

Inhaltsverzeichnis

Probleme der gegenwärtigen Altersforschung. Von Professor Dr. G. HOLLE, Leipzig. Mit 2 Abbildungen

I. Einleitung	1
II. Definitionsprobleme	2
III. Alternstheorien	4
1. Fundamentale Theorien	5
2. Epiphänomenalistische Theorien	6
IV. Methoden der Altersforschung	7
1. Phase der Material- und Befundsammlung	7
2. Überlebens- und Absterberaten	8
3. Experimentell-theoretische Gerontologie	10
4. Zellmodelle und molekularbiologische Methoden	11
V. Altern und Krankheit	12
VI. Altern auf verschiedenen Organisationsstufen des Lebens	16
1. Altern auf cellularer und molekularer Ebene	17
a) Veränderungen am genetischen Apparat	17
b) Abwandlung cellularer Stoffwechselmechanismen	18
c) Altern durch physikalisch-chemische Zustandsänderungen	20
2. Altern auf höheren Organisationsstufen	21
a) Lokales Milieu	22
b) Gewebliche Struktur	22
c) Bedeutung des Nervensystems	23
d) Einfluß endokriner Regulationen	23
e) Gefäßsystem und Blutzirkulation	24
VII. Schlußbetrachtung	27
Literatur	27

Alternstheorien. Von Dr. DANIELA SCHLETTWEIN-GSELL, Basel

I. Einleitung	32
II. Fundamentale Theorien	32
1. Abnutzungstheorie	32
2. Primäre Involution eines Organs	34
3. Ausbildung größerer Stabilität	35
III. Epiphänomenale Theorien	35
1. Vergiftung	35
2. Allgemeine Entwicklungstheorien	37
3. Entelechiales Prinzip	38
4. Stoffwechseltheorien	38
5. Evolutionstheorien	38
IV. Diskussion	39
V. Molekulare Alternstheorien	39
Literatur	42

Allgemeine und vergleichende Morphologie des Alterns. Von Professor Dr. H. BREDT, Mainz

A. Einleitung und Problemstellung	45
B. Sogenanntes Altern der anorganischen Welt	49
C. Alternsprobleme im Tierreich	51
1. Eigengesetzlichkeit des Alterns	51
2. Altern und Umwelt im Tierreich	51

3. Altern und Fortpflanzung im Tierreich	52
4. Altern und Regeneration im Tierreich	53
5. Altern als universales Phänomen im Tierreich	54
6. Einzeller — Vielzeller als Problem des Alterns	54
a) Alternsvorgänge an einzelligen Organismen	55
b) Alternsvorgänge an vielzelligen Organismen	55
7. Altern überindividueller Tierverbände	57
8. „Altern“ der Tierstämme und -arten	58
D. Alternsprobleme im Pflanzenreich	59
1. Eigengesetzlichkeit des pflanzlichen Alterns	59
2. Formen des pflanzlichen Alterns	60
a) Altern und Tod der Zellen (primäres Altern)	60
b) Altern und Tod der Organe (sekundäres Altern)	61
c) Altern und Tod der sog. Dividuen (tertiäres Altern)	61
d) Altern und Tod von Klonen (quartäres Altern)	62
E. Schlußbetrachtung über Altern im Tier- und Pflanzenreich	62
F. Allgemeine morphologische Prinzipien des menschlichen Alterns	62
1. Ordnung nach Organisationsstufen der Entwicklung	63
2. Ordnung nach basalen trophischen Strukturelementen	63
a) Interzelluläre Flüssigkeit	63
b) Homoiostase und Altern	64
c) Capillarisation und Altern	65
d) Capillarwand und Altern	65
e) Altern und pericapilläre Transitsstrecke	66
3. Problem der Sexualität im allgemeinen biologischen Prozeß des menschlichen Alterns	67
4. Altern höherer Teilsysteme und des ganzen Organismus	68
a) Alternswandel der menschlichen Hand	69
b) Alternswandel des menschlichen Gesichtes	71
c) Alternswandel des ganzen menschlichen Körpers	72
5. Allgemeine Morphologie des Greisenalters (Senium)	73
a) Einleitende Bemerkungen	73
b) Altersdisposition für Krankheiten	73
c) Todesmechanismus und Rangordnung der Todesursachen	73
d) Altersgebrechen	74
e) Sogenannte Progerie	74
f) Biologisches und kalendarisches Altern	75
G. Allgemeine Beziehungen zwischen Altern und Krankheit	75
1. Einleitung	75
2. Altern und Krankheit haben verschiedene Ursachen	76
3. Die Altersstufen bestimmen die Krankheit nach Art und Verlauf	76
4. Statistische Häufigkeit der Krankheiten in den Altersstufen	77
5. Beziehung der Alternswandlung von Form und Funktion des Organismus zu Krankheitsprozessen	77
Literatur	78

Aging of Cells and Molecules. By Professor Z. HRUZA, M.D., Ph.D., New York, USA.

