wenig beachtet worden. So befassen sich beispielsweise einige Arbeiten mit der örtlichen Verankerung bestimmter Arterienabschnitte und den sich daraus ergebenden Beziehungen zu lokalen Gefäßerkrankungen, insbesondere zur Arteriosklerose (OBERNDORFER: A. poplitea; HULTQUIST: A. carotis; HOLLE: A. femoralis). Ein anderer Kreis von Autoren hat sich mit den Folgen mechanisch-traumatischer Verletzungen der Aorta beschäftigt (PRIOR und HUTTER; ARKATOW). Demgegenüber sind Beobachtungen über strukturelle Umgestaltungen der Wand großer Blutgefäße durch von außen wirkende Zugkräfte ohne Verletzung der Gefäßwand und ohne Berücksichtigung arteriosklerotischer Veränderungen außerordentlich spärlich. Es soll deshalb im folgenden auf eine eigenartige Falten- und Leistenbildung der Aortenwand hingewiesen werden, die sich gelegentlich bei abnormer, stärkerer Krümmung der Hauptschlagader entwickelt und besonders bei schweren Kyphoskoliosen und Osteoporosen beobachtet wird. Auch Einmauerung der Aorta in faserreiches Geschwulstgewebe kann eine derartige Umgestaltung der Aortenwand zur Folge haben.

Aus einer größeren Zahl von Beobachtungen der letzten Jahre seien hierzu einige charakteristische Fälle aus dem Sektionsgut des Pathologischen Institutes der Universität Leipzig mitgeteilt.

1. Sekt.-Nr. 2102/61, N. H., 52 Jahre, männlich. *Klinisch:* Jahrelange Behandlung und Probelaoperatormie wegen Ulcus ventriculi. Außerdem Zustand nach früherer Leistenbruchoperation. Tod an starker und unbeeinflußbarer Anämie. *Path.-anat. Befund:* Handflächen-großes Ulcus ventriculi mit zahlreichen Gefäßstümpfen. Im Magen und Darm Blutmassen. Bronchopneumonie. Wandhypertrophie des rechten Herzventrikels bei starker Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule und konsekutiver Skoliose der Lendenwirbelsäule.

*Aorta.* Der Wirbelsäulenverkrümmung entsprechende stärkere linksgerichtete Krümmung der Brustaorta. Nach Aufschneiden auffallend zarte Intima mit nur wenigen kleinen plattenförmigen Intimaverdickungen (Abb. 1a). Im Bereich der Krümmung auf der konkaven Seite des Bogens eine scharfe leistenförmige Einfaltung der gesamten Aortenwand, deren Länge etwa ein Fünftel des Gefäßumfangs ausmacht (Abb. 1a, b). Die Falte lässt sich durch Zug an den beiden Enden des Aortenstückes nicht zum Verstreichen bringen und kommt

\* Herrn Professor Dr. med. WERNER HUECK in Verehrung und Dankbarkeit zum 80. Geburtstag gewidmet.

auch auf einem Längsschnitt deutlich zur Darstellung (Abb. 1c). Gegenüber, an der konvexen Seite der abnormalen Biegung, ist die Aortenwand offenbar überdehnt, so daß sich am aufgeschnittenen Gefäß die Wand wellig aufwirft. An Intima und Media hier makroskopisch sonst keine Veränderungen (Abb. 1a).

Die *histologische Untersuchung* ergibt auf der Faltenhöhe eine deutliche Verschmälerung der Intima und Media mit dichter Zusammenlagerung der elastischen Lamellen. Dagegen ist das adventitielle Bindegewebe gut erhalten und füllt den durch die Falte entstandenen Raum zwischen den angenäherten Wandabschnitten nach Art einer Plombe durch kollagene und zarte elastische Fäserchen aus, die gleichzeitig die Falte fest in ihrer Lage fixieren. Die einander zugekehrten Seiten der Adventitia sind also fest vereinigt. Entzündliche Ver-

