

5. Ergebnisse

5.1. Charakterisierung der Patientenpopulationen von Dissektions- und Vergleichsgruppe

In die Studie wurden 146 Patienten mit Typ-A-Dissektion aufgenommen und 66 Patienten umfasste die Vergleichsgruppe.

Das Verhältnis von weiblichen zu männlichen Patienten in der Dissektionsgruppe betrug 45:101 und bei der Vergleichsgruppe 20:46, dies entspricht jeweils einem Quotienten von 1:2,3.

Einen Überblick über die Verteilung mit Prozentangabe gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 3 Geschlechterverteilung

Geschlecht	Anzahl	(%)
gesamt	146	(100%)
männlich Dissektionsgruppe	101	(69,2%)
weiblich Dissektionsgruppe	45	(30,8%)
gesamt	66	(100%)
männlich Vergleichsgruppe	46	(69,7%)
weiblich Vergleichsgruppe	20	(20,3%)

Die Tabelle 4 zeigt die Altersverteilung in beiden Gruppen. In der Dissektionsgruppe war der jüngste Patient bei den Männern und bei den Frauen jeweils 33, der älteste Patient 94 und die älteste Patientin 93 Jahre alt. In der Vergleichsgruppe waren der

jüngste Patient 28 und der älteste 85 Jahre alt. Bei den Frauen waren die jüngste Patientin 49 und die Älteste 83 Jahre alt.

Tabelle 4 Altersverteilung

Alter (Jahre)	Anzahl	(%)
Dissektionsgruppe		
<61	60	(41,1%)
61-71	45	(30,8%)
>71	41	(28,1%)
Vergleichsgruppe		
<61	15	(22,7%)
61-71	30	(45,5%)
>71	21	(31,8%)

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Erkrankungen der beiden Patientengruppen.

Tabelle 5 koronare Herzkrankheit

koronare Herzerkrankung	Dissektionsgruppe		Vergleichsgruppe	
ja	12	(8,2%)	39	(59,1%)
nein	116	(79,5%)	21	(31,8%)
keine Information	18	(12,3%)	6	(9,1%)

Von allen Patienten der Dissektionsgruppe hatten zwölf eine koronare Herzkrankheit. Bei der Vergleichsgruppe waren 39 Patienten daran erkrankt (Tabelle 5).

Tabelle 6 Myokardinfarkt

Myokardinfarkt	Dissektionsgruppe		Vergleichsgruppe	
ja	13	(8,9%)	20	(30,3%)
nein	115	(78,8%)	40	(60,6%)
keine Information	18	(12,3%)	6	(9,1%)

In der Dissektionsgruppe hatten 13 Patienten einen Myokardinfarkt erlitten. In der Gruppe ohne Dissektion waren es 20 (Tabelle 6).

Bei Betrachtung der Dissektionsgruppe mit koronarer Herzerkrankung fiel auf, daß vier der 12 Patienten ebenfalls einen Myokardinfarkt erlitten hatten, die übrigen acht jedoch nicht. Dies entspricht dem Verhältnis 1:2. Bei der Vergleichsgruppe beträgt das Verhältnis nahezu 1:1, denn 21 Patienten mit koronarer Herzerkrankung hatten einen Herzinfarkt, 18 hingegen nicht.

Tabelle 7 Arterieller Hypertonus

Arterieller Hypertonus	Dissektionsgruppe		Vergleichsgruppe	
ja	93	(63,7%)	41	(62,1%)
nein	35	(24,0%)	19	(28,8%)
keine Information	18	(12,3%)	6	(9,1%)

Die Tabelle 7 zeigt die Daten bezüglich des arteriellen Hypertonus. Es ist ersichtlich, dass eine fast identische Erkrankungshäufigkeit vorzufinden war. Etwa zwei Drittel der Patienten in beiden Untersuchungsgruppen waren an arterieller Hypertonie erkrankt.

Tabelle 8 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus	Dissektionsgruppe		Vergleichsgruppe	
ja	6	(4,1%)	23	(34,8%)
nein	122	(83,6%)	37	(56,1%)
keine Information	18	(12,3%)	6	(9,1%)

Anhand der Tabelle 8 ist zu erkennen, dass der Anteil der Patienten in der Dissektionsgruppe mit Diabetes mellitus relativ gering war mit 4%. Der deutlich höhere Anteil an Diabetes mellitus Erkrankten war in der Vergleichsgruppe zu finden. Dies könnte auf das höhere Durchschnittsalter der Vergleichsgruppe zurückzuführen sein.

Tabelle 9 Vitien

Vitien	Dissektionsgruppe		Vergleichsgruppe	
ja	50	(34,2%)	26	(39,4%)
nein	78	(53,4%)	34	(51,5%)
keine Information	18	(12,3%)	6	(9,1%)

Die Häufigkeit an Vitien in beiden Untersuchungsgruppen war mit etwa einem Drittel der Patienten fast gleich. In der Dissektionsgruppe wie auch in der Vergleichsgruppe war die Aortenklappe hauptsächlich von Veränderungen betroffen (Tabelle 9).

Tabelle 10 Hyperlipidämie

Hyperlipidämie	Dissektionsgruppe		Vergleichsgruppe	
ja	9	(6,2%)	18	(27,3%)
nein	137	(93,8%)	42	(63,6%)
keine Information	18	(12,3%)	6	(9,1%)

In den Tabellen 10 und 11 wurden zwei weitere kardiovaskuläre Risikofaktoren erfaßt. Für die Dissektionsgruppe wurde ein sehr geringer Anteil an Patienten mit Hyperlipidämie ermittelt, nur 9 der Patienten litten daran. Bei 18 Patienten der Vergleichsgruppe wurde eine Hyperlipidämie festgestellt.

Ein Nikotinabusus war bei 27 Patienten der Dissektionsgruppe dokumentiert, bei der Vergleichsgruppe bei 16. Jeweils 15 Patienten in beiden Gruppen gaben an, das Zigarettenrauchen aufgegeben zu haben. 24 Nichtraucher wurden in der Dissektionsgruppe ermittelt und 15 in der Vergleichsgruppe.

Tabelle 11 Nikotinabusus

Raucherstatus	Dissektionsgruppe		Vergleichsgruppe	
Raucher	27	(18,5%)	16	(24,2%)
Exraucher	15	(10,3%)	15	(22,7%)
Nichtraucher	24	(16,4%)	15	(22,7%)
keine Information	80	(54,8%)	20	(30,3%)

5.2. Konventionell histologische Bewertung der Aortenwand

Bei der histologischen Bewertung der Präparate wurde zunächst die Intima betrachtet. Dabei wurde festgestellt, daß deren Veränderungen sowohl in der Dissektions- als auch in der Vergleichsgruppe nicht schwerwiegend waren. Ein Drittel der Patienten der Dissektionsgruppe wiesen keine pathologischen Veränderungen auf, bei der Vergleichsgruppe handelte es sich sogar um rund 40%. Geringfügige Veränderungen, wie fibröse Plaques, fanden sich bei den restlichen zwei Dritteln der Patienten mit Dissektion, nur 7% der Patienten litten an einer Arteriosklerose. Bei der Vergleichsgruppe war die Arteriosklerose deutlich häufiger (17%).

Anschließend folgte die ausführliche Betrachtung der Media. Begonnen wurde mit der Begutachtung der elastischen Lamellen. Es wurde festgestellt, daß es keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Patienten mit und ohne Dissektion gab. Bei beiden Gruppen lagen gestreckte Lamellen in 80% der Fälle vor. Bei der Dissektionsgruppe hatten 19 Patienten (13%) und bei der Vergleichsgruppe 11 (16,7%) geschlängelte Lamellen und damit keine pathologische Veränderung.

Ein ähnliches Bild ergab sich bei der Untersuchung der interlamellären Räume: Beide Gruppen wiesen fast gleich viele pathologische Fälle mit circa 80% auf. Die übrigen 20% der Patienten hatten keine vergrößerten interlamellären Räume.

Die Betrachtung der elastischen Lamellen bezüglich der Fragmentation ergab hingegen einen deutlichen Unterschied im Grad der Erkrankung. Im Dissektionskollektiv waren 63 Patienten (43,2%) von Fragmentationen vom Schweregrad II betroffen, im Vergleichskollektiv nur 9 (13,6%). Geringgradige Veränderungen (Grad I) zeigten sich bei der Hälfte der Dissektionsgruppe und zu 80% beim Vergleichskollektiv. Jeweils rund 6% der Patienten beider Gruppen wiesen keine pathologischen Veränderungen auf.

Zahlreiche Vesikel mit MPS wurden bei zwei Drittel der Patienten mit Dissektion nachgewiesen. Das restliche Drittel der Patienten hatte nur vereinzelt Vesikel mit MPS. Umgekehrt verhielt es sich bei der Vergleichsgruppe. Bei einem Drittel der Patienten wurden zahlreiche Vesikel mit MPS gefunden und zwei Drittel hatten nur vereinzelte Vesikel mit MPS.

Ein weiterer Punkt der Begutachtung der Media betraf das Vorhandensein von Nekrosen. Bei einem Viertel der Dissektionsgruppe konnten Medianekrosen gefunden werden. Die Ausprägung reichte von Grad I bei 14%, über Grad II bei 10% bis Grad III bei 1,4% (2 Fälle). Beim Vergleichskollektiv hatten im Gegensatz dazu 98,5% keine Nekrosen und nur bei einem Patienten wurde eine Medianekrose mit Grad I nachgewiesen.

Die Auswertung der Präparate bezüglich des Kollagengehaltes zeigte, daß bei der Hälfte der Patienten ohne Dissektion keine Zunahme an Kollagen vorhanden war. Bei der anderen Hälfte wurde nur eine leichte Zunahme (Grad I) festgestellt. Beim Kollektiv mit Dissektion war eine deutlichere Zunahme an Kollagen zu verzeichnen. 3 Patienten wiesen eine Zunahme an Kollagen vom Ausprägungsgrad III auf, 24 eine mittlere Zunahme (Grad II) und 81 eine leichte Zunahme (Grad I). Ein Viertel der Patienten mit Dissektion war von einer Zunahme an Kollagen nicht betroffen.

