

Über Aortenumfang und Herzgewicht nach den Sektionsergebnissen bei Epileptischen und Schwachsinnigen.

Von

San.-Rat Dr. Rudolf Ganter,
Wormditt (Ostpr.).

(Eingegangen am 27. November 1920.)

Die Frage über das Vorkommen einer engen Aorta ist nicht leicht zu entscheiden. Der Eindruck am Sektionstisch ist täuschend. Eine Aorta, die, absolut genommen, zu eng erscheint, kann für ihren Besitzer doch von normaler Weite sein. Das gleiche gilt für eine anscheinend zu weite Aorta. Mehr Wert als die subjektive Schätzung hat die statistische Methode. Man hat den Umfang verschiedener Aorten gemessen und das Mittel gezogen. Benda gibt so den Aortenumfang im aufsteigenden Teil auf 60—80 mm an. Da bei einer solchen Zusammenstellung auf das Lebensalter und verschiedene andere Umstände keine Rücksicht genommen wird, kann sie nur einen ganz oberflächlichen Begriff vom Umfang der Aorta geben. Eine größere Bedeutung kommt schon jenen Zahlenangaben zu, die aus bestimmten Lebensabschnitten gewonnen sind¹⁾. Luise Kaufmann hat in ihrer Monographie von bestimmten Altersklassen das Durchschnittsmaß der Aorta berechnet, und was unter dem Durchschnittsmaß liegt, der engen Aorta zugezählt²⁾.

Während hier das von verschiedenen Individuen genommene Durchschnittsmaß zum Vergleich herangezogen wird, sucht eine andere Methode das Vergleichsmaß im Körper selbst. Suter brachte den Umfang der Aorta in Beziehung zur Körpergröße³⁾, Scheel berechnete die Maße auf 100 cm Körperlänge⁴⁾. Wir selbst haben, was eigentlich das Nächstliegende sein dürfte, bei unseren Untersuchungen das Aortemaß — die Aorta gemessen 1—2 cm oberhalb der Klappen — in Beziehung zum Herzgewicht gebracht. Uns hat dabei das von der Würzburger psychiatrischen Klinik geübte Verfahren der Maßbestimmungen

¹⁾ Solche Untersuchungen haben Beneke, Kimpen, Ruckert, Suter gemacht. — V. Vierordt, Daten und Tabellen. 3. Aufl. Jena 1906, S. 171 u. 172. — Ferner: Kani, s. Anm. 2 bei Luise Kaufmann, S. 7.

²⁾ Luise Kaufmann, Zur Frage der „Aorta angusta“. Jena 1919. Hier eine Bemerkung: Man braucht kein Fremdwörterfresser zu sein, um das von manchen gebrauchte Wortuntersetzung „Aortenangustie“ abgeschmackt zu finden.

³⁾ Bei Vierordt, S. 172.

⁴⁾ Bei der Kaufmann, S. 9.

geleitet. Es wird dort z. B. das Kleinhirn zum Großhirn, das Körpergewicht zur Körpergröße in Beziehung gebracht, indem der betreffende Quotient berechnet wird. In ähnlicher Weise haben wir in unseren Fällen das Herzgewicht durch den Aortenumfang geteilt und so den Aortenquotienten festgestellt. Natürlich hat auch dieses Verfahren seine Schattenseiten, vor allem die, daß das Herzgewicht des einzelnen Individuums keine feststehende Größe ist. Immerhin glauben wir auf die Weise einen besseren Maßstab im Hinblick auf die Frage der Aortenweite oder -enge zu gewinnen.

Bevor wir die Berechnungen bringen, wollen wir zunächst das Material vorführen, aus dem sie gewonnen sind. Es handelt sich um 240 Fälle von Epilepsie und Schwachsinn (Idiotie), deren Sektion ich gemacht und deren Maßbestimmungen ich selbst ausgeführt habe. Im einzelnen verteilen sich die Fälle so:

	M	F	S
Ep..	85	58	143
Id.	62	35	97
S.	147	93	240

Die Zahl der auf die einzelnen Jahrzehnte verteilten Fälle lautet:

1—10 Jahre	11—15 Jahre	16—20 Jahre	21—30 Jahre	31—40 Jahre	41—50 Jahre	51—60 Jahre
18	20	44	53	45	25	22
			61—70 Jahre	71—80 Jahre		
			11	2		

Im Wachstumsalter halten wir es der Genauigkeit halber für zweckmäßig, mit Jahrfünften zu rechnen. Vom 20. Jahre ab dürften Jahrzehnte genügen.

Wir wollen nun an der folgenden Tabelle unser Vorgehen erläutern:

Nr.	Todesursache	Alter	Körper- höhe	Herz- gewicht	Herzgewicht auf 100 cm Körperhöhe	Aortenum- fang	Herzgewicht : Aorten- umfang = Quotient.
1—10 Jahre, Epil. M.							
1.	Status epilepsie	9	124	107	86	48	2
2.	Lungentuberkulose	6	100	77	77	33	2
3.	Bronchopneumonie	10	134	135	100	43	3
4.	Grippe	10	115	75	65	36	2
Epil. F.							
5.	Lungen-Darmtuberkulose	9	112	78	69	41	2
6.	Bronchopneumonie	7	102	76	74	36	2
Id. M.							
7.	Lungentuberkulose	8	108	63	58	42	1—2
8.	Bronchopneumonie	2	72	67	93	41	1—2
9.	Bronchopneumonie	8	90	64	71	33	2
10.	Lungentuberkulose	10	124	106	85	45	2
11.	Herzschwäche	6	86	77	54	37	1—2