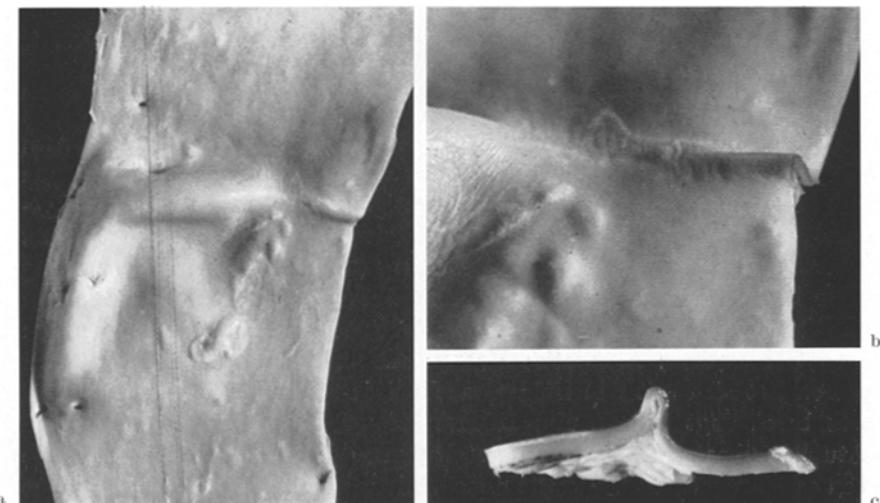


Abb. 1a—c. Faltenbildung in der Brustaorta bei einem 52jährigen Mann mit starker Kyphoskoliose. a Übersicht. Auf der rechten Seite des Präparates die Falte. Links wirft sich die Aortenwand blasenförmig auf, da sie im Bereich des Außenbogens der Krümmung überdehnt ist. b Stärkere Vergrößerung der Falte. c Längsschnitt durch die Falte. Man erkennt die Verwachsung der Faltenschenkel

änderungen finden sich nicht. Im Bereich der scharfen, fixierten Falte auch keinerlei Intimasklerose.

2. Sekt.-Nr. 1553/61, S. E., 76 Jahre, weiblich. *Klinisch*: Altersschwäche. *Path.-anat. Befund*: Starke Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule. Chronisches Lungenemphysem, chronische Bronchitis mit Bronchiektasen. Muskuläre Hypertrophie des rechten Herzventrikels. Allgemeine Arteriosklerose. Chronische fibroplastische und gering rezidivierende Endokarditis der Mitralis und Aortalis. Umschriebene ulceröse Endokarditis der Tricuspidalis. Chronische Blutstauung der Organe.

*Aorta*. Schwere diffuse und nodöse Arteriosklerose der Brust- und Bauchaorta, besonders in der Umgebung der Gefäßabgänge. Um die sklerotischen Platten eine begleitende Mesaortitis mit feiner baumrindenartiger Riffelung der Intima. Im Bereich der Brustaorta ist das Gefäßrohr, der Abweichung der Wirbelsäule entsprechend, abnorm gekrümmmt. An dieser Stelle zeigt die Aortenwand an der konkaven Seite der Krümmung eine leistenförmige, scharf in die Lichtung vorspringende Falte, die sich durch Zug in der Längsrichtung nicht zum Verstreichen bringen läßt und am Ende hakenförmig umbiegt. Die Leiste umfaßt mehr als die Hälfte des Gefäßumfangs. An der gegenüberliegenden konvexen Seite des Bogens eine leichte Ausbuchtung der Gefäßlichtung. Auf einem Längsschnitt durch die Faltenmitte erkennt man deutlich, daß auch hier der Raum zwischen den beiden Faltenschenkeln durch eine kollagene Plombe ausgefüllt wird, so daß die Falte in dieser Lage fest fixiert ist.

Die *histologische Untersuchung* ergibt wiederum eine leistenförmige Einstülpung der Gefäßwand in die Lichtung, wobei Intima und Media scharf abgeknickt erscheinen. Beide Schichten sind im Faltenbereich verschmälernt. Während die übrige Aortenintima eine

beträchtliche beitförmige und diffuse Sklerose aufweist, die sich zum Teil auch auf die beiden seitlich ansteigenden Flächen der Falte fortsetzt, ist die Faltenhöhe völlig frei und nur von einer schmalen, aus wenigen derben kollagenen Faserlagen bestehenden Intima bedeckt. In der Media sind die elastischen Lamellen dichter gelagert, besonders an der Grenze zur Intima und Adventitia. Die beiden einander zugekehrten Flächen der Adventitia sind fest bindegewebig vereinigt und außen durch eine längs orientierte Faserlage abgedeckt, so daß die Einfaltung der Wand eine gewisse Stabilität erhält. Keine entzündlichen Veränderungen.