Der letzte Punkt der Bewertung der Media war die Suche nach Narben im Präparat. Dabei wurden keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen gefunden. Es war jeweils nur eine Hälfte der Patienten von Narbenbildung betroffen.

Zum Schluß erfolgte die Untersuchung der Adventitia mit dem Schwerpunkt der Begutachtung der Vasa vasorum. Bei 13% der Patienten mit Dissektion wurde eine Vaskulopathie festgestellt und bei 11% eine schwere Veränderung mit Stenose. Die Hälfte der Dissektionspatienten hatte keine pathologischen Veränderungen. Ein Viertel der Präparate der Patienten mit Dissektion konnte nicht untersucht werden. Im Vergleichskollektiv hatten 7,6% eine Vaskulopathie und 18,2% schwere Veränderungen mit Stenose. Bei den übrigen Patienten fanden sich normale Vasa vasorum.

Die konventionell histologische Beurteilung der Aortenwände aller Patienten ist in der Tabelle 12 zusammenfassend dargestellt. Im Schema 1 „Bewertung von Aortenwänden“ sind die Ziffern der jeweiligen Unterpunkte detailliert erläutert.

Tabelle 12 Bewertungsergebnisse von Aortenwänden bei Patienten mit Typ-A-Dissektion und der Vergleichsgruppe

Schicht der Gefäßwand	DG/ VG	Bewertungskriterien					
		1	2	3	4	5	9
Tunica intima		1	2	3	4		9
	DG	50 (34,2%)	65 (44,5%)	20 (13,7%)	10 (6,8%)		1 (0,7%)
	VG	26 (39,4%)	19 (28,8%)	10 (15,2%)	11(16,7%)		0
Tunica media A		elastische Lamellen					
		1	2	3	4	5	9
	DG	19 (13,0%)	118 (80,8%)	6 (4,1%)	3 (2,1%)	0	0
	VG	11 (16,7%)	53 (80,3%)	0	2 (3,0%)	0	0
Tunica media B		interlamelläre Räume					
		1	2				9
	DG	30 (20,5%)	115 (78,8%)				1 (0,7%)
	VG	11 (16,7%)	55 (83,3%)				0
Tunica media C		Fragmentation der elastischen Lamellen					
		1	2	3	4		9
	DG	8 (5,5%)	72 (49,3%)	63 (43,2%)	1 (0,7%)		2 (1,4%)
	VG	4 (6,1%)	52 (78,8%)	9 (13,6%)	0		1 (1,5%)
Tunica media D		Vesikel					
		1	2	3	4	5	9
	DG	2 (1,4%)	4 (2,7%)	45 (30,8%)	0	95 (65,1%)	0
	VG	7 (10,6%)	1 (1,5%)	39 (59,1%)	0	19 (28,8%)	0
Tunica media E		Medianekrose					
		1	2	3	4		9
	DG	109 (74,7%)	21 (14,4%)	14 (9,6%)	2 (1,4%)		0
	VG	65 (98,5%)	1 (1,5%)	0	0		0

Fortsetzung Tabelle 12

Schicht Der Gefäßwand	DG/ VG	Bewertungskriterien					
Tunica media F		Kollagen					
		1	2	3	4		9
	DG	35 (24,0%)	81 (55,5%)	24 (16,4%)	3 (2,1%)		3 (2,1%)
	VG	35 (53,0%)	29 (43,9%)	2 (3,0%)	0		0
Tunica media G		Narben					
		1	2				9
	DG	61 (41,8%)	80 (54,8%)				5 (3,4%)
	VG	33 (50,0%)	33 (50,0%)				0
Adventitia		Vasa vasorum					
		1	2	3			9
	DG	77 (52,7%)	19 (13,0%)	16 (11,0%)			34 (23,3%)
	VG	47 (71,2%)	12 (18,2%)	5 (7,6%)			2 (3,0%)

Schema 1 Bewertung von Aortenwänden

Intima

- 1- normale Intima
- 2- geringe diffuse Proliferation ohne Substrat einer Arteriosklerose
- 3- fibröse Plaques
- 4- Zeichen einer Arteriosklerose

MediaA Elastische Lamellen

- 1- geschlängelte Lamellen
- 2- gestreckte Lamellen
- 3- elastische Lamellen mit kleinherdigen Defekten
- 4- rudimentäre Areale mit kleinen Gruppen elastischer Lamellen
- 5- fehlende Lamellen

B interlamelläre Räume

- 1- normal
- 2- vergrößert

C Fragmentation der elastischen Lamellen

- 1- keine Fragmentationen
- 2- weniger als fünf Herde mit Fragmentation in einem Beobachtungsfeld, Grad I
- 3- fünf oder mehr Herde mit Fragmentation in einem Beobachtungsfeld, Orientierung der Muskelzellen bleibt erhalten, Grad II
- 4- fünf oder mehr Herde mit Fragmentation ungeachtet der Gesamtzahl der Herde pro Beobachtungsfeld, Muskelzellen weisen Veränderung der Orientierung auf, Grad III

D Vesikel

- 1- keine Vesikel
- 2- einzelne, ohne MPS
- 3- einzelne, mit MPS
- 4- zahlreiche, ohne MPS
- 5- zahlreiche, mit MPS

Fortsetzung Schema 1

E Medianekrose

- 1- keine Medianekrose
- 2- fokaler Verlust von Kernen in einem Bereich, der weniger als einem Drittel des Mediadurchmessers entspricht, Grad I
- 3- Verlust an Kernen in einem Bereich, der zwischen einem und zwei Drittel der Mediadicke entspricht, Grad II
- 4- Verlust an Kernen in einem Bereich, der mehr als zwei Drittel der Mediadicke entspricht, Grad III

F Kollagen

- 1- keine Zunahme an Kollagen
- 2- Zunahme an Kollagen in einer Fläche, die weniger als einem Drittel des Durchmessers der Media entspricht, Grad I
- 3- Zunahme an Kollagen in einer Fläche, die zwischen einem und zwei Drittel des Durchmessers der Media entspricht, Grad II
- 4- Zunahme an Kollagen in einer Fläche, die mehr als zwei Drittel des Durchmessers der Media entspricht, Grad III

G Narben

- 1- keine Narben
- 2- Narben vorhanden

AdventitiaVasa vasorum

- 1- keine pathologischen Veränderungen
- 2- Vaskulopathie
- 3- schwere Veränderung mit Stenose

- 9- nicht beurteilbar (gilt für alle Bewertungen)

5.3. Vermessungsergebnisse

5.3.1. Stärke der Media

Voraussetzung zur Vermessung der Media war das vollständige Vorhandensein dieser Schicht im Präparat. Bei den hier nicht vermessenen Fällen konnte die Media aufgrund starker Einblutung nicht mehr klar abgegrenzt werden.

Tabelle 13 Fallzahlen der Mediavermessung

Gruppe	Anzahl
Dissektionsgruppe	27 (18,5%) von 146
Männer	19
Frauen	8
Vergleichsgruppe	41 (62,1%) von 66
Männer	30
Frauen	11

Bei der Vermessung der Aortenmedia ergaben sich folgende Werte. In der Patientengruppe mit Dissektion betrug die Stärke der Media 1,41 mm (SD=0,19). Im Vergleich dazu war die Stärke der Media der Patienten der Vergleichsgruppe 1,21 mm (SD=0,24) und damit signifikant kleiner ($p=0,000$). Die Abbildung 9 zeigt die deutliche Differenz der Stärke der Tunica media bei den Patienten mit Typ-A-Dissektion gegenüber der Vergleichsgruppe.

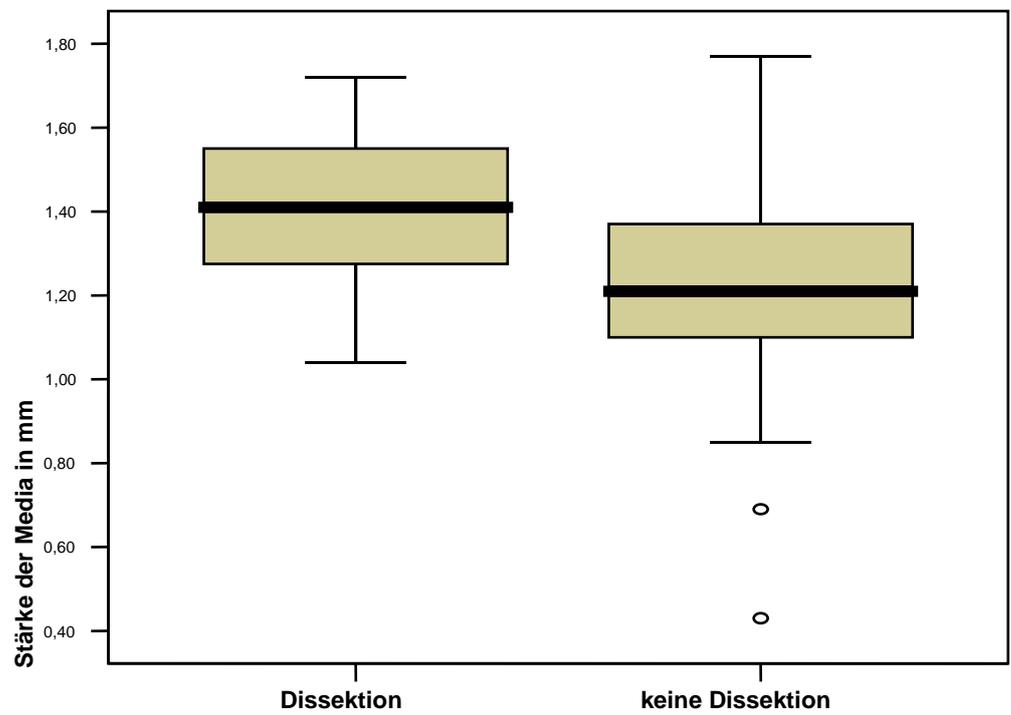


Abbildung 9

Darstellung der Stärke der Media (mm) bei Patienten mit Typ-A-Dissektion und in der Vergleichsgruppe