Nr.	Todesursache	Alter	Körper- länge	Herz- gewicht	Herzgewicht auf 100 cm Körperlänge	Aortenum- fang	Herzgewicht Aorten- umfang = Quotient
12.	Lungentuberkulose	5	95	57	60	40	1—2
13.	Herzschwäche	7	89	41	46	39	1
Id. T.							
14.	Lungen-Darmtuberkulose	9	115	85	73	40	2
15.	Lungen-Bauchfelltuberkulose	8	107	66	61	36	1—2
16.	Pleuritis exsud.	5	92	53	57	40	1
17.	Bronchopneumonie	4	76	55	71	38	1—2
18.	Lungentuberkulose	9	113	70	62	40	1—2
11—15 Jahre, Epil. M.							
1.	Lungentuberkulose	12	139	157	113	43	3
2.	Gastrectasie	12	118	88	74	52	2
3.	Lungentuberkulose	13	156	140	89	50	3
4.	Fremdkörperpneumonie	15	140	167	119	50	3
5.	Gliom im Gehirn	13	137	161	117	44	4
Epile. F.							
6.	Lungen-Darmtuberkulose	11	126	87	71	49	1—2
7.	Pneum. croup.	14	150	108	72	44	2—3
Id. M.							
8.	Lungentuberkulose	14	115	75	65	45	1—2
9.	Lungen-Darmtuberkulose	11	129	132	102	50	2—3
10.	Lungentuberkulose	15	131	130	99	48	2—3
11.	"	13	138	140	101	43	3
12.	"	15	168	207	123	50	3
13.	Pneum. croup.	12	126	93	73	40	2
14.	Gliom des Gehirns	14	159	200	125	60	3
Id. F.							
15.	Lungentuberkulose	13	121	122	100	44	3
16.	Lungen-Darmtuberkulose	15	158	173	109	48	3—4
17.	Lungentuberkulose	12	143	125	87	51	2—3
18.	Bronchopneumonie	11	119	100	84	40	2—3
19.	Lungen-Darmtuberkulose	13	143	195	136	51	3—4
20.	Darmtuberkulose	14	122	74	60	44	1—2
16—20 Jahre, Epil. M.							
1.	Lungentuberkulose	19	134	199	148	49	4
2.	Stat. epile.	20	152	215	141	60	3
3.	Lungen-Darmtuberkulose	18	154	152	98	56	3
4.	Lungentuberkulose	19	171	190	111	53	4
5.	"	16	161	203	126	48	4
6.	"	20	168	230	136	55	4
7.	Insuff. valv. mitr.	19	144	248	172	54	4
8.	Lungengangrän	18	154	215	139	56	4
9.	Lungen-Darmtuberkulose	19	160	270	168	60	4—5
10.	"	19	159	161	101	53	3
11.	Pleur.	17	147	204	138	56	4

Nr.	Todesursache	Alter	Körper- länge	Herz- gewicht	Herzgewicht auf 110 cm Körperfläche	Aortenum- fang	Herzgewicht ; Aorten- umfang = Quotient
Epil. F.							
12.	Lungen-Bauchfelltuberkulose . .	20	146	175	119	47	4
13.	Lungentuberkulose	20	162	158	97	52	3
14.	Lungen-Darmtuberkulose . . .	16	134	128	93	50	2—3
15.	Stat. epil.	20	153	199	130	60	3
16.	Lungentuberkulose	19	135	189	140	50	3—4
17.	Pneum. croup.	14	150	108	72	44	2—3
18.	Lungen-Darmtuberkulose . . .	19	148	154	104	54	3
19.	Bronchopneumonie	18	163	250	153	53	5
Id. M.							
20.	Lungen-Darmtuberkulose . . .	16	163	193	118	57	3—4
21.	Bronchopneumonie	17	150	135	90	42	3
22.	Lungentuberkulose	17	165	170	103	50	3
23.	Lungengangrän	20	158	258	163	57	4—5
24.	Lungen-Darmtuberkulose . . .	16	171	204	119	52	4
25.	" "	17	170	226	133	60	3—4
26.	Lungentuberkulose	17	147	131	89	45	3
27.	Herzschwäche	18	137	100	73	45	2
28.	Lungen-Nierentuberkulose . .	19	166	262	148	57	4—5
29.	Lungen-Darmtuberkulose . . .	16	137	118	86	46	2—3
30.	" "	20	160	164	102	45	3—4
31.	Lungentuberkulose	17	138	186	135	58	3
32.	Lungengangrän	18	145	126	87	55	2—3
33.	Lungen-Darmtuberkulose . . .	19	143	155	108	49	3—4
34.	Lungentuberkulose	17	139	117	84	44	2—3
35.	Bronchopneumonie	17	114	82	72	45	2
36.	Lungen-Darmtuberkulose . . .	17	149	133	89	43	3
37.	Cystitis, Pyelonephr. supp. .	16	119	98	82	51	1—2
38.	Pneum. croup.	17	155	193	125	54	3—4
39.	Lungentuberkulose	19	145	221	118	64	3—4
Id. F.							
40.	Pneum. croup.	19	105	89	88	41	2
41.	"	16	150	140	93	43	3
42.	Bronchopneumonie	19	146	171	117	58	3
43.	Lungentuberkulose	18	128	127	100	40	3
44.	Lungengangrän	20	156	148	95	56	2—3
21—30 Jahre, Epil. M.							
1.	Bauchfelltuberkulose	28	164	290	176	55	5
2.	Stat. epil.	22	157	226	144	59	4
3.	Lungen-Bauchfelltuberkulose .	23	174	209	120	54	4
4.	Lungentuberkulose	21	157	172	109	55	3
5.	Dysenterie	24	175	175	100	59	3
6.	Pleur. tub.	30	162	230	142	64	4
7.	Bronchopneumonie	25	160	189	118	55	3
8.	"	29	174	246	135	70	3
9.	"	27	168	209	124	61	3
10.	Hirnsklerose	29	163	217	133	59	4