**3.** Sek.-Nr. 1284/61, Sch. E., 86 Jahre, weiblich. *Klinisch:* Verdacht auf Apoplexia cerebri. *Path.-anat. Befund:* Pflaumengroßes Mammacarcinom links mit regionären Lymphknotenmetastasen und Carcinose der Leber. Allgemeine Arteriosklerose. *Rechtskonvexe Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule.* Chronisches Lungenemphysem, abgelaufene Pleuritis. Zeichen der chronischen Herzinsuffizienz.

*Aorta.* Mäßige diffuse und nodöse Arteriosklerose mit Ulceration und Verkalkung und begleitender Mesaortitis fibrosa der Brustaorta. Im Bereich der abnormalen Aortenkrümmung über der Kyphoskoliose auf der konkaven Seite des Gefäßbogens deutliche Faltung der Aortenwand, wobei die Falte in diesem Falle nach außen gerichtet ist. Die Verkürzung der Wand im gebogenen Aortenabschnitt wird also nicht durch Ein-, sondern durch Ausfaltung erreicht (Abb. 2). Die sich in der Falte gegenüberliegende Intima ist nur im auslaufenden Teil der Falte verwachsen, reißt aber bei Aufschneiden der Aorta sofort auseinander. Die Falte erweckt also, von der Lichtung her betrachtet, den Eindruck einer feinen strichförmigen Narbe. Intima und Media auch bei dieser nach außen gerichteten Falte verschmälert, wobei die elastischen Medialamellen aneinanderrücken. Im *histologischen Bild* keine weiteren Besonderheiten. Keine Medianekrose, keine Entzündung.

**4.** Sek.-Nr. 1545/61, N. A., 69 Jahre, weiblich. *Klinisch:* Tot auf dem Bahnhof umgefallen. *Path.-anat. Befund:* Aortenisthmusstenose in Höhe der Ductus Botalli-Narbe. Schwere abgelaufene Endokarditis der Aortalis mit Stenose des Klappenstiums. Schwere allgemeine Arteriosklerose. Zustand nach alter totaler Mammaamputation wegen Carcinom. *Allgemeine Osteoporose.*

*Aorta.* Schwere diffuse und nodöse Arteriosklerose mit Ektasie des gesamten Gefäßrohrs und abnormer Krümmung im Bereich der Brustaorta. An dieser Stelle wird nach Eröffnung des Gefäßrohrs auf der konvexen Seite eine etwa 2 cm lange Einfaltung der Gefäßwand sichtbar, die knapp den halben Umfang der gesamten Lichtung umfaßt. Eine merkliche Ausweitung auf der konvexen Seite des Bogens ist hier nicht nachzuweisen. Die Falte ist wiederum deutlich durch Verwachsung der einander zugekehrten Seiten der Adventitia fixiert.

Die *histologische Untersuchung* ergibt den bereits beschriebenen charakteristischen Befund: Verschmälerung von Intima und Media mit dichter Lagerung der elastischen Lamellen. Ausfüllung der an der Außenseite des Gefäßrohrs entstandenen Nische durch eine Bindegewebsplombe, die der festen Fixierung der Falte dient und Abdeckung durch längs



Abb. 2. Querfaltenbildung in der Brustaorta einer 86jährigen Frau bei Kyphoskoliose. Die Falte ist hier nach außen gerichtet, so daß sich in den Faltenschenkeln die Intimaflächen berühren. Im rechten Teil der Falte Verwachsung der Intima

her betrachtet, den Eindruck einer feinen strichförmigen Narbe. Intima und Media auch bei dieser nach außen gerichteten Falte verschmälert, wobei die elastischen Medialamellen aneinanderrücken. Im *histologischen Bild* keine weiteren Besonderheiten. Keine Medianekrose, keine Entzündung.

verlaufende kollagene Faserzüge in den äußersten Schichten der Adventitia (Abb. 3). Keine Medianekrosen, keine Entzündung. Im Bereich der Falte keinerlei arteriosklerotische Veränderungen.

5. Sek.-Nr. 2372/61, B. G., 70 Jahre, weiblich. *Klinisch*: In jedem Frühjahr asthmatische Beschwerden mit Zunahme in den letzten 6—7 Wochen. Vor 3 Wochen „Erkältung“ mit Temperaturen. Zeichen der Pneumonie. *Path.-anat. Befund*: Schwere beiderseitige Bronchopneumonie bei chronischem Lungenemphysem. Fibrinöse Pleuritis. Geringe bis mäßige diffuse und nodöse Arteriosklerose. *Mäßige Osteoporose*.