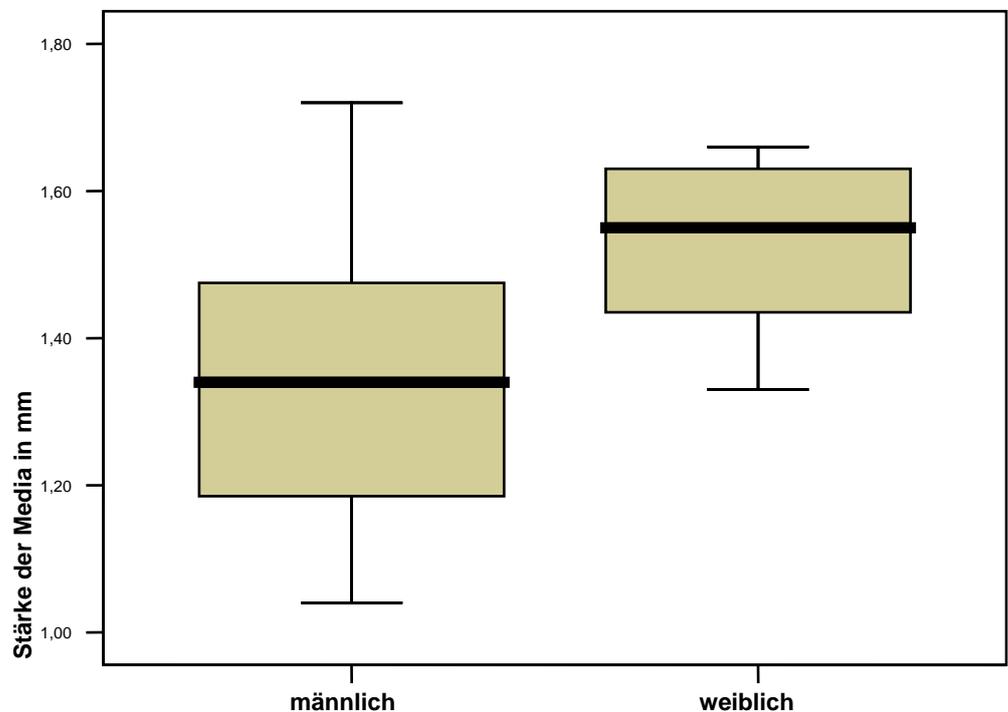


Abbildung 10 Darstellung der Stärke der Media (mm) bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Geschlecht

Anhand der Abbildung ist der Unterschied bezüglich des Geschlechtes erkennbar: Die ermittelten Werte für die Männer innerhalb der Dissektionsgruppe betragen 1,35 mm (SD=0,19) und für die Frauen 1,53 mm (SD=0,12). Es ließ sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,012$) nachweisen.

Bei der Vergleichsgruppe zeigten sich bei der Vermessung der Stärke der Media bezüglich des Geschlechtes keine signifikanten Unterschiede. 1,20 mm (SD=0,26) war die Stärke der Media bei den Männern. Für die Frauen wurde ein Wert von 1,21 mm (SD=0,19) ermittelt.

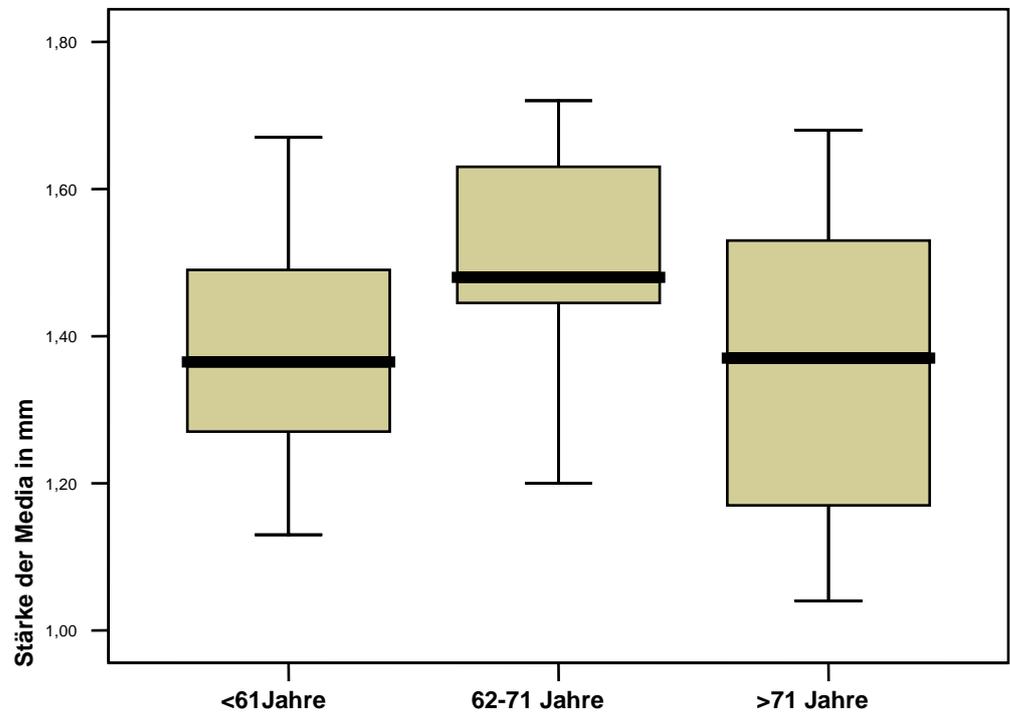


Abbildung 11 Darstellung der Stärke der Media (mm) bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Lebensalter

Die Stärke der Aortenmedia war, wie in Abbildung 11 erkennbar, vom Lebensalter abhängig. Besonders bei der mittleren Altersgruppe, die häufig von der Dissektion betroffen war, war sie vergrößert.

Bei der Vergleichsgruppe stellte sich ein umgekehrtes Bild dar: Bei der mittleren Altersgruppe war die Stärke der Media geringer als in den beiden anderen Altersklassen (Abbildung 12).

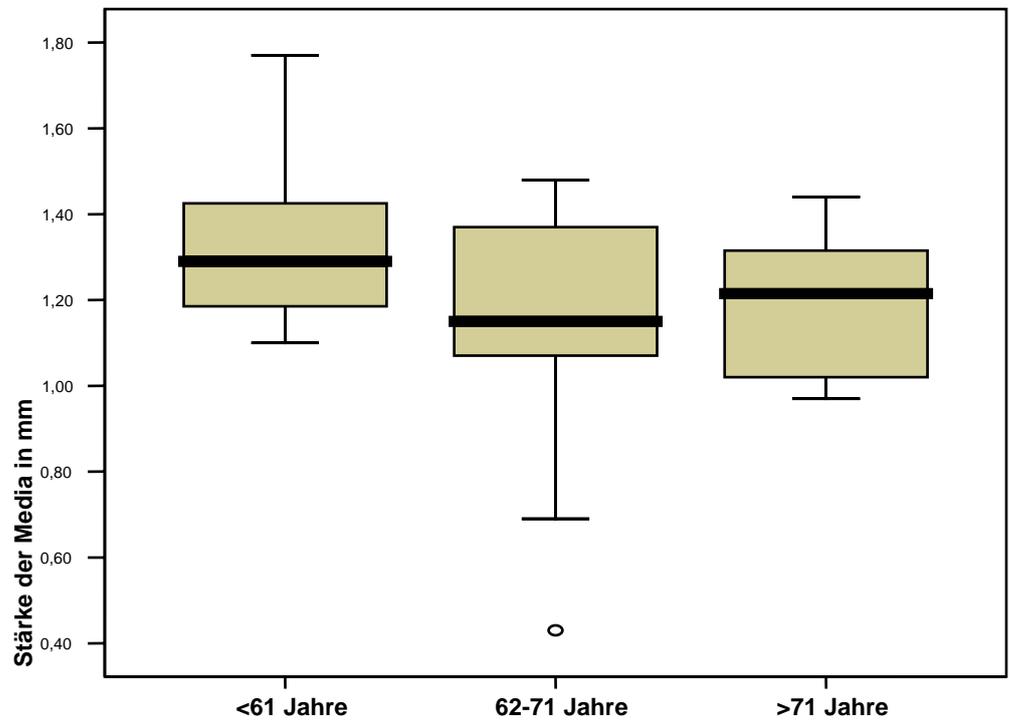


Abbildung 12 Darstellung der Stärke der Media (mm) bei Patienten der Vergleichsgruppe in Abhängigkeit vom Lebensalter

5.3.2. Relativer Gehalt an kollagenen Fasern

Der mittlere Kollagengehalt betrug in der Dissektionsgruppe im Durchschnitt 17,4% (SD=4,78). In der Vergleichsgruppe lag der mittlere Gehalt an Kollagen bei 21,2% (SD=7,59). Der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsgruppen war statistisch signifikant ($p=0,000$). Die Abbildung 13 zeigt den unterschiedlichen Gehalt an kollagenen Fasern bei den Untersuchungsgruppen.

