

Johannes Kutzenberger, Arndt van Ophoven (Hrsg.)
Urologisches Management bei Diabetes mellitus

Urologisches Management bei Diabetes mellitus



Folgeerkrankungen des Urogenitaltraktes bei
Diabetes mellitus

Herausgegeben von
Johannes Kutzenberger und Arndt van Ophoven

DE GRUYTER

Dr. med. Johannes Kutzenberger

Kliniken Hartenstein
Urologisches Kompetenzzentrum für die Rehabilitation
Department Neuro-Urologie
Günter-Hartenstein-Str. 8
34537 Bad Wildungen
E-Mail: jfkutzenberger@aol.com

Prof. Dr. med. Arndt van Ophoven

Universitätskliniken der RUB
Marien Hospital Herne
Abteilung für Neuro-Urologie
Hölkeskampring 40
44625 Herne
E-Mail: arndt.vanophoven@marienhospital-herne.de

ISBN 978-3-11-053706-2

e-ISBN (PDF) 978-3-11-053885-4

e-ISBN (EPUB) 978-3-11-053725-3

Library of Congress Cataloging-in-Publication data

A CIP catalog record for this book has been applied for at the Library of Congress.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Der Verlag hat für die Wiedergabe aller in diesem Buch enthaltenen Informationen mit den Autoren große Mühe darauf verwandt, diese Angaben genau entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abzdrukken. Trotz sorgfältiger Manuskriptherstellung und Korrektur des Satzes können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht.

Die Wiedergabe der Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte, eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

© 2018 Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston

Satz: L42 AG, Berlin

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

Einbandabbildung: SchulteProductions

www.degruyter.com

Vorwort

Der Diabetes mellitus (DM) ist eine Volkskrankheit, wobei sich dies insbesondere auf den Typ-2 bezieht, der 80–90 % der Erkrankungen ausmacht. Der DM ist eine kostspielige Erkrankung, für deren Behandlung und Therapie von Folgeerkrankungen die gesetzlichen Krankenversicherungen rund 15 Milliarden Euro pro Jahr ausgeben. Zu einem nicht unerheblichen Anteil ist der Typ-2-DM eine Lebensstilfolgeerkrankung. Übergewicht und Bewegungsmangel sind wesentliche pathogenetische Faktoren für die Entstehung dieser Erkrankung. Man geht davon aus, dass rund 10 % der deutschen Bevölkerung erkrankt sind, unter Einbeziehung einer Dunkelziffer von rund 2 Mill. Menschen. Folgeerkrankungen, die durch Mikro- und Makroangiopathie hervorgerufen werden, wie z. B. kardiovaskuläre Komplikationen, die diabetische Retinopathie und Nephropathie, sind auch dem interessierten Laien bekannt, ebenso auch die diabetische Polyneuropathie und die diabetische Gastroparese. Weniger gewöhnlich ist, dass auch im Bereich des Urogenitaltraktes eine Reihe von Komplikationen als Folgeerkrankung des Diabetes mellitus auftreten können.

Anlass zur Entwicklung dieses Buches war das Symposium „Funktionsstörungen der Blase und Harnleiter bei Diabetes“ im Rahmen der Diabetes-Herbsttagung 2016 in Nürnberg. Die angeregte Diskussion und die zahlreichen Fragen der anwesenden Kolleginnen und Kollegen, überwiegend Hausärzte, ließ den Bedarf für Fortbildung zu dieser Thematik erkennen.

Das Anliegen der Herausgeber und der namhaften Autoren der einzelnen Kapitel ist es, den Kollegen, Hausärzten, Internisten, Neurologen, Urologen, Gynäkologen und allen Ärzten, die sich täglich mit der Diagnostik und Therapie des DM auseinandersetzen, Hinweise zu geben, wie drohende diabetogene Komplikationen im Bereich des Urogenitaltraktes frühzeitig erkannt und therapiert werden können, um so Folgeschäden zu verhindern oder deren Eintreten hinauszuzögern und den betroffenen Menschen eine angemessene Lebensqualität zu ermöglichen.