*Aorta*. Diffuse und nodöse Arteriosklerose der Brust- und Bauchaorta mit Ektasie des gesamten Aortenrohrs und abnormer Krümmung im Bereich des Brustteiles. Nach Eröffnung dieses Teiles finden sich im Abstand von 6 cm *zwei gegenüberliegende Leisten* von je

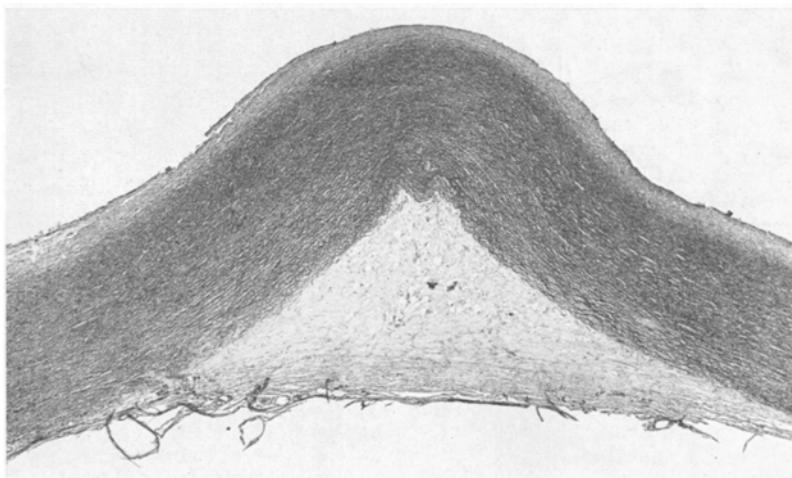


Abb. 3. Querfaltenbildung in der Brustaorta einer 69jährigen Frau bei Aortenisthmusstenose und Osteoporose. Der Raum zwischen den beiden Faltenschenkeln ist durch Bindegewebe ausgefüllt, so daß eine feste Fixierung der Falte entsteht. Vergr. 15fach. Elastica

etwa 2 cm Länge. Sie sind offenbar Ausdruck einer s-förmigen Krümmung. Eine merkliche Ausweitung der den Leisten gegenüberliegenden Wandteile ist nicht festzustellen. Keine Beziehung der Leisten zu arteriosklerotischen Prozessen (Abb. 4).

Die *histologische Untersuchung* ergibt den schon bekannten Befund einer faltenförmigen Einstülpung der Wand in die Gefäßlichtung mit Fixierung der Falten durch Verwachsung der einander zugekehrten Seiten der Adventitia. Keine Medianekrose, keine Entzündung.

6. Sekt.-Nr. 2193/61, W. A., 76 Jahre, weiblich. *Klinisch*: Portiocarcinom mit Übergang auf die Scheide. Herz-Kreislaufversagen. *Path.-anat. Befund*: Carcinom der Portio uteri mit Übergreifen auf Cervix und Scheide. Ausgedehnte Metastasen im kleinen Becken und in besonderer Ausdehnung in den abdominalen und paraaortalen Lymphknoten mit fester Ummauerung der Bauchaorta. Stenose beider Ureteren, Hydronephrose beiderseits. Chronische, interstitielle Nephritis.

*Aorta*. Starke diffuse und nodöse Arteriosklerose sowohl des Brust- als auch des Bauchteiles mit Geschwürsbildung und plattenförmigen Kalkeinlagerungen. Im Bauchteil, etwa 3 cm unterhalb der großen Gefäßabgänge, eine strickleiterförmige bis zur Teilungsstelle reichende Leistenbildung von querem Verlauf. Die Leisten liegen in unterschiedlichen Abständen, umgreifen den gesamten Gefäßumfang und erstrecken sich bis in beide Aa. iliaca hinein (Abb. 5). Im Bereich dieser Leisten ist das Gefäßrohr in ein derbes Tumor- und Narben- gewebe eingebettet, das fest mit der Gefäßwand verlötet ist.