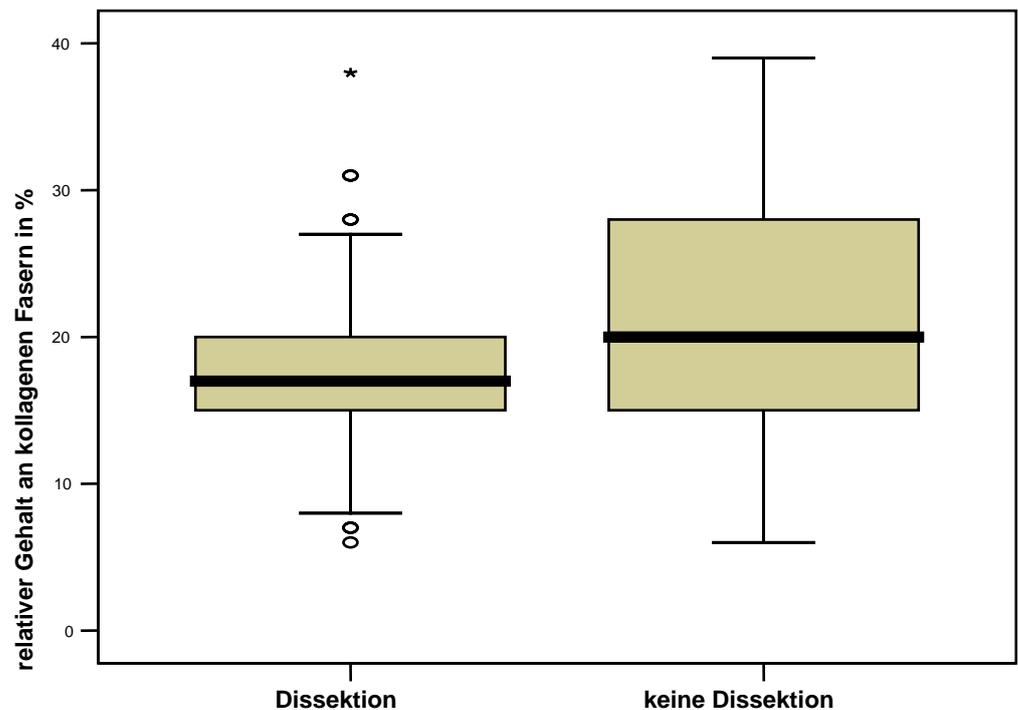


Abbildung 13

Darstellung des relativen Gehaltes an kollagenen Fasern der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion und in der Vergleichsgruppe

In Abhängigkeit vom Geschlecht ergaben sich keine Unterschiede bezüglich des mittleren Kollagengehalts. In der Patientengruppe mit Dissektion betrug er bei den Männern 17,5% (SD=5,0) und bei den Frauen 17,1% (SD=4,0). Auch bei der Vergleichsgruppe zeigten sich keine Unterschiede in Abhängigkeit vom Geschlecht. Es wurden für die Männer ein relativer Anteil an kollagenen Fasern von 21,3% (SD=7,0) und für die Frauen von 20,9% (SD=9,0) gemessen.

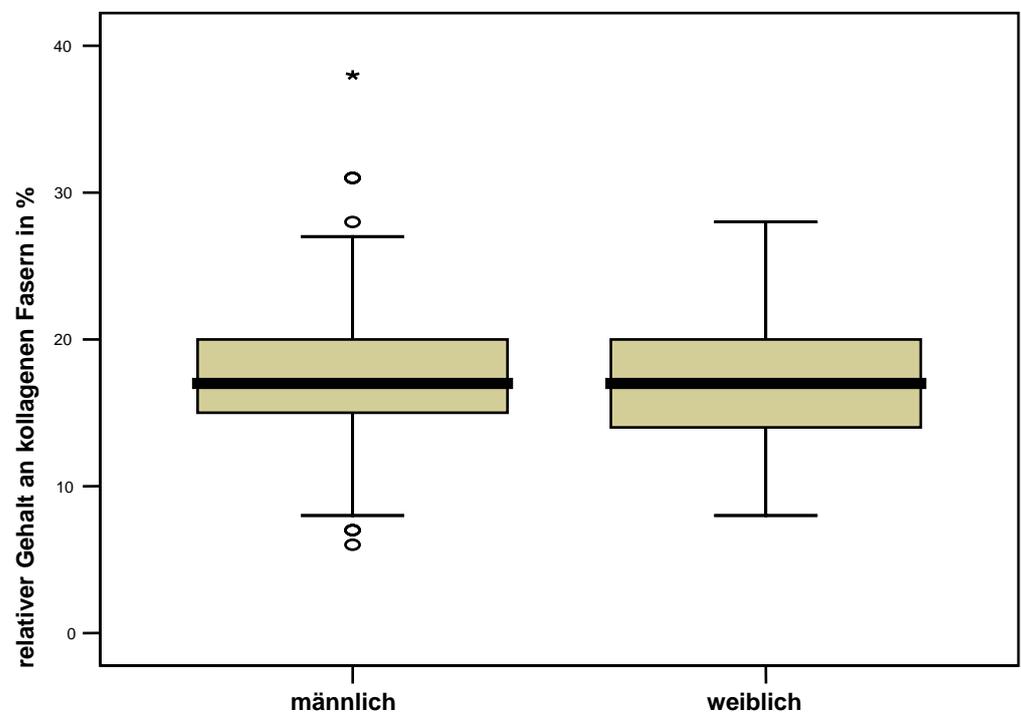


Abbildung 14

Darstellung des relativen Gehaltes an kollagenen Fasern der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Geschlecht

Abbildung 15 zeigt den mittleren Kollagengehalt der Dissektionsgruppe nach Altersgruppen getrennt. Mit zunehmendem Lebensalter zeichnete sich eine leichte Zunahme des Gehaltes an kollagenen Fasern ab, welche jedoch nicht signifikant war.

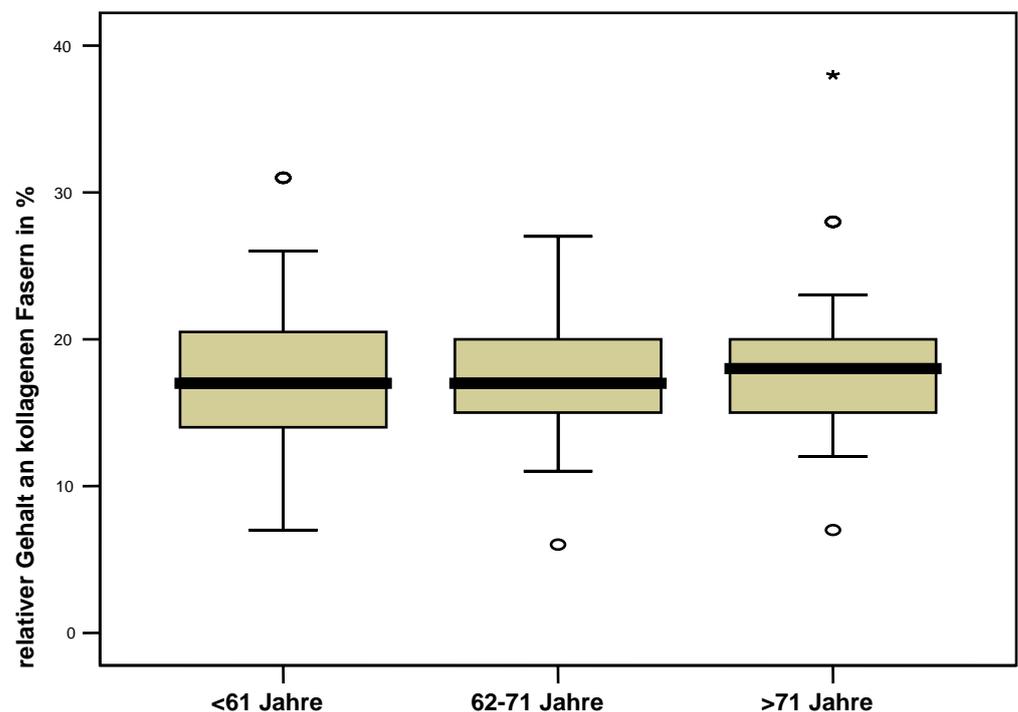


Abbildung 15 Darstellung des relativen Gehaltes an kollagenen Fasern der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Lebensalter

Bei der Einteilung der Vergleichsgruppe in Altersklassen fand sich ein umgekehrtes Bild: Der Gehalt an kollagenen Fasern war mit zunehmendem Alter geringer. Eine statistische Signifikanz ließ sich jedoch nicht nachweisen.

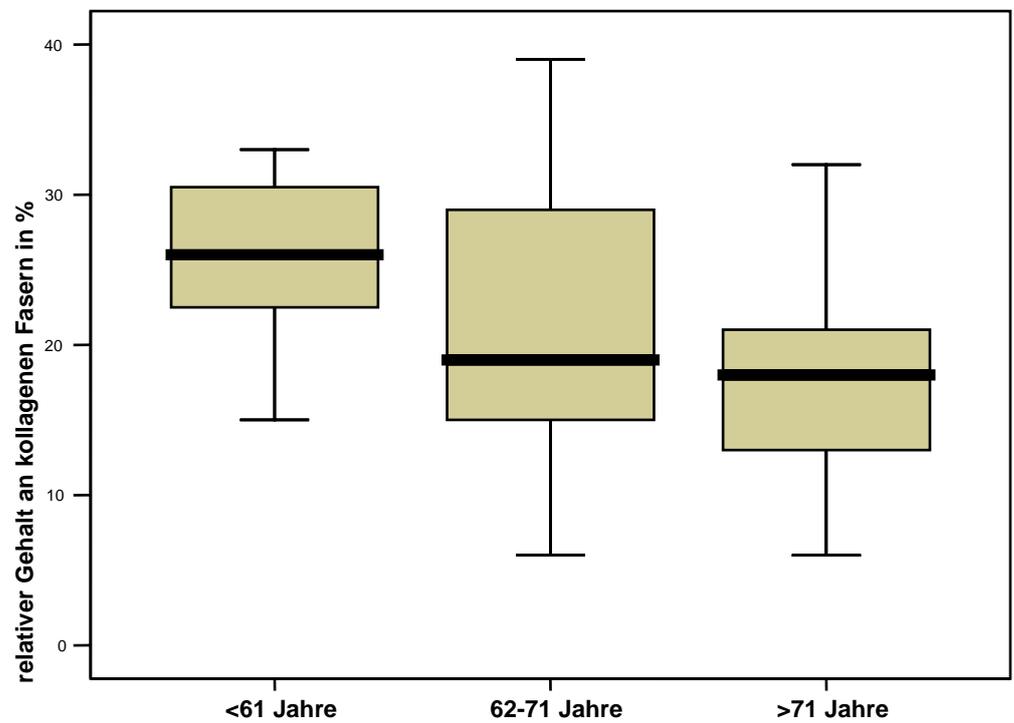


Abbildung 16 Darstellung des relativen Gehaltes an kollagenen Fasern der Aortenmedia bei Patienten der Vergleichsgruppe in Abhängigkeit vom Lebensalter