Von besonderer Bedeutung ist die diabetische Nephropathie, die nach wie vor die häufigste Ursache für ein Nierenversagen und die nachfolgende Nierenersatztherapie bis hin zur Transplantation darstellt. Die Bedrohung der Nierenfunktion findet nicht nur deszendierend als Folge der Mikroangiopathie statt, sondern sie ist auch durch die nicht rechtzeitig erkannte ascendierende Schädigung infolge von diabetogenen Blasenfunktionsstörungen bedroht.

Sowohl Männer als auch Frauen leiden oft unerkannt an diabetogenen Störungen der Sexualfunktionen. Durch einfühlsame Nachfrage können Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Sexualfunktionsstörung gewonnen werden und nach Analyse derselben Therapieangebote mit den Patienten/Patientinnen erarbeitet werden. Für Männer gibt es ein breit gefächertes therapeutisches Angebot, für Frauen gibt es weniger fundierte wissenschaftliche Erkenntnisse und Therapieoptionen. Leider war es den Herausgebern trotz intensiver Bemühungen nicht möglich, einen Expertenbeitrag zu Sexualfunktionsstörungen bei Diabetikerinnen einzuwerben. Daher wird dieses

wichtige Kapitel in Reviewform präsentiert, welche praktische Erfahrungen aus dem Klinikalltag nicht in dem gewünschten Maße widerspiegeln kann.

Zwangsläufig entwickelten sich bei der Abfassung der einzelnen Kapitel gewisse Redundanzen, die aber durch die Herausgeber bewusst in Kauf genommen wurden. In einigen Bereichen dieses Buches werden Therapie- und Dosisempfehlungen genannt, die mit größter Sorgfalt erarbeitet wurden. Das enthebt den anwendenden Arzt nicht der Verpflichtung, die Therapie gemäß den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu überprüfen und anzupassen.

Die Herausgeber und alle Mitwirkenden für diesen Ratgeber wünschen den Lesern, dass die dargestellten Basiskenntnisse und die diagnostischen und therapeutischen Ratschläge für den medizinischen Alltag in der Versorgung von Diabetikern hilfreich sein mögen. Für Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind die Herausgeber stets offen und dankbar.

Herbst 2018

Johannes Kutzenberger
Arndt van Ophoven

Inhalt

Vorwort — V

Autorenverzeichnis — XII

Abkürzungsverzeichnis — XIV

1 Pathogenese – Grundlagen — 1

- 1.1 Diabetische Mikro- und Makroangiopathie — 1
 - 1.1.1 Grundlagen — 1
 - 1.1.2 Pathophysiologie — 5
 - 1.1.3 Folgeerkrankungen und Screening — 7
 - 1.1.3.1 Diabetische Retinopathie — 7
 - 1.1.3.2 Diabetische Nephropathie — 7
 - 1.1.3.3 Diabetische Polyneuropathie — 8
 - 1.1.3.4 Koronare Herzkrankheit (KHK)/Arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)/Arterielle Verschlusskrankheit der hirnversorgenden Gefäße (cAVK) — 8
- 1.2 Diabetische Polyneuropathie — 8
 - 1.2.1 Grundlagen und Epidemiologie — 8
 - 1.2.2 Aufbau des peripheren Nervensystems — 10
 - 1.2.3 Pathophysiologie — 11
 - 1.2.4 Diagnostik — 12
 - 1.2.5 Therapie — 13

2 Diabetische Nephropathie – was ist heute bekannt — 16

- 2.1 Epidemiologische Situation — 18
- 2.2 Stadieneinteilung der diabetischen Nephropathie — 18
- 2.3 Pathogenetische Aspekte — 20
 - 2.3.1 Genetische Faktoren — 20
 - 2.3.2 Metabolische und hämodynamische Faktoren — 21
- 2.4 Diagnostische Aspekte — 22
- 2.5 Therapiestrategien — 24
 - 2.5.1 Beeinflussung der metabolischen Situation bei eingeschränkter Nierenfunktion — 24
 - 2.5.2 Blutdruckbehandlung — 27
 - 2.5.3 Diabetes mellitus und terminale Niereninsuffizienz — 29
 - 2.5.4 Weitere Therapieempfehlungen — 31
- 2.6 Fazit — 32