Die *histologische Untersuchung* (Abb. 6) ergibt im Bereich der Falten an der Außenseite der Aortenwand eine derbe, mit der Adventitia fest verwachsene Narbenplatte, die aus längs verlaufenden kollagenen Fasern besteht. In die Fasermassen eingebettet Metastasen des



Abb. 4

Abb. 4. Doppelte Querfaltenbildung in der Brustaorta bei s-förmiger Krümmung des Gefäßrohres. Osteoporose. 70jährige Frau mit Lungenemphysem



Abb. 5

Abb. 5. Zahlreiche Querfalten und -leisten in der Bauchaorta einer 76jährigen Frau mit Portiocarcinom und zahlreichen bestrahlten und vernarbt paraaortalen Metastasen. Leistenbildung durch Raffung und Narbenzug

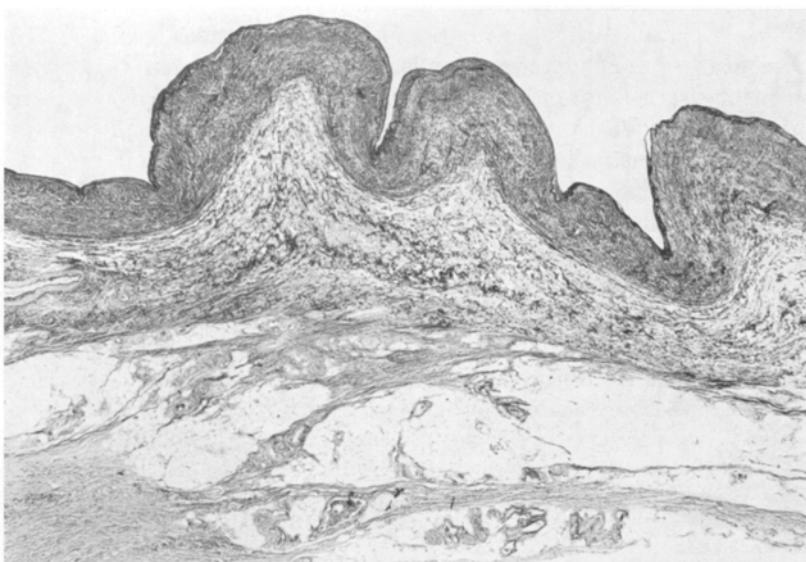


Abb. 6. Querfalten und -leisten in der Bauchaorta einer 76jährigen Frau mit Portiocarcinom. In der Adventitia eine Narbenplatte mit schrumpfungsbedingter Auffaltung der Aortenwand. Vergr. 10fach. Elastica

Portiocarcinoms, aber auch Fettgewebe, Nerven und kleinere Arterien. Außerdem zahlreiche vorwiegend lymphoidzellige Entzündungsinfiltrate. Die Aortenwand ist durch das Narbengewebe falten- und wellenförmig zusammengerafft. Dabei findet sich vor allem in den Wellentälern eine deutliche Verschmälerung der Media. Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Fällen sieht man deutliche Schäden am elastischen Apparat der Bauchaorta. Sowohl die Elastica interna als auch die übrigen elastischen Medialamellen zeigen Zerfall in Bruchstücke und starke Verlagerungen der Fragmente. Auch die glatte Muskulatur bietet das Bild starker Verwerfungen. Medianekrosen sind auch in diesem Falle nicht nachzuweisen. Auch entzündliche Veränderungen fehlen in der Gefäßwand. Eine Beziehung der Faltenbildung zu Arteriosklerose liegt sicher nicht vor.

### Diskussion

In allen bisher erwähnten Fällen sind die in der Aorta beschriebenen Falten oder Leisten das Ergebnis mechanischer Kräfte, die von außen auf das Gefäßrohr als Ganzes oder auf Teile der Aortenwand einwirken. In den Fällen 1—6 ist es offenbar eine abnorme Krümmung der Aorta, die die Faltenbildung bewirkt. Diese Krümmung kann, wie in den Fällen 1—3, durch eine Kyphoskoliose der Wirbelsäule verursacht sein, wobei namentlich starke Skoliosen in Betracht kommen. Außerdem entstehen derartige Krümmungen unter der Bedingung eines Mißverhältnisses zwischen der Länge von Aorta und Wirbelsäule, wobei sich entweder die erstere krankhaft verlängert oder aber die letztere durch Verschmälerung der einzelnen Wirbel verkürzt wird. Wirbelsäulenverkürzungen kommen bei seniler, ernährungsbedingter oder durch Stoffwechselkrankheiten ausgelöster Osteoporose vor, Überdehnung der Aorta in der Längsrichtung ist in erster Linie eine Folge der altersbedingten Mediafibrose und Ektasie der Hauptschlagader. Darüber hinaus ist es denkbar, daß auch Verwachsungen, Pleuraschwarten usw., die namentlich im Brustabschnitt einen Zug auf die Aorta auszuüben vermögen, Krümmungen des Gefäßrohres hervorrufen können, die gleichfalls Falten- oder Leistenbildung zur Folge haben. Die Ursachen der von uns beschriebenen Falten und Leisten können also verschieden sein. In unserem Beobachtungsgut sahen wir sie allerdings am häufigsten bei Kyphoskoliose, und nicht selten kann man allein aus dem Vorliegen derartiger Aortenveränderungen auf das Vorhandensein einer Kyphoskoliose rückschließen.