5.3.3. Stärke der elastischen Membranen

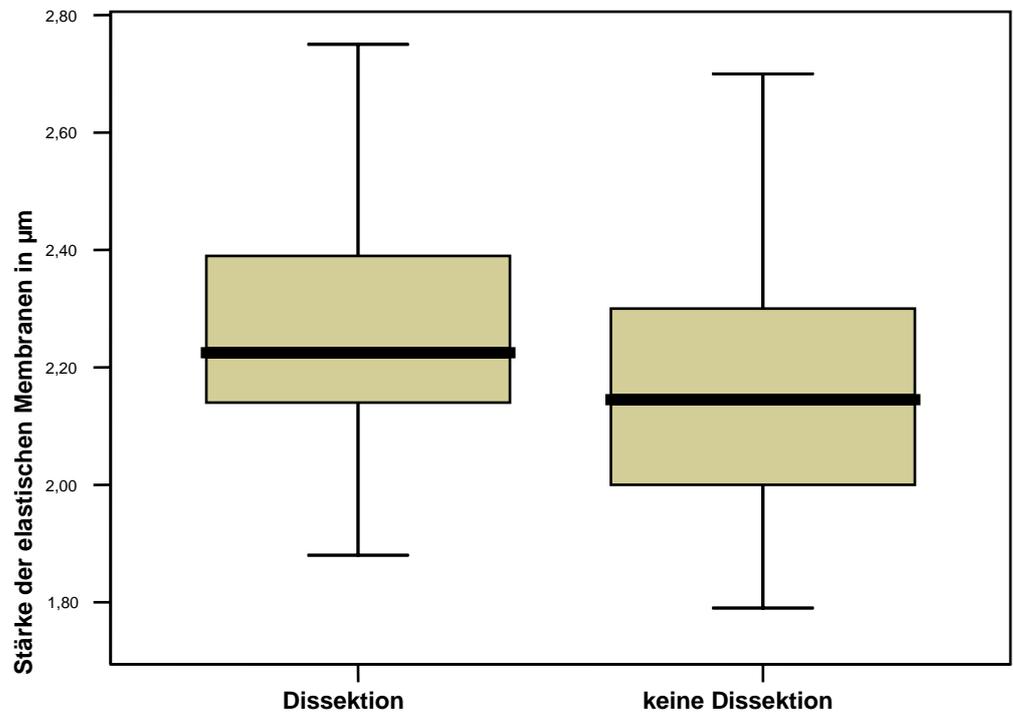


Abbildung 17 Darstellung der Stärke der elastischen Membranen der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion und in der Vergleichsgruppe

Die Abbildung 17 zeigt, die deutlich stärkeren elastischen Membranen bei den Patienten mit Dissektion: Für die Dissektionsgruppe wurde eine Stärke der elastischen Membranen von 2,26 µm (SD=0,18) gemessen und für die Vergleichsgruppe von 2,16 µm (SD=0,20). Der Unterschied zwischen der Dissektionsgruppe und der Vergleichsgruppe war statistisch signifikant ($p=0,001$).

Bei der Betrachtung der ermittelten Werte in Abhängigkeit vom Geschlecht ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Stärke der Membranen bei den Männern in der Dissektionsgruppe betrug 2,26 µm (SD=0,17) und bei den Frauen 2,27 µm (SD=0,19).

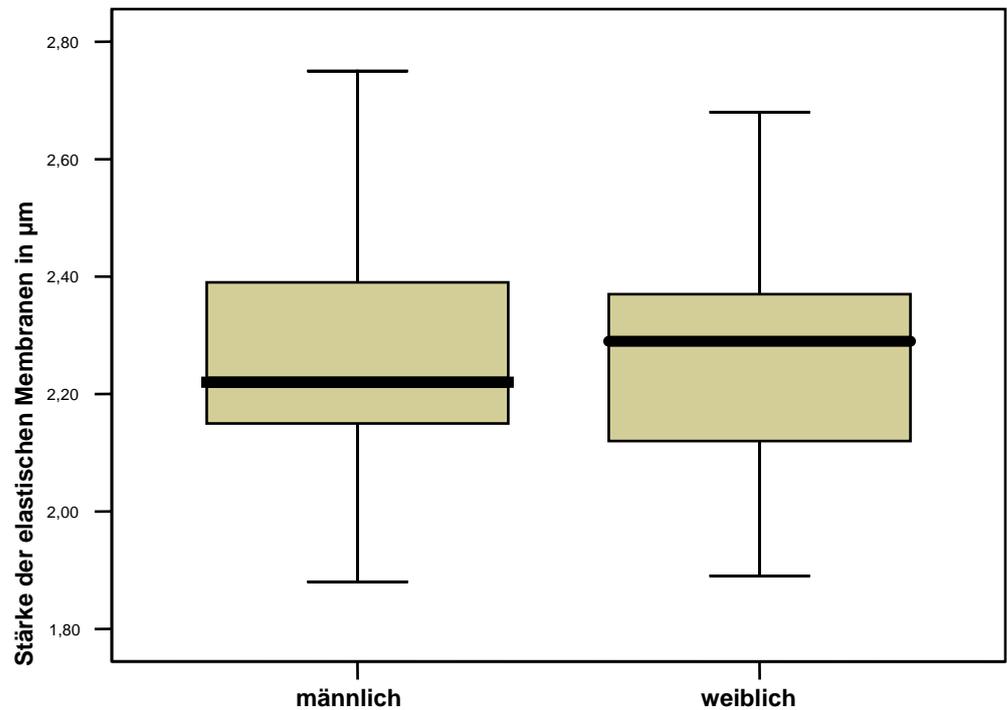


Abbildung 18 Darstellung der Stärke der elastischen Membranen der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Geschlecht

Die Ergebnisse in der Vergleichsgruppe lagen für die Männer bei 2,17 µm (SD=0,22). Für die Frauen wurden Werte von 2,14 µm (SD=0,16) ermittelt.

Bei der Einteilung in Altersgruppen bei Patienten mit Dissektion war eine Tendenz zur Abnahme der Stärke der elastischen Membranen zu erkennen. In der Vergleichsgruppe konnte diese Tendenz nicht nachgewiesen werden, hier zeigte sich eine gleich bleibende Stärke der elastischen Membranen, mit größerer Streuung der Einzelwerte.

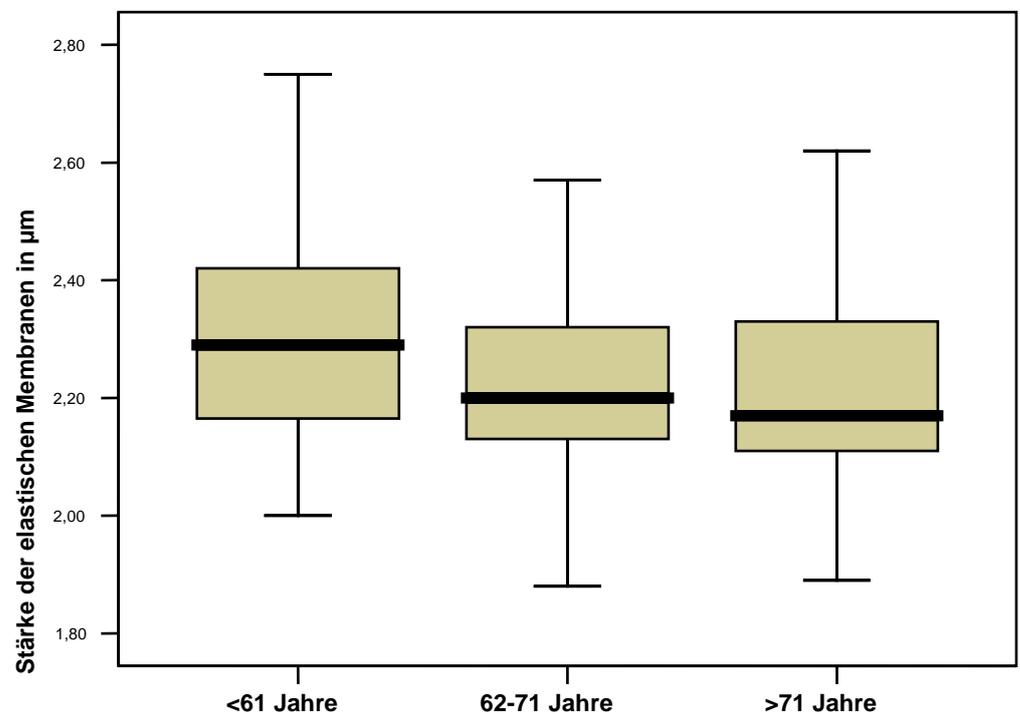


Abbildung 19 Darstellung der Stärke der elastischen Membranen der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Lebensalter