Nr.	Todesursache	Alter	Körper- länge	Herz- gewicht	Herzgewicht auf 100 cm Körperlänge	Aortenum- fang	Herzgewicht : Aorten- umfang = Quotient
11.	Pneum. croup.	22	160	201	125	56	3
12.	Stat. epil.	22	163	285	174	54	5
13.	Lungen-Darmtuberkulose	30	160	198	123	56	3
14.	Pneum. croup.	22	163	230	141	55	4
15.	Pankreasgeschwulst	25	183	391	213	64	6
16.	Lungentuberkulose	21	155	190	122	50	4
17.	Pneum. croup.	22	170	207	121	50	4
18.	Fremdkörperpneumonie	29	175	367	209	64	5
19.	Lungen-Darmtuberkulose	23	175	244	139	56	5
20.	Stat. epil. Geschwulst der Dura	28	180	427	237	85	5
21.	Lungentuberkulose	21	160	180	112	53	3
Epil. F.							
22.	Im Anfall	22	169	275	162	52	5
23.	Lungentuberkulose	23	148	204	137	50	4
24.	Pleuritis	28	154	237	153	55	4—5
25.	Lungengangrän	22	150	197	131	56	3—4
26.	Bronchopneumonie	23	147	150	102	57	2—3
27.	Dysenterie	25	167	205	122	55	3—4
28.	Stat. epil.	21	146	190	130	50	4
29.	Pleur. tub.	26	155	245	158	56	4
30.	Lungentuberkulose	25	165	226	137	56	4
31.	Stat. epil.	27	145	205	141	50	4
32.	Bronchopneumonie	23	155	230	148	54	4
33.	Lungentuberkulose	21	146	153	104	50	3
34.	Lungengangrän	28	147	220	149	66	3—4
35.	Lungen-Darmtuberkulose	23	126	137	109	46	3
36.	"	22	166	194	116	48	4
Id. M.							
37.	Lungentuberkulose	27	171	245	143	70	3—4
38.	"	23	154	136	88	54	2—3
39.	Bronchopneumonie	26	142	132	92	55	2—3
40.	Lungen-Darmtuberkulose	25	168	232	138	70	3
41.	Lungentuberkulose	21	161	169	104	59	2—3
42.	"	24	153	184	120	47	4
43.	"	29	154	182	118	52	3—4
44.	Bronchopneumonie	21	155	180	116	54	3—4
Id. F.							
45.	Bronchopneumonie	25	148	169	114	56	3
46.	Lungen-Darmtuberkulose	22	150	158	105	56	3
47.	"	26	160	165	103	52	3
48.	Lungentuberkulose	29	153	180	117	63	3
49.	"	27	150	193	128	54	3—4
50.	"	27	158	234	148	52	4—5
51.	Lungen-Bauchfelltuberkulose	25	148	123	83	51	2—3
52.	Lungen-Darmtuberkulose	27	153	187	122	66	3
53.	"	22	153	208	129	42	5

Nr.	Todesursache	Alter	Körper- länge	Herz- gewicht	Herzgewicht auf 100 cm Körperfläche	Aortenum- fang	Herzgewicht : Aorten- umfang = Quotient
31—40 Jahre, Epil. M.							
1.	Erysipel	39	162	242	150	56	4
2.	Dysenterie	38	164	219	133	70	3
3.	Dysenterie	38	163	225	138	63	3
4.	„	31	171	220	128	62	4
5.	Neph. supp.	31	166	218	131	56	4
6.	Lungen-Darmtuberkulose	32	172	289	168	74	4
7.	Marasmus	38	161	213	132	66	3
8.	„	40	164	295	179	74	4
9.	Stat. ep.	38	166	248	149	63	4
10.	Pneum. croup.	32	160	264	164	55	4—5
11.	Stat. ep.	34	183	305	166	70	4
12.	Lungentuberkulose	38	164	248	151	64	4
13.	Lungen-Darmtuberkulose	37	170	350	205	57	6
14.	Bronchopneumonie	38	161	320	198	59	5
15.	Hirnsklerose	33	160	203	126	60	3
16.	Lungentuberkulose	37	167	262	156	71	3—4
Epil. F.							
17.	Lungengangrän	34	158	218	138	58	4
18.	Stat. epil.	39	155	243	156	59	4
19.	Lungen-Darmtuberkulose	34	149	212	142	58	4—5
20.	Epinephrom, Hirnsklerose	39	163	351	215	65	5
21.	Pleur. tub.	35	158	158	100	58	2—3
22.	Periton. tub.	32	163	201	123	68	3
23.	Herzverfettung	37	155	261	168	54	5
24.	Schrumpfniere	31	164	255	155	64	4
25.	Bronchopneumonie	33	150	145	96	58	2—3
26.	Lungen-Darmtuberkulose	31	162	278	171	56	5
27.	Bronchopneumonie	32	170	352	207	61	5—6
28.	Pleur.	32	140	162	115	60	2—3
29.	Uteruscarcinom	34	159	232	145	58	4
30.	Lungenemphysem	39	145	155	107	53	3
31.	Bronchopneumonie	37	150	187	124	55	3
32.	Lungen-Darmtuberkulose	33	155	190	122	75	2—3
33.	„	39	149	220	147	60	3—4
34.	Hämatom der Dura	40	133	257	193	55	4—5
Id. M.							
35.	Lungen-Darmtuberkulose	31	171	325	190	64	5
36.	„	40	157	191	121	63	3
37.	Lungentuberkulose	34	168	201	119	57	3—4
38.	Dysenterie	34	153	199	130	59	3—4
39.	Bronchopneumonie	40	167	222	133	68	3—4
40.	Lungenemphysem	32	160	212	132	62	3
41.	Lungen-Darmtuberkulose	33	161	236	146	56	4
Id. F.							
42.	Hydroceph.	32	132	105	79	42	2—3
43.	Bronchopneumonie	34	151	250	165	56	4—5