Der pathogenetische Mechanismus ist so zu denken, daß eine stärkere abnorme Krümmung, die sich nach Abschluß der fetalnen Entwicklungsvorgänge herausbildet, nur dadurch zustande kommen kann, daß überschüssiges Wandmaterial auf der konkaven, also kürzeren Seite des Bogens, durch Ein- oder Ausfaltung beseitigt wird. Es handelt sich hier um den gleichen Mechanismus, der technisch bei der Biegung sog. Bergmann-Rohre, die der Verlegung elektrischer Kabel dienen, benutzt wird, indem diese auf der Innenseite der gewünschten Krümmung mit zahlreichen Einkerbungen versehen werden. Einen Eindruck von der Ähnlichkeit beider Mechanismen vermittelt der letzte Fall.

7. Sekt.-Nr. 114/62, E. W., 65 Jahre, männlich. *Klinisch*: Tod aus unbekannter Ursache. *Path.-anat. Befund*: Hochgradige Kyphoskoliose der gesamten Brustwirbelsäule. Starke Deformierung des knöchernen Thorax. Abgelaufene Pleuritis. Chronisches substanzielles Lungenemphysem. Hypertrophie der Muskulatur des rechten Herzventrikels. Zeichen der chronischen Herzinsuffizienz. Allgemeine Arteriosklerose mit Coronarsklerose. Lobärpneumonie.

*Aorta*. Das Gefäßrohr zeigt im Brustteil, der sehr stark ausgeprägten Skoliose entsprechend, eine beträchtliche Krümmung, wobei auf der konkaven Seite des Bogens eine

weit in die Lichtung vorspringende Falte entstanden ist (Abb. 7a). Die Faltenschenkel sind hier noch frei beweglich, also noch nicht durch Verwachsung der Adventitia fixiert. An dem daneben abgebildeten Bergmann-Rohr (Abb. 7b) ist eine ähnliche flache Krümmung durch zahlreiche Einkerbungen auf der Innenseite des Bogens entstanden.

Die Falten in der Aortenwand, aus denen nach Verwachsung Leisten hervorgehen, dienen also bei Fällen von abnormer Krümmung des Gefäßrohres der Wandverkürzung im Bereich des Innenbogens. In der Regel wird dieses Er-

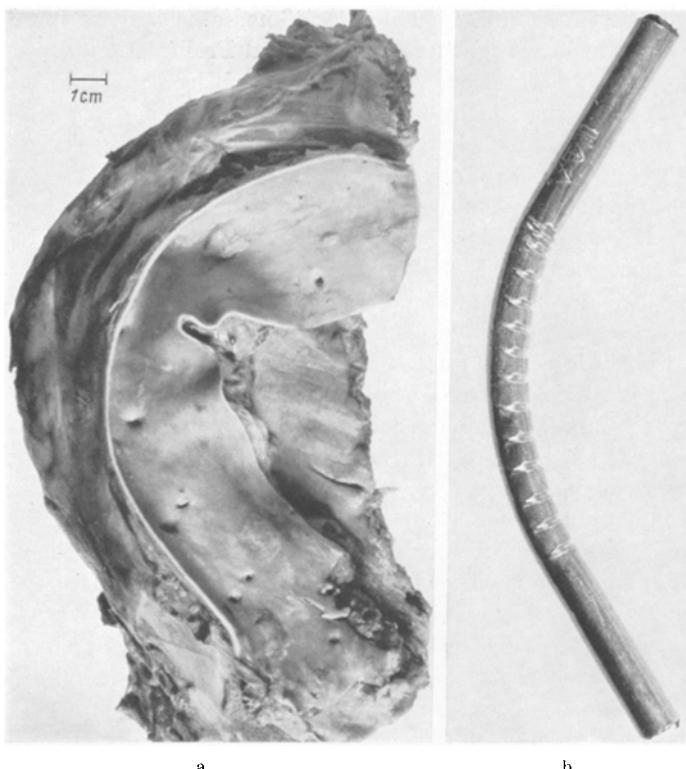


Abb. 7a u. b. Faltenbildung in der Brustaorta eines 65jährigen Mannes mit schwerer Kyphoskoliose der Brustaorta. a Aorta mit Wirbelsäule und Falte am Innenbogen. b Am Innenbogen gekerbtes Bergmann-Rohr zum Vergleich