With 16 Figures

1. Definition, Aging and Diseases, "Physiological" Death	83
2. Aging of Unicellular Organisms, Metazoa and Animals	84
3. Changes of Body Composition during Aging	85
4. Cellular Changes during Aging	86
5. Changes of the Properties of Tissues and Tissue Cultures	90
6. Aging of Extracellular Material	92
a) Intercellular Substance	92
b) Acid Mucopolysaccharides and Serum Mucoproteins	93
c) Collagen	94
7. Aging of Nucleic Acids	99
8. Changes of Water and Mineral Content during Aging	99
9. Deposition of Lipids during Aging	101
10. Some of the Theories of Causes of Aging	102
a) Wear and Tear Theory	102
b) Stress Theory	102

c) Accumulation of Inert Material	102
d) The Mutation Theory	103
e) Autoimmune Theory	103
f) Free Radical Theory	103
g) The Error Theory of Aging	103
h) Atrophy of Cells	104
References	104

Die Biochemie der Alterung. Von Professor Dr. Dr. G. RUHENSTROTH-BAUER, München

Einführung	109
A. Einzeller	111
1. Physiologische Alterung	111
2. Pathologisches Altern	112
B. Mehrzeller	113
1. Beispiele der Alterung von Einzelzellen von Metazoen	114
a) Erythrocyten	114
b) Leukocyten	121
2. Die Alterung von Einzelzellen und Systemen in Abhängigkeit vom Alter des Organismus	124
a) Das Erythron	124
b) Das Blutplasma	129
c) Das Bindegewebe	135
d) Lipofuscin und Lipoidc	140
C. Theoretische Überlegungen	141
Literatur	144

Physiologie des Alterns. Von Professor Dr. W. RIES, Leipzig. Mit 37 Abbildungen

I. Begriffsbestimmungen	150
1. Vorbemerkungen	150
2. Physiologie	150
3. Altern	151
4. Physiologie des Alterns	152
5. Abgrenzung von normalen und pathologischen Alternsveränderungen	153
6. Der „Normalwert“ in der Altersforschung	154
II. Der Lebensablauf (life cycle)	156
1. Vorbemerkungen	156
2. Die Hauptphasen des menschlichen Lebensablaufes	156
3. Die Bedeutung von Zeit und Raum für den Lebensablauf	157
4. Die Kymatogenese	158
5. Die funktionellen Umstellungen durch die Geburt	158
6. Das Entwicklungsalter	159
7. Das Reifealter	161
8. Das Rückbildungsalter	163
9. Das Greisenalter	164
10. Die Lebensdauer	164
11. Der Tod	166
12. Die Adaptationsfähigkeit	167
13. Die Regenerationsfähigkeit	169
14. Das biologische Alter	170
15. Das sexualdifferentc Alter	172
16. Methodologische Probleme bei der Erfassung von biologischen Prozessen des Lebensablaufes	173
A. Die biographische oder autobiographische Untersuchung	173
B. Die Querschnitt- oder Transversaluntersuchung	173
C. Die Längsschnitt- oder Longitudinaluntersuchung	174
III. Das Altern physiologischer Funktionen in Organen	175
1. Blut	175
A. Vorbemerkungen	175
B. Celluläre Bestandteile	175