Nr.	Todesursache	Alter	Körper- länge	Herz- gewicht	Herzgewicht auf 100 cm Körperlänge	Aortenum- fang	Herzgewicht : Aorten- umfang = Quotient
44.	Lungentuberkulose	37	154	271	176	64	4
45.	Lungen-Darmtuberkulose	35	150	176	117	62	3
41—50 Jahre, Epil. M.							
1.	Lungenemphysem	41	168	288	166	70	4
2.	Dysentérie	48	155	225	145	69	3
3.	Ins. valv. mitr.	42	164	584	356	78	7
4.	Bronchopneumonie	47	173	290	167	73	4
5.	"	45	169	258	152	75	3
6.	Pneum. croup.	43	180	320	177	78	4
7.	Bronchopneumonie	46	165	482	292	80	4
8.	Gliom des Gehirns	46	174	366	210	67	5—6
9.	Bronchopneumonie	48	170	280	164	80	3—4
Epilepsie. F.							
10.	Nephritis. chr.	49	159	417	262	75	5—6
11.	Durahämatom	49	155	319	205	71	4—5
12.	Dysenterie	49	149	212	142	65	3
13.	Stat. epilepsie	49	160	251	156	82	3
14.	Lungen-Darmtuberkulose	46	152	180	118	63	3
15.	Bronchopneumonie	41	161	280	173	54	5
16.	Pleur. tub.	42	163	350	214	60	6
17.	Schluckpneumonie	43	158	315	199	85	3—4
18.	Leberabscess	46	155	184	112	62	3
19.	Bronchopneumonie	45	135	210	155	63	3
Id. M.							
20.	Lebercirrhose	44	160	233	145	56	4
21.	Bronchopneumonie	44	143	196	137	68	2—3
22.	Gehirnerschüttterung	49	159	185	116	66	3
23.	Bronchopneumonie	48	163	382	234	72	5—6
24.	Peritonitis	48	175	244	139	60	4
Id. F.							
25.	Bronchopneumonie	44	150	224	149	65	3—4
51—60 Jahre, Epil. M.							
1.	Bronchopneumonie	54	156	223	143	68	3
2.	Dysenterie	55	155	190	122	69	2—3
3.	Lungengangrän	51	168	315	187	76	4
4.	Lungen-Darmtuberkulose	53	160	358	223	81	4—5
5.	" "	51	177	268	152	79	3
6.	Pneumo. croup.	60	171	625	365	140	4—5
7.	Lungen-Bauchfelltuberkulose	54	181	346	191	75	4—5
8.	Cysticercus im Gehirn.	52	163	437	266	90	5
9.	Schädelfraktur	53	156	275	176	71	4
Epilepsie. F.							
10.	Schluckpneumonie	51	157	249	158	78	3
11.	Stat. epilepsie	52	157	289	184	85	3
12.	Dysenterie	60	157	190	121	67	2—3
13.	Bronchopneumonie	54	162	218	134	69	3

Nr.	Todesursache	Alter	Körper- höhe	Herz- gewicht	Herzgewicht auf 100 cm Körperhöhe	Aortenum- fang	Herzgewicht : Aorten- umfang = Quotient
14.	Bronchopneumonie	59	143	288	200	75	4
15.	Apoplexie	58	144	204	141	78	2—3
16.	Lungen-Darmtuberkulose	59	152	213	140	60	3—4
	Id. M.						
17.	Bronchopneumonie	57	157	224	142	63	3—4
18.	Lebercirrhose	56	164	282	171	76	3—4
19.	Ins. et Sten. valv. mitr.	60	171	331	193	81	4
	Id. F.						
20.	Herzschwäche	59	148	159	107	74	2
21.	Lungen-Darmtuberkulose	54	143	247	172	69	3—4
22.	Dysenterie	54	158	227	143	79	3
	61—70 Jahre, Epil. M.						
1.	Bronchopneumonie	62	157	307	195	90	3
2.	„	66	163	317	194	83	3
3.	„	63	164	298	181	93	3
	Epil. F.						
4.	Leber-Darmtuberkulose	61	154	316	205	87	3
5.	Erysipel	70	157	296	188	73	4
6.	Bronchopneumonie	63	151	150	99	88	1—2
7.	Hirnblutung	69	160	330	206	92	4
8.	Lungentuberkulose	61	153	202	132	65	3
	Id. M.						
9.	Dysenterie	63	157	220	140	85	2—3
	Id. F.						
10.	Arteriosklerose	70	140	208	148	70	3
11.	Bauchfelltuberkulose	64	149	196	131	88	2—3
	71—80 Jahre, Epil. M.						
1.	Schrumpfniere	71	161	281	174	76	3
2.	Arteriosklerose	80	180	472	262	90	5

Zunächst fällt auf, daß in der Jahresklasse 1—10 der Quotient 2 und darunter ausschließlich vorkommt, nur einen Fall ausgenommen. In den folgenden Jahresklassen findet sich immer mehr der Quotient 3 und 4 und herrscht vom 20. Lebensjahr an vor. Im ganzen kommt der Quotient 3 bei 124 Fällen, der Quotient 4 bei 64, der Quotient 5 bei 20, der Quotient 6 bei 3 Fällen, der Quotient 7 bei 1 Fall, der Quotient 2 bei 26 und der Quotient 1 bei 2 Fällen vor. Wegen ihres Vorwiegens sehen wir die Quotienten 3 und 4 für normal an und stellen sie den anderen gegenüber. Wir erhalten demnach 188 Fälle mit normalem Quotienten gegenüber 23 Fällen mit nach oben und 29 Fälle mit nach unten abweichendem Quotienten. Wo der Quotient 5 und mehr beträgt, ist die Aorta im Verhältnis zum Herzen zu eng, wo er weniger als 3 beträgt, zu weit. Es ergibt sich demnach, daß in den Jahren 1—10 die

Aorta im Verhältnis zum Herzen gegenüber den späteren Jahren zu weit ist. Im großen ganzen gilt dies auch noch für das Jahrzehnt 11—20, wenn auch hier schon einige Male der normale Quotient 3 und auch 4 vorkommt. Strenge Grenzen lassen sich, wie überall in der organischen Natur, auch hier nicht festsetzen.