gebnis durch Einfaltung der Wand in die Lichtung, in seltenen Fällen, wie in unserer Beobachtung 4, durch nach außen gerichtete Faltenbildung erreicht. Ist die Biegung des Gefäßrohres so beschaffen, daß eine große, flache Falte entsteht, in der die Faltenschenkel weit voneinander entfernt bleiben (Abb. 7a), so kommt es nicht zur Verwachsung und bindegewebigen Fixierung der Falte und ihrer Umbildung zu einer derben Leiste. Handelt es sich dagegen um steil aufgerichtete Falten (Abb. 1a und b), deren Schenkel sich im Bereich der adventitiellen Seite der Aorta fast berühren, so setzt im Laufe der Zeit eine feste bindegewebige Verlötung ein, die an der Außenseite durch längs verlaufende kollagene und elastische Faserbündel abgedeckt wird, so daß die Falte allmählich aus der Kontinuität der Gefäßwand heraustritt und in eine derbe Leiste übergeht. Derartige Verwachsungen sind bei Einfaltungen der Gefäßwand häufiger als bei

Faltenbildung nach außen zu beobachten, da die sich im letzteren Falle berührenden Intimaflächen offenbar eine wesentlich geringere Reaktionsfähigkeit und Proliferationsneigung besitzen.

Im Gegensatz zu dem beschriebenen Materialüberschuß an der konkaven Seite der Aortenkrümmung besteht an der konvexen überdehnten Seite ein Bedarf an Wandmaterial. Da dieser wenigstens anfänglich nicht durch Neubildung gedeckt werden kann, kommt es hier häufig zu deutlich wahrnehmbaren Überdehnungen und Verdünnungen der Gefäßmedia. Ob diese im Laufe der Zeit durch Ansatz neuer elastischer Lamellen und Proliferation glatter Muskelzellen ausgeglichen werden können, vermögen wir auf Grund unserer bisherigen Beobachtungen nicht zu entscheiden. Da die Entwicklung derartiger Falten und Leisten über viele Jahre hinweg erfolgt, ist mit derartigen Ausgleichsvorgängen an der großen, äußeren Kurve der Krümmung zu rechnen.

In Ergänzung zu den bisher beschriebenen Gefäßveränderungen sind die Falten und Leisten im Falle 7 unseres Materials durch Raffung der Aortenwand mittels längs orientierter Narbenzüge entstanden. Die narbige Bindegewebsplatte, welche das Aortenrohr an dieser Stelle umgab, hatte sich im Bereich zahlreicher bestrahlter Lymphknotenmetastasen eines Portiocarcinoms entwickelt, wobei die Schrumpfungsvorgänge im wesentlichen in der Längsrichtung des Gefäßrohres erfolgt sein müssen. Während die durch Krümmung verursachten Einzelleisten immer nur einen Sektor des Gefäßumfangs umfassen, waren im vorliegenden Fall die durch Raffung entstandenen zahlreichen Falten zirkulär angeordnet, so daß nahezu die gesamte Bauchaorta befallen war.

Die hämodynamischen und sonstigen Folgen der Faltenbildung für die Gefäßwand sind im allgemeinen gering. Geschwürige Aufbrüche und Thrombose auf der Faltenhöhe oder in den Tälern haben wir nur einmal gesehen, doch war in diesem Falle die allgemeine Arteriosklerose beträchtlich. Was die Beziehungen zu dieser letztgenannten Gefäßerkrankung anbetrifft, so ist ihre Vergesellschaftung mit der beschriebenen Faltenbildung durchaus zufällig. Eine Auslösung von Intimasklerose durch die Faltenbildung kommt offenbar nicht vor. Die Intima ist im Gegenteil im allgemeinen verdünnt, auf der Höhe der Falten wie gespannt und frei von Lipoid. Dagegen können sich arteriosklerotische Beete von der Umgebung her bis auf die Faltenschenkel vorschieben. Ihr Fehlen auf der Faltenhöhe beruht offenbar darauf, daß bei vorbestehenden Intimaplaques die Gefäßwand an dieser Stelle die Fähigkeit zur Faltung verloren hat und neue Intimaverdickungen auf der Höhe der Abknickungen nicht entstehen. Auch Aneurysmen oder Rupturen haben wir in Zusammenhang mit derartigen Bildungen niemals beobachtet.