a) Erythrocyten	175
α) Blutkörperchenverhältnis (Hämatokrit)	176
β) Erythropoese	176
γ) Erythrocytenabgang	176
δ) Lebensdauer der Erythrocyten	176
ϵ) Hämoglobin	176
b) Leukocyten	176
c) Thrombocyten	177
C. Bestandteile des Plasmas	177
a) Blutvolumen	177
b) Kohlenhydrate	177
c) Lipide	177
d) Proteine	178
e) Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit	179
f) Eisen	179
D. Das Blutgerinnungssystem	179
2. Herz	180
A. Vorbemerkungen	180
B. Hinweise auf formale Altersveränderungen	180
a) Herzgewicht und Herzform	180
b) Herzvolumen	181
c) Herz-Lungen-Koeffizient	181
C. Erregungsvorgänge	182
a) Typen-Index	182
b) Frequenz	182
c) Überleitungszeit	182
d) EKG-Zacken	182
e) EKG und Herzvolumen	183
f) Ursachen der altersbedingten EKG-Veränderungen	183
D. Mechanik	184
E. Energetik	185
F. Das Altersherz	186
3. Kreislauf	187
A. Vorbemerkungen	187
B. Arteriellcs Gefäßsystem	188
a) Elastizität und Widerstand	188
b) Arterieller Blutdruck	190
c) Arterieller Puls	191
d) Blutströmung	191
C. Regionäre Kreislaufabschnitte	192
a) Coronarkreislauf	192
b) Hirnkreislauf	193
D. Venen	194
E. Terminale Strombahn	194
a) Struktur	195
b) Funktionen	195
c) Schlußbetrachtungen	198
4. Atmung	199
A. Vorbemerkungen	199
B. Atemmechanik	200
C. Ventilation	200
a) Lungenvolumina	200
b) Alveoläre Ventilation	202
D. Gasaustausch	202
a) Kreislaufverhältnisse	202
b) Parameter des Gasaustausches	203
E. Zirkulation	203
F. Regulationsmechanismen	203
G. Schlußbetrachtungen	204

5. Verdauungswege	204
6. Nieren	205
A. Vorbemerkungen	205
B. Hinweise auf formale Alternsveränderungen	205
C. Hinweise auf biochemische Alternsveränderungen	206
D. Physiologische Funktionen	206
a) Hämodynamik	206
b) Tubuläre Funktionen	207
c) Semiquantitative Untersuchungsmethoden	207
d) Konzentrations- und Ausscheidungsvermögen	207
E. Adaptationsfähigkeit	208
F. Schlußbetrachtungen	208
7. Sinnesorgane	208
A. Vorbemerkungen	208
B. Gesichtssinn	209
C. Gehörsinn	210
D. Labyrinthempfindungen	211
E. Geruchs- und Geschmackssinn	211
F. Stimme	211
G. Tastsinn	212
IV. Das Leistungsvermögen im Lebenslauf	212
1. Vorbemerkungen	212
2. Alternsveränderungen der menschlichen Gestalt	213
A. Vorbemerkungen	213
B. Körperlänge	213
C. Körpergewicht	214
D. Das „Normalgewicht“	216
E. Körpergestalt	216
F. Körperkonstituenten	217
3. Das körperliche Leistungsvermögen	219
A. Vorbemerkungen	219
B. Muskulatur und Bewegungsapparat	220
C. Stoffwechsel	221
D. Kardiopulmonales Leistungsvermögen	222
4. Das geistige Leistungsvermögen	224
A. Vorbemerkungen	224
B. Hinweise auf die Alternsveränderungen des Gehirns	224
C. Geistige Alternsveränderungen	225
D. Seelische Alternsveränderungen	228
5. Schlußbetrachtungen	228
V. Der „gesunde“ alte Mensch	229
Literatur	232
 Altern des Bindegewebes. Von Professor Dr. J. LINDNER, Hamburg. Mit 15 Abbildungen	
1. Einführung	245
2. Zusammenfassende Daten zur Alterung der einzelnen Bindegewebsbestandteile	246
2. 1. Bindegewebszellen	246
2. 2. Bindegewebsgrundsubstanz	252
2. 3. Bindegewebsfasern	265
2. 3. 1. Retikuläre Fasern	265
2. 3. 2. Kollagene Fasern	266