Jenseits der Wachstumsperiode, also jenseits des 20. Lebensjahres, kommt der Quotient 2—3 bei 17 Fällen vor, die Aorta ist demnach im Verhältnis zum Herzen auch hier etwas weit. Spricht das nun für ein Stehenbleiben auf jugendlicher Stufe, oder ist es die Folge davon, daß das normale Verhältnis zwischen Herz und Aorta durch die Krankheit sich verschoben hat, indem das Herzgewicht abnahm, der Aortenumfang aber gleich blieb, wodurch der Quotient niedriger wurde? Wenn in einem Falle von Idiotie und Hydrocephalus im Alter von 32 Jahren das Herzgewicht 105 und der Aortenumfang 42 mm beträgt, so ist anzunehmen, daß es sich um ein Stehenbleiben auf kindlicher Stufe handelt. In den übrigen Fällen spielt wohl die Art der Krankheit (Lungentuberkulose, Bronchopneumonie) die Hauptrolle. Hier hat offenbar das Herz an Gewicht verloren, beträgt es doch vielfach nur 130—150 g. In einem Falle im Alter von 58 Jahren allerdings beläuft sich das Herzgewicht auf 204 g mit einem Aortenumfang von 78 mm, in einem anderen im Alter von 63 Jahren 220 g mit 85 mm Aortenumfang, allein hier ist die Arteriosklerose mit in Rechnung zu setzen, die zu einer übermäßigen Dehnung der Aorta geführt hat.

Für die frühe Jugendzeit ist also eine verhältnismäßige Weite der Aorta zum Herzen charakteristisch. Zu einem ähnlichen Resultat kommt Beneke auf Grund einer andersartigen Untersuchungsmethode, wenn er schreibt (s. Brugsch, Allg. Prognostik, S. 195, Berlin 1918): In der Kindheit besteht also ein kleines Herz und relativ weite Arterien, [mit Eintritt der Pubertät ein relativ großes Herz und enge Arterien (dies können wir nicht bestätigen)], im reifen Mannesalter besteht wieder zunehmende relative Weite der Arterien.

Gehen wir nunmehr nach der anderen Richtung, zu der im Verhältnis zum Herzen zu engen Aorta, die wir mit dem Quotienten 5 haben beginnen lassen.

Der Umfang der Aorta schwankt hier von der niedrigsten Zahl 42 bis zur höchsten von 90 mm. Für sich betrachtet würde niemand auf den Gedanken kommen, einen Aortenumfang von 90 mm für eng anzusehen, im Vergleich zur Größe (Gewicht) des Herzens aber ist er es. Ein Aortenumfang von 90 mm bei einem Herzgewicht von 472 g hat dieselbe Bedeutung wie ein Aortenumfang von 42 mm bei einem Herzgewicht von 208 g. Das Zustandekommen der engen Aorta können wir uns hier am einfachsten dadurch erklären, daß das Herz aus irgendwelchem Grunde hypertrophisch ist, so daß eine anfangs normal weite

Aorta schließlich verhältnismäßig eng wird. Nun ist freilich die Aorta, wie wir weiter unten noch mit Zahlen belegen werden, kein starres Rohr, aber ihrer Ausdehnungsfähigkeit sind engere Grenzen gesetzt als der Vergrößerungsfähigkeit des Herzens.

Ein Grund zur Hypertrophierung des Herzens kann durch die Krankheit gegeben sein, so bei einer Fremdkörperpneumonie: Herzgewicht 367 g, Aortenumfang 64 mm; bei einer Nephritis chronica: 417 g und 75 mm; bei Arteriosklerose: 472 g und 90 mm usw. Einen Quotienten von 6 weist auf ein Fall von Pankreasgeschwulst (391 g, 64 mm), von Lungentuberkulose (350 g, 57 mm), von Pleuritis (350 g, 60 mm). Der Quotient 7 findet sich bei einem Fall von Insuff. valv. mitr. (584 g, 78 mm).

Eine weitere Frage ist die: Können wir auf Grund unseres Materials auch auf eine angeborene Enge der Aorta schließen? Unter unseren Fällen finden sich 3 Fälle von Lungentuberkulose mit einem Quotienten von 5 und ein ebensolcher Fall mit dem Quotienten 6 (350 g, 57 mm). Da nun das Herz bei Lungentuberkulose doch wohl nicht hypertrophiert, ist anzunehmen, daß es sich um ein von Geburt an kräftiges Herz mit einer angeborenen Enge der Aorta handelt. Den gleichen Schluß machen wir für die 3 Fälle von Stat. epil. mit einem Quotienten von 5 (285 g, 54 mm; 427 g, 85 mm; 275 g, 52 mm); denn hier liegt kein pathologisch-anatomischer Grund für eine Herzhypertrophie vor. Wir hätten also unter unseren 240 Fällen nur 7 Fälle mit einer angeborenen Enge der Aorta, was mit den Angaben derjenigen Autoren übereinstimmen würde, die diese Erscheinung für selten halten.

Einwandfrei wird sich die Frage nach der angeborenen Enge der Aorta nach unserem Verfahren nur lösen lassen an nicht durch voraufgegangene Krankheiten veränderten Fällen. Da uns solche Fälle nicht zur Verfügung stehen, haben wir die Fälle der Kaufmann zum Vergleich herangezogen, indem wir deren Zahlenangaben nach unserem Verfahren umrechneten. Es handelt sich in der Monographie der Kaufmann im wesentlichen um einer Verletzung erlegene oder an akuten Krankheiten gestorbene Soldaten im Alter von 20—40 Jahren. Auf Tabelle VI der Monographie sind Fälle von allgemein verengter Aorta verzeichnet:

Nr.	Todesursache	Alter	Körperlänge	Herzgewicht	Aortenumfang	Quotient
388.	Schußverletzung	20	175	260	51	5
379.	"	24	163	260	51	5
76.	"	26	—	390	50	7—8
504.	"	31	168	240	56	4—5
211.	"	31	177	340	59	6
222.	"	34	179	276	56	5

Tabelle VII: Aorta teilweise verengt:

293.	Schußverletzung	22	180	250	60	4
225.	"	20	168	380	59	6—7
563.	"	27	173	290	61	5

Nr.	Todesursache	Alter	Körperlänge	Herzgewicht	Aortenumfang	Quotient
229.	Schußverletzung	31	171	320	64	5
171.	"	31	177	298	60	5
176.	"	33	163	300	57	5

Tab. VIII. Aorta allgemein verengt:

445.	Lungentuberkulose	21	162	260	52	5
728.	"	26	158	300	48	6
839.	"	35	—	270	54	5
304.	"	26	172	262	58	4—5

Tab. IX und X. Enge Aorta bei sonstigen Krankheiten:

371.	Halsphlegmone	21	164	285	49	6
737.	Scharlach	19	162	340	47	7—8
853.	Dysenterie	42	150	250	58	4—5
706.	Diabetes	21	170	230	49	5
534.	Pneumonie	25	171	265	53	5
925.	Dysenterie	40	163	190	62	3
265.	Peritonitis	25	161	320	55	6
744.	Pneumonie	46	168	320	65	5
125.	Typhus	32	168	250	60	4
640.	Furunkel, Hydrops	36	170	230	64	3—4
540.	Bronchopneumonie	41	169	350	66	5—6
548.	Magenkarzinom	40	148	230	62	3—4
679.	Appendicitis	25	—	305	57	5
888.	Kropf	19	167	370	50	7
454.	Selbstmord, Psychopathie	25	166	377	56	6—7

Tab. XI. Weite Aorta.

769.	Schußverletzung	26	169	210	68	3
634.	"	38	—	320	71	4
696.	"	32	164	350	69	5
857.	Mening. tuber.	22	172	300	70	4
931.	Lungentuberkulose	20	179	290	60	4—5
556.	"	38	167	300	73	4
795.	Dysenterie	27	—	260	69	4
875.	Insuff. et Sten. aort.	25	178	630	64	10

Die Fälle, die die K a u f m a n n als mit einer engen Aorta ausgestattet bezeichnet, sind auch nach unserer Berechnung als eng anzusehen, da sie einen Aortenquotienten von 5 und darüber aufweisen, ausgenommen sind nur 3 Fälle, deren Quotient 3 und 3—4 beträgt. Dagegen stimmen die Fälle der Tabelle XI, deren Aorta die K a u f m a n n als zu weit ansieht, mit unserer Berechnung nicht mehr überein. 5 Fälle mit einem Quotienten von 3—4 gehören zu einer normal weiten Aorta, 2 Fälle mit einem Quotienten von 5 sind nach uns eng. Die engste Aorta überhaupt hat der Fall von Insuff. u. Sten. der Aorta (Nr. 875), dessen Herzgewicht 630 g, dessen Aortenumfang 64 mm und dessen Quotient mithin 10 beträgt.

Aus den K a u f m a n n schen Tabellen geht hervor, daß die enge Aorta nicht so ganz selten ist. Hier könnte der Einwand gemacht werden, infolge der Kriegstrapazen sei das Herz hypertrophisch geworden.

Dem ist entgegenzuhalten, daß auch die Aorta bis zu einem gewissen Grade Ausdehnungsfähigkeit besitzt, so daß, wenn nicht besondere Umstände vorliegen, das ursprüngliche Verhältnis zwischen Herz und Aorta wohl annähernd dasselbe bleibt.

In den folgenden Untersuchungen haben wir die Aorten für sich genommen und ihre Durchschnittsmaße für die einzelnen Jahrzehnte berechnet.

Jahre			Suter bei Vierordt S. 171		
	M	F	M	F	
1—10	39 mm	38 mm	—	—	—
11—15	48 „	46 „	51	49	
16—20	52 „	49 „	61	53	
21—30	58 „	54 „	64	59	
31—40	63 „	59 „	70	63	
41—50	70 „	68 „	75	68	
51—60	75 „	73 „	78	71	
61—70	83 „	79 „	81	73	
71—80	83 „	— „	—	—	—

Nach diesen beiden Tabellen nimmt der Umfang der Aorta von der Jugend bis zum Alter andauernd zu, wobei der Umfang bei den Frauen immer hinter dem bei den Männern gefundenen zurückbleibt, und zwar erheblicher bei den Fällen von Suter als bei den unsrigen, was wohl auf der Verschiedenartigkeit des Materials beruht. Dafür spricht, daß auch die Männer bei Suter einen größeren Aortenumfang aufweisen als die Männer unserer Tabelle. Unsere Fälle gehören eben zumeist in das Gebiet der geistigen und körperlichen Degeneration.

Aorta und Herz gehören eng zusammen, wir wollen also hier auch die Berechnung der Durchschnittszahlen der Herzgewichte für die einzelnen Jahrzehnte anschließen, und zwar verteilt auf die am häufigsten vorkommenden Krankheiten, wie Lungentuberkulose (96 Fälle) und Pneumonie (68 Fälle), wozu dann noch einige Fälle von Stat. ep. kommen.

Jahre	Durchschnittliches Herzgewicht			Durchschnittl. Herzgew. auf 100 cm Körperlänge		
	Lungentub.	Pneum.	Stat.	Lungentub.	Pneum.	Stat.
1—10	75	79	—	68	81	—
11—15	119	122	—	96	88	—
16—20	173	164	—	114	111	—
21—30	188	209	268	121	128	164
31—40	246	248	265	152	155	157
41—50	—	294	—	—	181	—
51—60	286	304	—	175	190	—
61—70	—	268	—	—	167	—

Das durchschnittliche Herzgewicht an sich, wie auch betrachtet in Hinsicht auf 100 cm Körperlänge, steigt andauernd und nimmt erst jenseits der 60iger Jahre wieder ab. Die Zahlen der Lungentuberkulose bleiben mit Ausnahme der Jahre 16—20, in der zweiten Reihe auch der Jahre 11—15 hinter denen der Pneumonie zurück. Lungentuberkulose

und Pneumonie wirken auf das Herz in entgegengesetzter Richtung. Am größten ist für die betreffenden Jahrzehnte das durchschnittliche Herzgewicht der im Stat. epil. Gestorbenen, deren Herz eben nicht durch langwierige Krankheiten geschädigt ist.