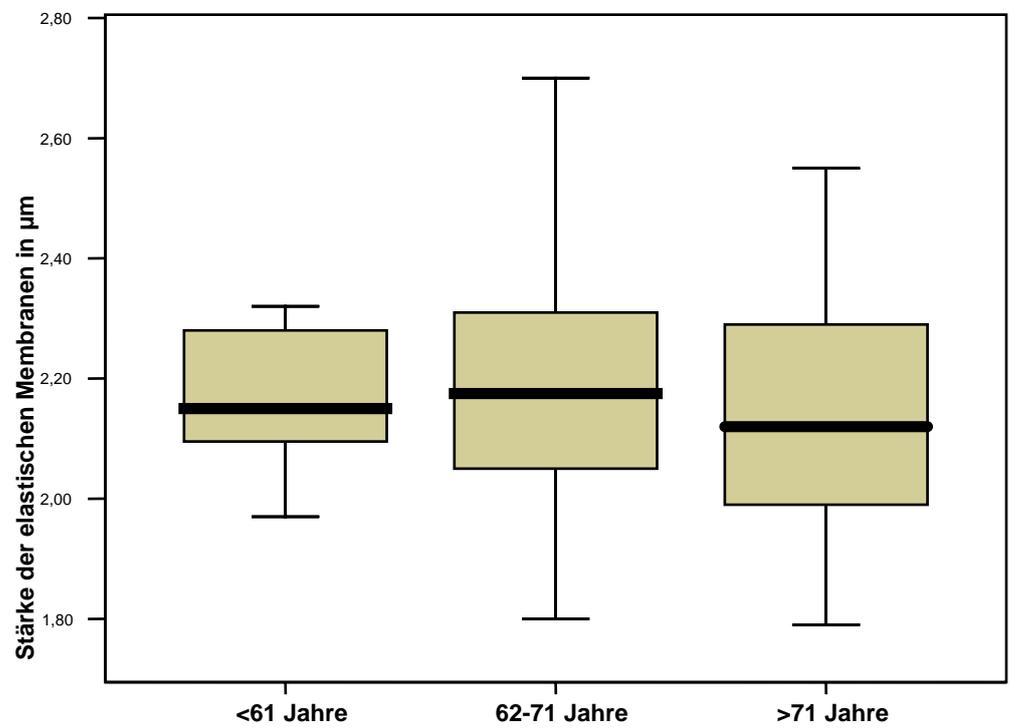


Abbildung 20

Darstellung der Stärke der elastischen Membranen der Aortenmedia bei Patienten der Vergleichsgruppe in Abhängigkeit vom Lebensalter

5.3.4. Stärke des interlamellären Raumes

Die Stärke des interlamellären Raumes betrug bei den Patienten mit Dissektion 15,48 μm (SD=5,87). Der interlamelläre Raum bei den Patienten der Vergleichsgruppe war mit 14,18 μm (SD=4,62) kleiner, jedoch war dieser Unterschied nicht statistisch signifikant ($p=0,085$).

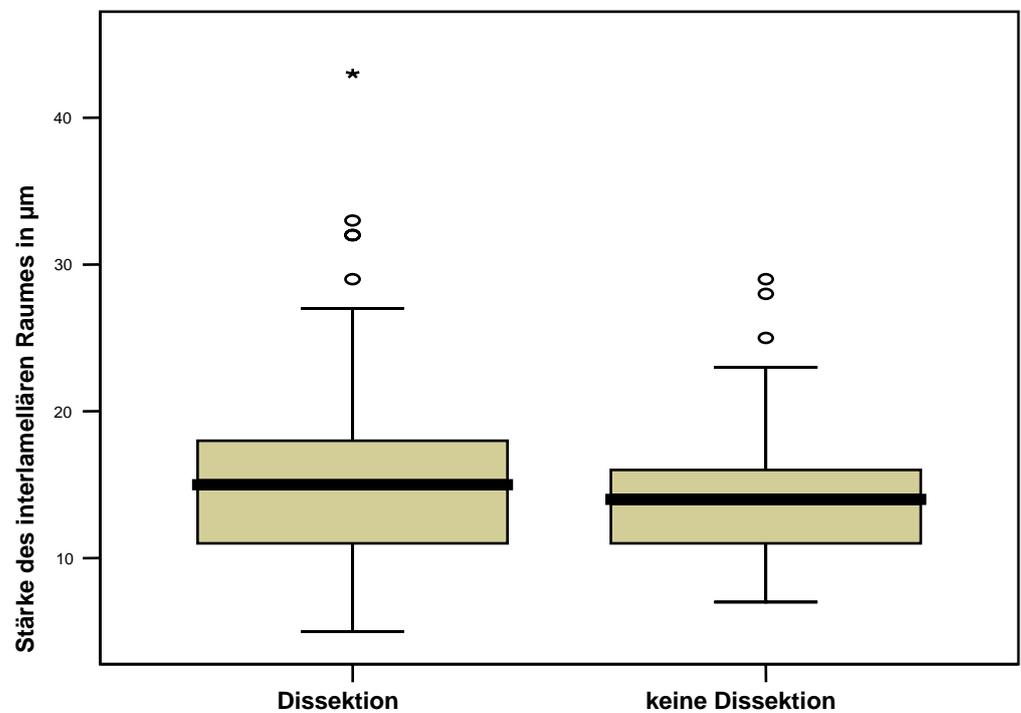


Abbildung 21

Darstellung der Stärke des interlamellären Raumes der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion und der Vergleichsgruppe

Der Vergleich der Werte in Abhängigkeit vom Geschlecht ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede. Für die Männer in der Dissektionsgruppe betrug die Distanz der elastischen Membranen $15,5 \mu\text{m}$ ($\text{SD}=5,5$). Die Stärke des interlamellären Raumes bei den Frauen war $15,4 \mu\text{m}$ ($\text{SD}=6,7$).

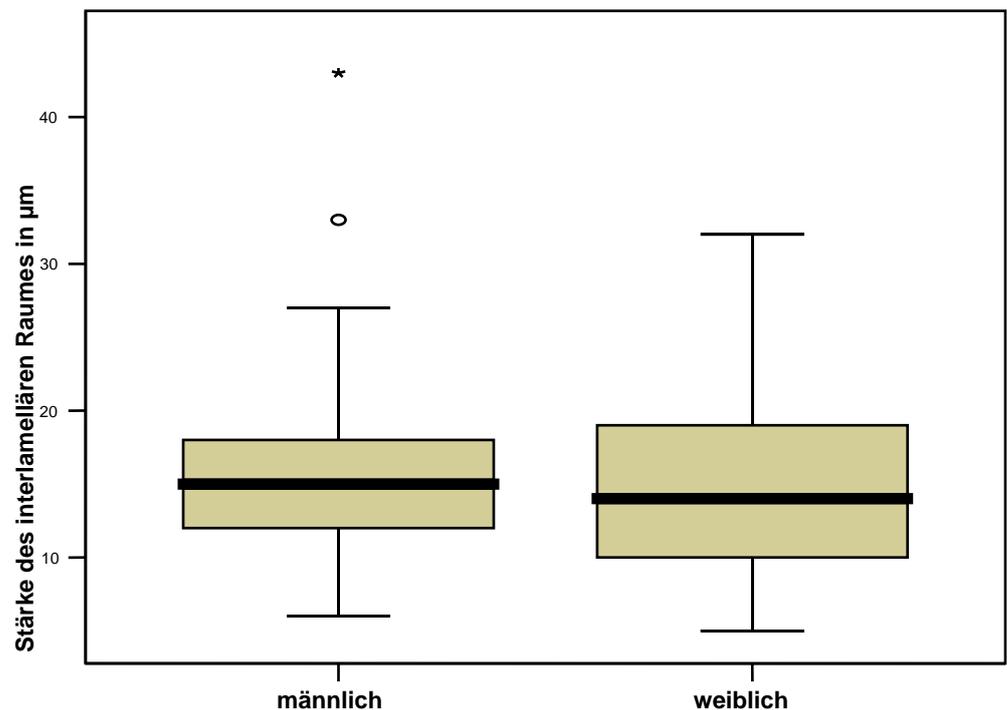


Abbildung 22 Darstellung der Stärke des interlamellären Raumes der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Geschlecht

Die Werte in der Vergleichsgruppe betragen für die Männer $14,7 \mu\text{m}$ ($\text{SD}=4,3$) und für die Frauen $13,0 \mu\text{m}$ ($\text{SD}=5,3$).

Bei der Einteilung der untersuchten Patienten in Altersgruppen fiel auf, daß die Distanz der elastischen Membranen in der mittleren Altersgruppe am größten war. Es ist jedoch auch ein Maximalwert von 43 μm in der Altersgruppe 61 Jahre und jünger festgestellt worden. Bei der Vergleichsgruppe zeigte sich ein ähnliches Bild: Auch hier stellte sich die Stärke des interlamellären Raumes bei der mittleren Altersgruppe am größten dar.

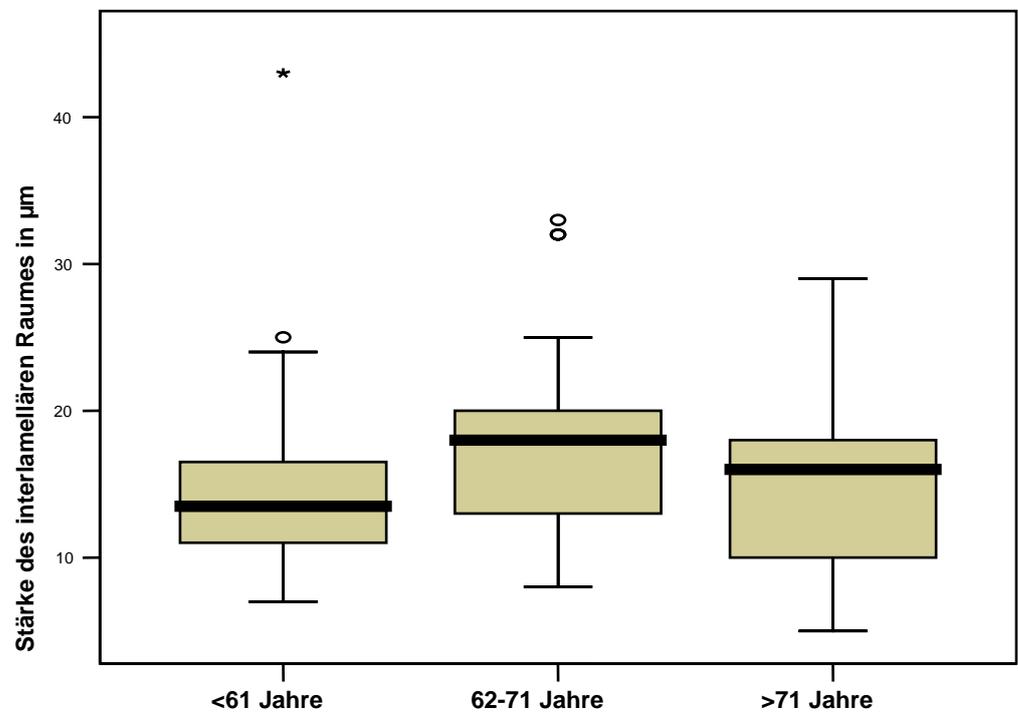


Abbildung 23 Darstellung der Stärke des interlamellären Raumes der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Lebensalter