2. 3. 3.	Elastische Fasern	274
2. 4.	Amyloid	277
2. 5.	Mineralisierung (Verkalkung)	280
3.	Alterung der verschiedenen Bindegewebe	282
3. 1.	Auge	282
3. 1. 1.	Cornea	282
3. 1. 2.	Linse	283
3. 1. 3.	Glaskörper	284
3. 1. 4.	Binde-, Ader- und Netzhaut	284
3. 1. 5.	Sklera	284
3. 2.	Haut	285
3. 2. 1.	Cutis	285
3. 2. 2.	Subcutis	291
3. 3.	Knorpel	292
3. 3. 1.	Knorpelzellen	292
3. 3. 2.	Grundsubstanz	295
3. 3. 3.	Kollagen	301
3. 4.	Gelenke	304
3. 4. 1.	Synovialis	304
3. 4. 2.	Synovia	305
3. 4. 3.	Übriges Kapselgewebe	305
3. 5.	Sehnen	305
3. 5. 1.	Sehnenzellen	306
3. 5. 2.	Grundsubstanz	306
3. 5. 3.	Kollagen	307
3. 6.	Meniscus	309
3. 7.	Bandscheibe	310
3. 8.	Knochen	311
3. 8. 1.	Knochenzellen	312
3. 8. 2.	Grundsubstanz	312
3. 8. 3.	Kollagen	313
3. 9.	Quergestreifte Muskulatur	315
3. 10.	Gefäße	316
3. 10. 1.	Arterien	316
3. 10. 1. 1.	Glatte Gefäßwandmuskulzellen	316
3. 10. 1. 2.	Grundsubstanz	317
3. 10. 1. 3.	Fasern	321
3. 10. 1. 4.	Enzyme	323
3. 10. 2.	Arteriolen	324
3. 10. 3.	Capillaren	324
3. 10. 4.	Venen	324
3. 11.	Herz	325
3. 11. 1.	Endokard	325
3. 11. 2.	Myokard	326
3. 11. 3.	Epikard	328
3. 12.	Lymphoretikuläres Gewebe	329
3. 12. 1.	Thymus	329
3. 12. 2.	Lymphknoten	329
3. 12. 3.	Tonsillen	330
3. 12. 4.	Milz	331
4.	Alterung der speziellen Organbindegewebe	333
4. 1.	Respirationstrakt	333
4. 1. 1.	Kehlkopf	333
4. 1. 2.	Trachea und Bronchien	333
4. 1. 3.	Lunge	334
4. 2.	Mundhöhle und Speicheldrüsen	336
4. 2. 1.	Zähne und Zahnfleisch (Gingiva)	336

4. 2. 2.	Zunge	336
4. 2. 3.	Speicheldrüsen	337
4. 3.	Intestinaltrakt	337
4. 3. 1.	Oesophagus	337
4. 3. 2.	Magen	338
4. 3. 3.	Dünndarm	339
4. 3. 4.	Dickdarm	339
4. 4.	Leber, Gallenblase und Gallenwege	340
4. 4. 1.	Leber	340
4. 4. 2.	Gallenblase und Gallenwege	341
4. 5.	Pankreas	341
4. 6.	Niere und Harnwege	342
4. 6. 1.	Niere	342
4. 6. 2.	Nierenbecken	343
4. 6. 3.	Ureter	343
4. 6. 4.	Harnblase	344
4. 7.	Männliche Geschlechtsorgane	344
4. 7. 1.	Hoden und Nebenhoden	344
4. 7. 2.	Samenbläschen	345
4. 7. 3.	Prostata	345
4. 8.	Weibliche Geschlechtsorgane	346
4. 8. 1.	Ovar	346
4. 8. 2.	Tuben	346
4. 8. 3.	Uterus	347
4. 8. 4.	Vagina und Vulva	348
4. 8. 5.	Mamma	348
4. 9.	Endocrinium	348
4. 9. 1.	Nebenniere	349
4. 9. 2.	Epiphyse	350
4. 9. 3.	Hypophyse	350
4. 9. 4.	Schilddrüse	350
4. 9. 5.	Nebenschilddrüse	351
5.	Zusammenfassung (Schlußbetrachtung)	351
Literatur		353

Das Altern des menschlichen Herzens. Von Professor Dr. A. J. LINZBACH, Göttingen.
Mit 32 Abbildungen

Einleitung	369
I. Das Herz in der Evolutionsperiode	370
II. Das Herz in der Involutionsperiode	374
1. Allgemeine Betrachtungen	374
a) Krankheit und Altern des Herzens	376
b) Die Vernichtungsfaktoren	376
c) Der Alternsfaktor	377
2. Die Verminderung des Minuten- und Schlagvolumens im Alter	378
3. Das Gewicht des Herzens	378
a) Herzgewicht und Funktion	379
Die sogenannte physiologische Altersinsuffizienz	379
b) Die sogenannte Altersatrophie des Herzens	383
c) Die Herzhypertrophie im Alter	386
d) Die Variation der Herzgewichte im Alter	387
4. Biochemische Veränderungen des Herzmuskels	388
5. Strukturelle Veränderungen des Herzmuskels	390
a) Der contractile Apparat	390
b) Herzmuskelkerne	391
c) Mitochondrien, endoplasmatisches Reticulum, Golgi-Apparat	392
d) Lipofuscinablagerung	393
e) Basophile Degeneration	394