Ziehen wir zum Vergleich die Befunde anderer Autoren heran. Bei Vierordt (S. 40) findet sich folgende Tabelle für die Herzgewichte:

Jahre	Thoma	Wilh. Müller	
		M	F
20—30	270	297	220
31—40	302	289	234
41—50	303	304	264
51—60	316	340	256
61—70	331	345	285
71—80	320	335	294

Also auch hier die gleiche Erscheinung: Zunahme des Herzgewichtes in den einzelnen Jahrzehnten, Abnahme aber erst jenseits der 70iger Jahre. Erheblich ist aus leicht verständlichen Gründen der Unterschied der Herzgewichte, wie sie die beiden Autoren angeben, und der von uns verzeichneten. Am größten ist der Unterschied gegenüber Soldatenherzen Rössle fand bei den einer Verletzung erlegenen Soldaten ein Herzgewicht von 326 g¹⁾). Wo nicht die Altersstufen berücksichtigt werden, schwankt das Herzgewicht, wie aus der Zusammenstellung bei Vierordt hervorgeht, innerhalb weiter Grenzen, von 264—346 g.

Dieselbe Untersuchungsart, die wir soeben zur Feststellung des Verhaltens der Herzgewichte angestellt haben, wollen wir auch auf die Feststellung der Körperlänge und des Körpergewichtes übertragen, um Aufschluß über ihre gegenseitigen Beziehungen zu erhalten:

Jahre	Lungentuberkulose		Pneumonie	
	Durchschnittl. Größe	Durchschnittl. Körpergewicht	Durchschnittl. Größe	Durchschnittl. Körpergewicht
1—10	109	12	53	12
11—15	137	22	138	23
16—20	152	30	145	27
21—30	157	33	160	36
31—40	160	37	158	39
41—50	—	—	160	47
51—60	162	45	157	42
61—70	—	—	159	44

Nach der früheren Tabelle nimmt das Herzgewicht andauernd zu und erst im hohen Alter ab, in der Körperlänge und dem Körpergewicht dagegen tritt nach der letzten Tabelle vom mittleren Lebensalter ab ein Schwanken ein, das keine gegenseitigen Beziehungen zwischen Körperlänge, Körpergewicht und Herzgewicht erkennen läßt.

Die bisher angestellten Untersuchungen ermöglichen es uns noch nicht, Schlüsse zu ziehen auf die wichtige Frage nach dem Vorkommen

¹⁾ Jahreskurse für ärztliche Fortbildung. 1919, H. 1.

des hypoplastischen Herzens, das in der Klinik eine so große Rolle spielt. Moritz, Dietlen¹⁾, Geigel²⁾ brachten die orthodiagraphisch bestimmte Herzgröße in Beziehung zum Körpergewicht oder zur Körperlänge. Geigel fand bei Soldaten in 10% ein kleines Herz. Mir scheint es aber vorteilhafter, das Herzgewicht mit der Körperlänge in Beziehung zu bringen, da diese doch feststehend ist, während das Körpergewicht in großem Umfange schwankt.

Um die Frage des kleinen oder hypoplastischen Herzens zu lösen, haben wir die Herzgewichte auf 100 cm Körperlänge umgerechnet und von diesen Zahlen von Jahrzehnt zu Jahrzehnt den Durchschnitt genommen.

1—10 Jahre: Durchschnittliches Herzgewicht auf 100 cm Körperlänge 70 g (18 Fälle).

Von diesen 70 g gibt es ein Absinken und ein Steigen. Was jenes anbetrifft, so werden wir nur ein erhebliches Zurückbleiben unter der Norm im Sinne einer Hypoplasie deuten können, die Zwischenstufen aber unberücksichtigt lassen. Das niedrigste Gewicht beträgt — immer auf 100 cm Körperlänge berechnet — 46 g in einem Falle von Herzschwäche. Dieses Herz dürfen wir wohl als hypoplastisch ansehen. In einem Falle von Lungentuberkulose ist das Herzgewicht 54, in einem zweiten 58 g. Ob man hier Atrophie oder Hypoplasie annehmen soll, ist schwer zu entscheiden. Ein Fall (Bronchopneumonie) steht mit 100 g über dem Durchschnitt. Entweder handelt es sich hier um ein von Natur kräftiges Herz, oder das Herz ist während der Krankheit hypertrophiert.

11—15 Jahre: 95 g (20 Fälle). Bei 6 Fällen liegt das Gewicht zwischen 70 und 80 g, kommt also dem Durchschnittsgewicht des vorigen Jahrzehnts nahe, in 2 Fällen liegt es sogar noch erheblich unter dieser Durchschnittszahl, indem es 65 und 60 g beträgt. Es handelt sich um 2 Fälle von Idiotie, die während ihres Lebens nur herum saßen oder lagen. Wenn sie auch an Lungentuberkulose starben, dürfen wir doch die betreffenden Herzen infolge ihres sehr geringen Gewichtes als angeboren hypoplastisch ansehen. In einigen Fällen hinwiederum überschreitet die Zahl das Durchschnittsgewicht erheblich: 119 g bei einer Fremdkörperpneumonie, 117 und 123 g bei Gliom des Gehirns, 123 g bei einer Lungentuberkulose. Man sieht, daß auch bei Lungentuberkulose hohe Gewichtszahlen vorkommen können.

16—20 Jahre: 114 g (44 Fälle). Es bleiben 13 Fälle unter dem Durchschnittsgewicht 95 der vorigen Altersklasse 11—15, davon haben 2 Fälle nur ein Gewicht von 72, 1 von 73 g. Wir rechnen diese Herzen wieder zu den angeboren hypoplastischen. Der Gegensatz: In 11 Fällen

¹⁾ Bei Brugsch, S. 56 und Münch. med. Wochenschr. 1919, S. 9 u. 47.

²⁾ Münch. med. Wochenschr. 1918, S. 638.

übersteigt das Gewicht die Durchschnittszahl erheblich und liegt zwischen 136 und 163 g. In einem Falle von Insuff. valv. mitr. steigt es sogar auf 172 g. In den meisten dieser Fälle handelt es sich um Lungentuberkulose und Pneumonie.