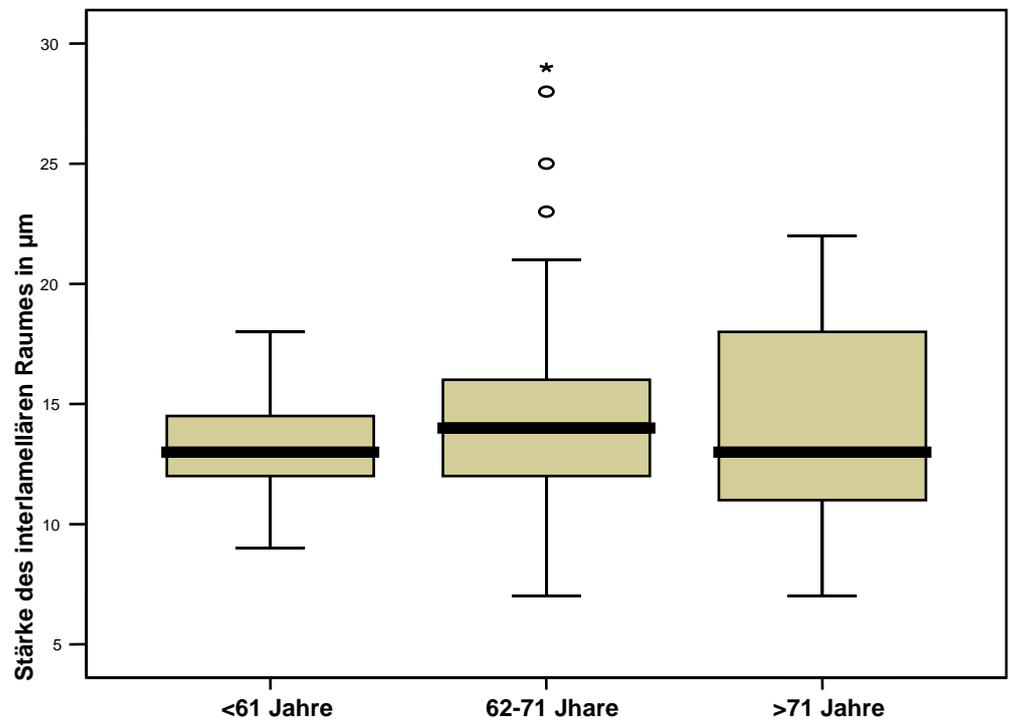


Abbildung 24

Darstellung der Stärke des interlamellären Raumes der Aortenmedia bei Patienten der Vergleichsgruppe in Abhängigkeit vom Lebensalter

5.3.5. Anzahl der elastischen Lamellen pro Media

Da es sich bei der Bestimmung der Anzahl der elastischen Lamellen um die Erhebung eines Tertiärparameters (Quotient aus Stärke der Media und Stärke der laminaren Einheit) handelt, wurden nur solche Patienten, bei denen im Präparat eine vollständige Media vorlag, in die Berechnung eingeschlossen. Bei der Dissektionsgruppe waren dies 27 und bei der Vergleichsgruppe 41 Patienten. (siehe Tabelle 13, S. 43).

Die Abbildung 25 zeigt, daß bei der Dissektionsgruppe mehr elastische Lamellen pro Media ermittelt wurden als bei der Vergleichsgruppe. Die Anzahl der elastischen Lamellen bei der Dissektionsgruppe betrug 95 pro Media (SD=26,5). 80 Lamellen pro Media (SD=25,7) wurden für die Patienten ohne Dissektion gemessen. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen war statistisch signifikant ($p=0,021$).

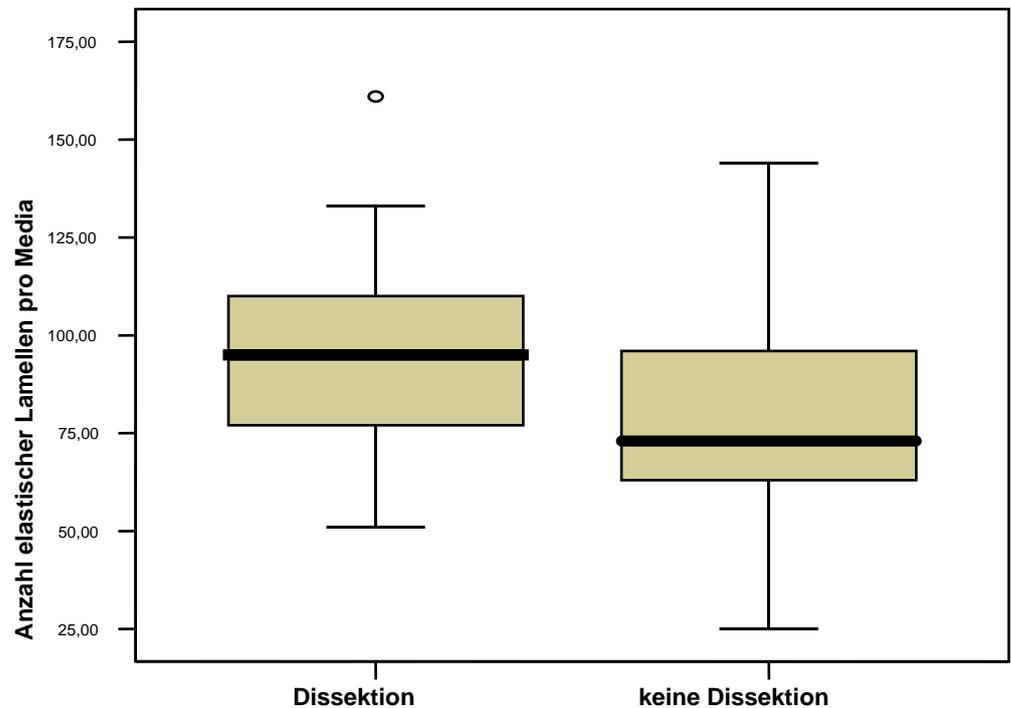


Abbildung 25 Darstellung der Anzahl der elastischen Lamellen der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion und in der Vergleichsgruppe

Bei der Betrachtung der Anzahl der elastischen Lamellen der Aortenmedia bei Patienten mit Dissektion, in Abhängigkeit vom Geschlecht, fiel auf, daß eine höhere Anzahl an Lamellen bei den Frauen als bei den Männern ermittelt wurde. Bei den Männern betrug der Mittelwert 89 Lamellen pro Media (SD=22,0), bei den Frauen 110 (SD=31,8). Der Unterschied war nicht statistisch signifikant ($p=0,059$).

Bei der Vergleichsgruppe zeigte sich ein ähnliches Bild. Auch hier wurde für die Frauen eine höhere Anzahl an elastischen Lamellen erhoben. Die Anzahl der elastischen Lamellen lag bei den Männern mit 72 (SD=21,1) deutlich dem Wert für die Frauen unter mit 99 (SD=27,8). Der Unterschied zwischen den gemessenen Werten bei den Männern und Frauen der Vergleichsgruppe war statistisch signifikant ($p=0,002$).

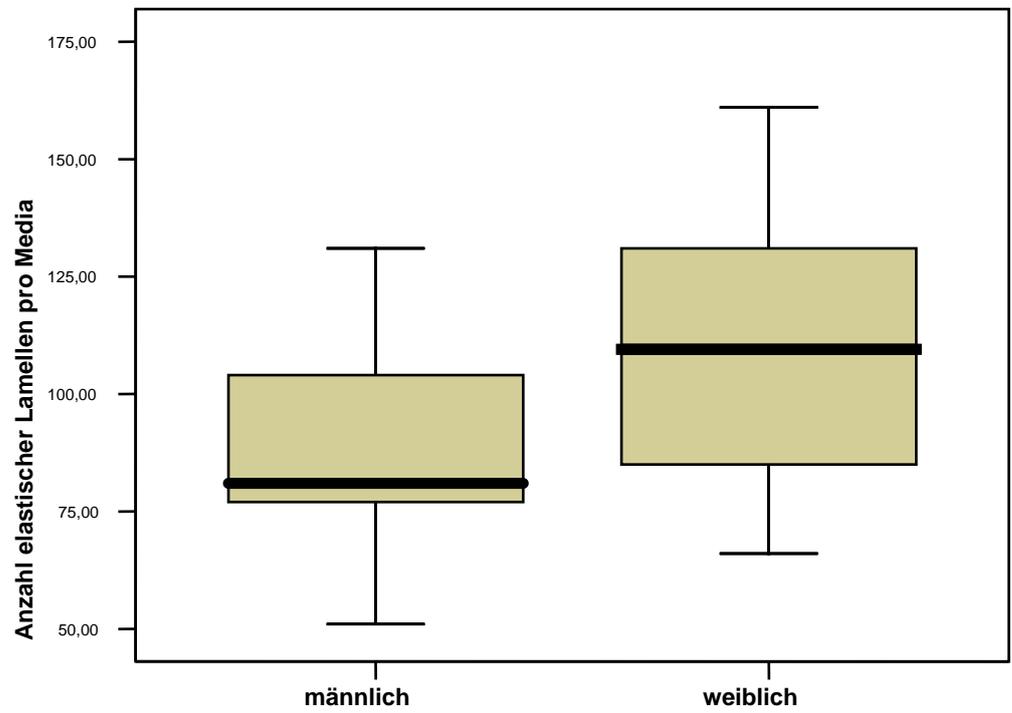


Abbildung 26 Darstellung der Anzahl der elastischen Lamellen der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Geschlecht