f) Vacuoläre Verfettung	396
g) Kardiovaskuläre senile Amyloidose	397
6. Das Reizleitungssystem im Alter	403
7. Veränderungen der bindegewebigen Strukturen des Herzens	404
a) Das Bindegewebe des Myokards	404
b) Klappenapparat	405
c) Verkalkung des Mitralkringes	408
d) Klappenfehler	408
α) Mitralkstenose	409
β) Mitralkinsuffizienz	410
γ) Aortenstenose	410
δ) Aorteninsuffizienz	411
e) Parietales Endokard	411
f) Epikard	411
g) Herzbeutel	411
8. Das Coronarsystem	412
a) Die großen Coronararterien	412
b) Die Arteriosklerose des Myokards	412
9. Der Herzinfarkt	416
10. Die Herzinsuffizienz	416
Schlußbetrachtung	417
Literatur	421

Die Altersveränderungen der Blutgefäße. Von Dozent Dr. H. KAUG, Leipzig. Mit 26 Abbildungen

I. Einleitung	429
II. Altersveränderungen auf cellularer Ebene	430
III. Altersveränderungen am Kollagen der Blutgefäße	436
IV. Altersveränderungen am Elastin	440
V. Altersveränderungen an der Grundsubstanz	442
VI. Altersveränderungen an den Lipiden	450
VII. Altersveränderungen an den anorganischen Substanzen	454
VIII. Altersveränderungen der morphologischen Struktur	458
IX. Altern des Gefäßsystems und Funktion	469
1. Arterien	469
2. Terminale Strombahn	473
3. Venen	474
X. Wechselwirkungen zwischen Gefäßsystem und Organismus	474
XI. Zusammenfassung	476
Literatur	477

Altern des Zentralnervensystems. Von Professor Dr. A. ARENDT, Leipzig. Mit 22 Abbildungen

I. Einleitung	490
II. Quantitative Veränderungen beim Altern	490
A. Orthologie der Ganglienzellen	490
B. Physikalische Veränderungen	491
C. Reduktion des funktionstragenden Parenchyms	493
D. Chemische Veränderungen	495
III. Die Strukturen des Zentralnervensystems	499
IV. Die gestaltliche Manifestation der Altersvorgänge	500
A. Neuronale Veränderungen	501
1. Die Atrophie der Nervenzellen	501
2. Plasmacinschlüsse in Nervenzellen	501
3. Die Lipopigmentdystrophie	501

4. Stapelungsdystrophien	503
a) Die argyrophile Dystrophie	503
α) Die Fibrillenbildung	503
β) Die senilen Plaques	505
b) Die neuroaxonale Dystrophie	507
B. Gliale Veränderungen	507
C. Vasculäre Veränderungen	510
V. Alternsveränderungen am Rückenmark	514
VI. Alternswandel der Dura mater	515
VII. Die Leistungen des Zentralnervensystems im Alter	516
A. Altern auf psychischem Gebiet	516
B. Systembezogene Alternsvorgänge	517
C. Leistung und neuronale Veränderungen	518
VIII. Das gealterte Zentralnervensystem	519
IX. Alternskrankheiten des Zentralnervensystems	520
X. Schlußbetrachtungen	522
Literatur	523

Das Altern der Keimdrüsen. Von Professor Dr. R. BERTOLINI, Leipzig. Mit 10 Abbildungen

A. Einleitung	543
B. Das Altern des Hodens	546
1. Das Hodenzwischengewebe	546
a) Hodenzwischenzellen, Leydig-Zellen	546
b) Interstitielles Bindegewebe, Tunica albuginea, Blut- und Lymphgefäße	550
2. Die Samenkanälchen	552
a) Form und Zellen der Samenkanälchen	552
b) Die Eigenhaut der Samenkanälchen	553
C. Das Altern des Ovars	555
1. Allgemeines	555
2. Stroma ovarii, Blut- und Lymphgefäße	562
3. Hiluszwischenzellen	566
4. Die interstitiellen Zellen	566
5. Die Follikelatresie	567
D. Beziehungen zwischen Keimdrüsen und Organismus im Alternsprozeß	569
Literatur	570

Das Altern endokriner Drüsen. Von Dozent Dr. R. SCHMIDT, Halle/Saale. Mit 23 Abbildungen