Die Bedeutung der hier beschriebenen Befunde liegt zunächst auf diagnostischem Gebiet. So könnten derartige Fälle zu Lebzeiten des Trägers Anlaß zu auskultatorisch nachweisbaren Geräuschbildungen sein, besonders dann, wenn sie, wie im Falle 7 (Abb. 7a), weit in die Gefäßlichtung vorspringen und zur irrtümlichen Annahme eines Klappenfehlers führen. Auf dem Sektionstisch weisen Leisten und Falten auch am isolierten Aortenrohr auf das Vorbestehen abnormer Krümmungen oder das Vorhandensein narbiger Schrumpfungsprozesse in der Umgebung der Gefäßwand hin. Darüber hinaus stellen sie Beispiele für das plastische Anpassungsvermögen von Gefäßwänden an abnorme Krüm-

mungsverhältnisse dar. Diese Fähigkeit zur Adaptation arbeitet nach dem Prinzip der Ein- oder Ausfaltung überschüssigen Materials an der kleinen Innenkurve sowie der Dehnung und Verdünnung der Wand an der Außenkurve. Dabei scheint die Einfaltung günstigere und stabilere Verhältnisse zu gewährleisten als die Ausfaltung, da im ersten Falle die einander zugekehrten Seiten der Adventitia leichter verwachsen und so dem neuen Zustand des Gefäßrohres eine gewisse Stabilität verleihen. Befunde dieser Art dürften auch für plastische Gefäßchirurgie, so weit sie sich mit dem Ersatz gekrümmter Gefäßabschnitte zu befassen hat, von einiger Bedeutung sein.

### Zusammenfassung

Bei abnormen Krümmungen des Aortenrohres infolge Kyphoskoliose, Verkürzung der Wirbelsäule oder Überdehnung und Erschlaffung der Gefäßwand kann es im Bereich der Innenkurve zur Ein- oder Ausfaltung der Gefäßwand kommen, wobei nach Verwachsung der Faltenschenkel Leisten entstehen. Diese können an der isolierten Aorta einen wichtigen diagnostischen Hinweis auf derartige pathologische Krümmungsverhältnisse darstellen. Auch durch Narbenschrumpfung in der Umgebung des Gefäßrohres bilden sich gelegentlich Gefäßwandfalten, die in seltenen Fällen zu einer tiefgreifenden Umgestaltung des gesamten Gefäßinnenreliefs führen können. Derartige Falten und Leisten können für die Diagnostik und für plastische chirurgische Eingriffe an den großen Gefäßen Bedeutung erlangen.

### Summary

With an abnormal curvature of the aorta, such as caused by kyphoscoliosis, by shortening of the vertebral column, or by excessive stretching and relaxation of the aortic wall, an infolding or outfolding of the wall of the aorta may occur in the region of the inner curve. With fibrosis of the fold, a ridge may develop which in the isolated aorta may become an important diagnostic clue for this type of pathologic curvature.

By means of cicatrization about the vessel, occasional folds in the wall of the vessel may be formed, which in rare instances may lead to a profound alteration of the entire inner relief of the vessel. This type of fold and ridge formation may be important for the diagnosis of surgical diseases of the large vessels and for their plastic repair.

### Literatur

- ARKATOW, V.: Anatomisch-morphologische Untersuchung über die Regeneration seitlicher Wunden der Aorta im Experiment. Chirurgija (Moskau) **34**, 60 (1958).
- HOLLE, G.: Lokalisationsfragen bei Arteriosklerose unter besonderer Berücksichtigung der Schenkelarterie. Zbl. Chir. **79**, 1 (1954).
- HULTQUIST, G. T.: Über Thrombose und Embolie der Arteria carotis und hierbei vorkommende Gehirnveränderungen. Jena u. Stockholm 1942.
- ÖBERNDORFER, S.: Beitrag zur Frage der Lokalisation atherosklerotischer Prozesse in den peripheren Arterien. Dtsch. Arch. klin. Med. **102**, 515 (1911).
- PRIOR, J. T., and R. V. P. HUTTER: Intimal repair of the aorta of the rabbit following experimental trauma. Amer. J. Path. **31**, 107 (1955).