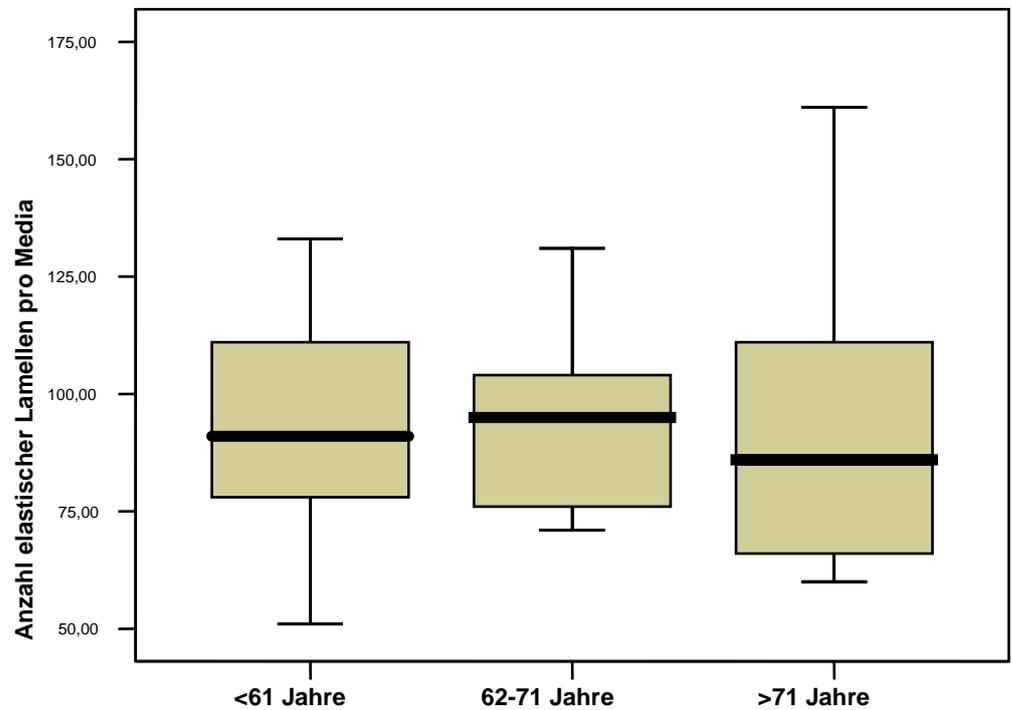


Abbildung 27 Darstellung der Anzahl der elastischen Lamellen der Aortenmedia bei Patienten mit Typ-A-Dissektion in Abhängigkeit vom Lebensalter

Die Anzahl der elastischen Lamellen war, wie in der Abbildung 27 erkennbar, bei den Patienten mit Dissektion vom Lebensalter nicht abhängig.

Bei der Vergleichsgruppe wurde die niedrigste Anzahl an elastischen Lamellen pro Media bei der mittleren Altersgruppe ermittelt. Es wurden aber auch Einzelwerte zwischen 125 und 145 Lamellen pro Media gemessen. Statistisch signifikant waren die Unterschiede zwischen den Altersgruppen nicht.

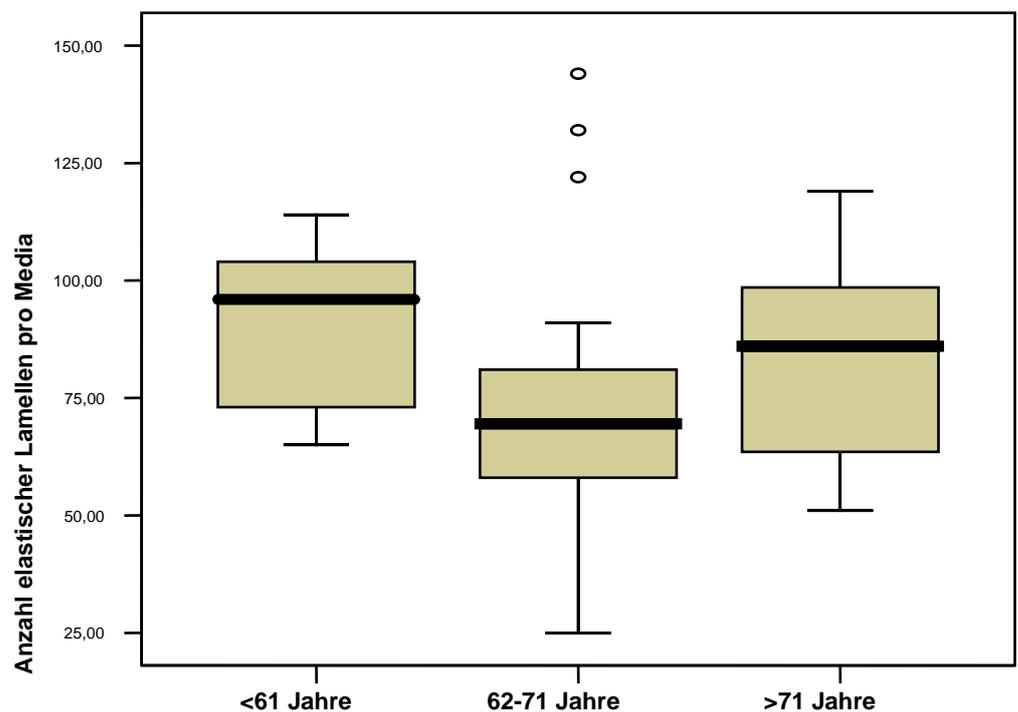


Abbildung 28 Darstellung der Anzahl der elastischen Lamellen der Aortenmedia bei Patienten der Vergleichsgruppe in Abhängigkeit vom Lebensalter

5.3.6. Wandstärken und Durchmesser der Lumen der Vasa vasorum

Die Vermessung der Vasa vasorum der Dissektionsgruppe ergab, daß das Lumen der Gefäße ohne pathologische Veränderungen mit 26,5 µm um 19,45% kleiner war als das Lumen der Gefäße mit pathologischen Veränderungen (Vaskulopathie bzw. schwere Veränderungen mit Stenose) mit 32,9 µm. Die Untersuchung der Wandstärke der Vasa vasorum zeigte, dass die nicht veränderten Gefäße eine zartere Wand hatten als jene mit pathologischen Veränderungen. Für die Vergleichsgruppe wurden ähnliche Ergebnisse ermittelt: Auch hier war das Lumen der nicht veränderten Vasa vasorum mit 36,3 µm kleiner als das der Vasa vasorum mit Pathologie. Eine ähnliche Tendenz ließ sich auch bei der Vermessung der Wandstärken feststellen. Jedoch waren die Wandstärke und auch der Lumendurchmesser bei den Vasa vasorum in der Vergleichsgruppe mit pathologischen Veränderungen deutlich größer als die bei der Dissektionsgruppe (Tabelle 14).

Tabelle 14 Vermessungsergebnisse der Wandstärken und Durchmesser der Lumen der Vasa vasorum bei der Dissektionsgruppe und der Vergleichsgruppe

	Lumendurchmesser in µm	sd	Wandstärke in µm	sd	Fallzahl
Dissektionsgruppe	26,5	14,2	7,9	4,0	17
(keine pathologischen Veränderungen der Vasa vasorum)					
Dissektionsgruppe	32,9	23,3	14,6	9,6	35
(Vaskulopathie und schwere Veränderungen mit Stenose)					
Vergleichsgruppe	36,3	21,1	5,1	3,1	17
(keine pathologischen Veränderungen der Vasa vasorum)					
Vergleichsgruppe	46,7	24,8	19,3	13,8	17
(Vaskulopathie und schwere Veränderungen mit Stenose)					

5.4. Ergebnisvergleich und statistische Signifikanzprüfung

Tabelle 15 Ergebnisvergleich der histomorphometrischen Vermessungen bei Patienten mit Typ-A-Dissektion und der Vergleichsgruppe

Parameter	Dissektionsgruppe	Vergleichsgruppe
Stärke der Media (mm)	1,41	1,21
Relativer Gehalt an kollagene Fasern (%)	17,4	21,2
Stärke der elastischen Membranen (μm)	2,26	2,16
Stärke des interlamellären Raumes (μm)	15,48	14,18
Anzahl der elastischen Lamellen pro Media	95	80

Tabelle 16 Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit	
		F	Signifikanz
Stärke der Media	Varianzen sind gleich	,264	,609
	Varianzen sind nicht gleich		
Relativer Gehalt an kollagenen Fasern	Varianzen sind gleich	32,932	,000
	Varianzen sind nicht gleich		
Stärke der elastischen Membranen	Varianzen sind gleich	1,027	,312
	Varianzen sind nicht gleich		
Stärke des interlamellären Raumes	Varianzen sind gleich	3,738	,055
	Varianzen sind nicht gleich		
Anzahl elastischer Lamellen pro Media	Varianzen sind gleich	,174	,678
	Varianzen sind nicht gleich		

Fortsetzung Tabelle 16

T-Test für die Mittelwertgleichheit						
T	Df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
3,746	66	,000	,20401	,05447	,09527	,31275
3,914	63,167	,000	,20401	,05212	,09987	,30815
-4,397	210	,000	-3,778	,859	-5,472	-2,084
-3,726	89,101	,000	-3,778	1,014	-5,792	-1,763
3,768	210	,000	,10299	,02733	,04911	,15686
3,582	111,674	,001	,10299	,02875	,04601	,15996
1,587	210	,114	1,298	,818	-,315	2,910
1,734	156,852	,085	1,298	,748	-,180	2,776
2,395	66	,019	15,43902	6,44514	2,57089	28,30716
2,380	54,532	,021	15,43902	6,48796	2,43436	28,44369

Tabelle 17 Ergebnisse der statistischen Signifikanzprüfung

Parameter	Signifikanz ($p < 0,05$)
Stärke der Media	0,000
Relativer Gehalt an kollagene Fasern	0,000
Stärke der elastischen Membranen	0,001
Stärke des interlamellären Raumes	0,085
Anzahl der elastischen Lamellen pro Media	0,021

Aus der Tabelle 17 geht hervor, daß bei der Vermessung der Größe des interlamellären Raumes und bei der Erhebung der Anzahl der elastischen Lamellen kein statistisch signifikanter Unterschied ermittelt wurde.