I. Einleitung	582
II. Der inkretorische Regulationsapparat	583
III. Kriterien der Gewebs- und Zellalterung	584
IV. Die innersekretorisch tätige Zelle im Alter	584
1. Zelle	585
2. Zellkern	585
3. Zellorganellen und paraplasmatische Substanzen	586
a) Ergastoplasma	586
b) Golgi-Komplex	586
c) Mitochondrien	586
d) Pigmente, Lysosomen	587
V. Allgemeine Bedeutung der endokrinen Drüsen beim Alternsvorgang	587
VI. Struktur- und Funktionsänderungen der innersekretorischen Organe und Systeme im Alter	588
1. Das Zwischenhirn-Hypophysensystem	588
A. Morphologische Alternsveränderungen	589
a) Vorderlappen	589
α) Basophile Zellen	590
β) Eosinophile, chromophobe, γ - und δ -Zellen	591

γ) Adenome	592
δ) Mitosehäufigkeit	592
ε) Strukturen in alten Drüsen	592
b) Zwischenlappen, Pars intermedia	593
α) Basophileninvasion in den Hinterlappen	593
c) Zwischenhirnkerne, Hinterlappen und Neurosekretion	593
d) Altersveränderungen an Vorder-, Zwischen- und Hinterlappen	594
α) Hypophysengewicht und -größe	594
β) Interstitielles Bindegewebe	596
γ) Pigmente	597
B. Funktionelle Altersveränderungen	597
a) Hormone des Vorderlappens	597
α) Somatotropin, Wachstumshormon	597
β) Adrenocorticotropes Hormon, ACTH, Corticotropin	598
γ) Thyreotropes Hormon, Thyreotropin, TSH	598
δ) Gonadotrope Hormone	599
b) Hormon der Pars intermedia	600
c) Hormone des Hinterlappens	600
2. Die Epiphysis cerebri	600
A. Morphologische Veränderungen	600
a) Gewichtsreduktion und Größenabnahme	601
b) Degeneration des spezifischen Gewebes	601
c) Bildung von Cysten und Hirnsand	602
d) Vermehrung des Bindegewebes	602
B. Funktionelle Veränderungen	603
3. Die Schilddrüse	603
A. Morphologische Veränderungen	603
a) Gewicht und Größe	604
b) Follikelgrößen	606
c) Follikelepithel	607
d) Mitoseaktivität der Follikelepithelzellen	608
e) Kolloid	608
f) Interstitielles Bindegewebe	609
g) Schilddrüsenarterien	609
h) Häufigkeit der Altersveränderungen	609
B. Funktionelle Veränderungen	610
a) Hormongehalt in der Schilddrüse	610
b) ¹³¹ Jod-Aufnahme durch die Schilddrüse	611
c) Proteingebundenes Jod im Plasma	612
d) Thyroxingehalt im Blut	613
e) Thyroxingehalt im Blut	613
4. Die Epithelkörperchen	614
A. Morphologische Veränderungen	614
a) Gewicht	614
b) Parenchymzellen	615
c) Interstitielles Bindegewebe und Fettgewebe	617
d) Blutversorgung	618
B. Funktionelle Veränderungen	619
5. Die Nebennieren und Paraganglien	619
A. Morphologische Veränderungen	619
a) Gewichts- und Größenänderungen der Gesamtdrüse	620
b) Veränderungen der Nebennierenrinde	621
α) Nebennierenrindenzonen	621
β) Lipoidgehalt	622
γ) Pigmentablagerungen	623
δ) Interstitielles Bindegewebe	624
c) Nebennierenmark	624
d) Paraganglien	625
B. Funktionelle Veränderungen	625
a) Glucocorticoide	625
b) Mineralocorticoide	626
c) Androsteroid	627

6. Der Inselapparat der Bauchspeicheldrüse	629
A. Morphologische Veränderungen	629
a) Gewicht	630
b) Inselzahl und Inselgewebe	630
c) Zellbestand der Inseln, A/B-Relation	632
d) Strukturänderungen der Inselzellen	634
e) Interstitielles Bindegewebe	634
f) Gefäßveränderungen	634
B. Funktionelle Veränderungen	634
a) Glucagon	634
b) Insulin	634
α) Insulingehalt in der Bauchspeicheldrüse	635
β) Zinkgehalt in der Bauchspeicheldrüse	635
γ) Insulingehalt im Blut	637
δ) Blutzucker, Altersdiabetes	637
VII. Ausblick	639
Literatur	639
Namenverzeichnis	653
Sachverzeichnis	702