21—30 Jahre: 131 g (53 Fälle). In 12 Fällen liegt das Gewicht unter 114, dem Gewicht der vorigen Gruppe und beträgt in 3 Fällen sogar nur 92, 88 und 83, Gewichte, die sicherlich hypoplastischen Herzen angehören. Nach oben hin beträgt die Überschreitung 148 (bei einer Lungentuberkulose) und mehr, einmal sogar 209 g (Fremdkörperpneumonie), 213 g (Pankreasgeschwulst) und 237 g (Stat. epil.).

31—40 Jahre: 149 g (45 Fälle). Unter 131 g, dem Gewicht der vorigen Gruppe, haben 14 Fälle, davon sogar unter 114 g vier Fälle (107, 100, 96 und 79 g, letzteres von einem Hydroceph.). Die Durchschnittszahl von 149 übersteigen 14 Fälle: Von 165 g ab, darunter ein Fall mit 205 g (Lungentuberkulose), mit 207 g (Bronchopneumonie), mit 251 g (Epinephrom und Hirnsklerose).

41—50 Jahre: 179 g (25 Fälle). Unter den 149 g der vorigen Gruppe liegen 8 Fälle, unter den 131 g der vorvorigen Gruppe 3 Fälle (118, 116 und 112 g). 7 Fälle haben über 205—292 g. Bei einem Fall von Insuff. valv. mitr. beträgt das Gewicht sogar 356 g.

51—60 Jahre: 174 g (22 Fälle). Während bisher ein Ansteigen der Durchschnittszahlen festzustellen war, beginnt sie vom 50. Jahr ab zu sinken. 9 Fälle liegen unter der Durchschnittszahl 149 des 4. Jahrzehnts. Ein Fall hat nur ein Gewicht von 107 (Herzschwäche). In 4 Fällen wird das Gewicht von 174 noch erheblich überschritten: 200 g (Bronchopneumonie), 223 g (Lungentuberkulose), 266 g (Gehirn-Cysticercus), 365 g (Pneum. croup.).

61—70 Jahre: 172 g (10 Fälle). Darunter 3 Fälle um das Gewicht von 131 herum (Jahrzehnt 21—30): 140, 132, 131 g. Über 172 g hinausgehen 2 Fälle: 205 g (Darmtuberkulose) und 206 g (Apoplexie).

Wir sahen, daß die Durchschnittszahlen der auf 100 cm Körperlänge berechneten Herzgewichte in den einzelnen Jahresgruppen oft recht bedeutend nach oben und unten ausschlagen. Ohne Zweifel spielen die Krankheiten, denen die betreffenden Fälle erlegen sind, eine wichtige Rolle, nach unten die Lungentuberkulose, die zur Herzatrophie führt, nach oben die Pneumonie, die eine Hypertrophie des Herzens bedingen kann. Wir finden aber auch unter den Fällen mit einem die Durchschnittszahl erheblich übersteigenden Herzgewicht solche mit Lungentuberkulose und unter den Fällen mit niedrigem Herzgewicht solche mit Pneumonie. Als Erklärung hierfür kann nur in Betracht kommen, daß es Individuen gibt mit angeboren muskelkräftigem und muskelschwachem, also hypoplastischem Herzen; gibt es doch auch von Natur aus muskelstarke und muskelschwache Menschen.

Infolge der mannigfachen Übergänge und des großen Gewichtsausschlages nach oben sowohl wie nach unten dürfen wir nur die Herzen mit den niedrigsten Gewichten als hypoplastisch ansehen, diese aber mit Recht. Zusammengezählt finden wir 20 hypoplastische Herzen unter unseren 237 Fällen = 8%.

Kaufmann schreibt in seinem Lehrbuch¹⁾: eine besondere Kleinheit des Herzens, die als Hypoplasie bezeichnet wird, kommt in höheren Graden selten vor, geringere Grade (unter 200 g) sind verbunden mit Hypoplasie der Arterien, Enge des Aortensystems; infolge Atrophie bei Greisen, Phthisikern usw. kann das Herzgewicht bis 150 g und tiefer herabgehen.

Darauf ist zu erwidern, daß absolute Zahlen kein richtiges Bild der Verhältnisse geben, nur relative Zahlen unter Berücksichtigung der Altersstufen vermögen einen besseren Einblick zu gewähren. Was schließlich die Enge oder Weite der Aorta betrifft, so kann diese nur in Hinsicht zur Herzgröße (Herzgewicht) richtig gewürdigt werden.

Zusammenfassung. Um eine normal weite Aorta handelt es sich, wenn der Aortenquotient, d. h. Herzgewicht : Aortenumfang 3 oder 4 beträgt. Ein Quotient unter 3 spricht für eine im Verhältnis zum Herzen zu weite, ein Quotient über 4 für eine im Verhältnis zum Herzen zu enge Aorta.

Im ganz jugendlichen Alter kommt nur der Quotient 2 vor, d. h. es ist die Aorta (in Beziehung zum Herzen) verhältnismäßig weit, mit zunehmendem Alter wiegt immer mehr der Quotient 3 und 4 vor.

Eine zu enge Aorta kann durch Herzhypertrophie bedingt, aber auch angeboren sein. Wir haben aber in unserer Statistik nur wenige Fälle letzterer Art.

Der Aortenumfang, für sich betrachtet, nimmt mit den Jahren immer mehr zu. Er bleibt bei den Frauen hinter dem bei den Männern gefundenen zurück.

In ähnlicher Weise erfährt das Herzgewicht in den einzelnen Jahrzehnten eine Zunahme, fällt aber jenseits des 60. Jahres wieder ab.

Zwischen Körperlänge, Körpergewicht und Herzgewicht lassen sich keine bestimmten Beziehungen feststellen.

Nach unserer Berechnungsart (Durchschnittszahl der Herzgewichte in den einzelnen Jahrzehnten in Beziehung auf 100 cm Körperlänge) findet sich unter unseren 237 Fällen das hypoplastische Herz in 8%.

¹⁾ Lehrb. der spez. path. Anatomie. Berlin 1911. 6. Aufl. S. 47.