| | |
|----------|--|
| 3 | Diabetogene neurogene Blasenfunktionsstörung — 36 |
| 3.1 | Die koordinierte Reservoirfunktion und Entleerung der Harnblase — 36 |
| 3.2 | Pathogenese verschiedener Formen der dNBFS — 37 |
| 3.2.1 | Epidemiologie — 37 |
| 3.2.2 | Pathophysiologie — 38 |
| 3.2.2.1 | Frühstadium — 38 |
| 3.2.2.2 | Spätstadium — 38 |
| 3.2.2.3 | Progression der dNBFS — 38 |
| 3.2.3 | Pathogenese — 39 |
| 3.2.3.1 | Detrusor-Dysfunktion — 39 |
| 3.2.3.2 | Neuronale Dysfunktion — 40 |
| 3.2.3.3 | Urotheliale Dysfunktion — 40 |
| 3.3 | Diagnostik — 40 |
| 3.3.1 | Hausarzt — 40 |
| 3.3.2 | Urologe — 41 |
| 3.4 | Therapieansätze — 42 |
| 3.4.1 | Nicht-medikamentöse Therapie Empfehlungen — 42 |
| 3.4.2 | Medikamentöse Therapiemaßnahmen: — 43 |
| 3.4.3 | Operative Therapie — 44 |
| 3.4.4 | Harnentleerung durch Katheter — 44 |
| 3.5 | Fazit — 45 |
| 4 | Sexualfunktionsstörungen infolge Diabetes — 47 |
| 4.1 | Sexuelle Funktionsstörungen beim Mann — 47 |
| 4.1.1 | Funktionelle Sexualstörungen beim Diabetiker — 48 |
| 4.1.1.1 | Prävalenz der erektilen Dysfunktion und des Hypogonadismus beim Diabetiker — 48 |
| 4.1.1.2 | Physiologie der Sexualfunktion — 48 |
| 4.1.1.3 | Risikofaktoren und Ursachen für Störungen der Sexualfunktion beim Diabetiker — 50 |
| 4.1.1.4 | Pathogenese der Sexualfunktion beim Diabetiker — 50 |
| 4.1.1.5 | Diagnostik — 52 |
| 4.1.1.6 | Therapie der sexuellen Funktionsstörungen — 56 |
| 4.1.1.7 | Behandlung des Hypogonadismus — 57 |
| 4.1.1.8 | Prävention der sexuellen Funktionsstörungen — 63 |
| 4.2 | Sexualfunktionsstörungen bei Diabetikerinnen — 66 |
| 4.2.1 | Merkmale und Besonderheiten der weiblichen Sexualität — 66 |
| 4.2.2 | Definition und Klassifikation der weiblichen Sexualfunktionsstörung — 67 |
| 4.2.3 | Auswirkung des Diabetes auf weibliche Sexualfunktionen — 69 |
| 4.2.3.1 | Einfluss des Diabetes auf sexuelles Verlangen der Frau — 69 |
| 4.2.3.2 | Einfluss des Diabetes auf die weibliche sexuelle Erregbarkeit — 69 |

- 4.2.3.3 Einfluss des Diabetes mellitus auf den weiblichen Orgasmus — 76
- 4.2.3.4 Einfluss des Diabetes auf genitale Sensorik / sexuelle Schmerzstörungen — 76
- 4.2.4 Beurteilung der Studien- und Datenlage zu FSD bei Diabetikerinnen — 76
- 4.2.5 Die Bedeutung des Diabetes Typ auf Sexualfunktion bei Diabetikerinnen — 78
- 4.2.6 Therapie der Sexualfunktionsstörung bei Diabetikerinnen — 78
- 4.2.7 Fazit — 80

5 Urologische Operationen bei Diabetes — 83

- 5.1 Operationsvorbereitung — 83
- 5.2 Peri- und postoperative Führung — 83
- 5.3 Erhöhtes Infektionsrisiko — 84
- 5.4 Perioperative Infektionsprophylaxe — 84
- 5.5 Balanoposthitis und Phimose — 85
- 5.6 Operationen an der Niere — 85
- 5.7 Operationen bei gutartiger Prostatavergrößerung — 87
- 5.8 Operationen bei Urotheltumoren — 89
- 5.9 Die Implantatchirurgie am äußeren Genitale — 91
- 5.10 Wiederherstellung der Harnkontinenz — 93
- 5.11 Fazit — 95

6 Harnwegsinfektion bei Diabetes mellitus — 98

- 6.1 Einleitung — 98
- 6.2 Definitionen — 98
- 6.3 Epidemiologie — 100
- 6.4 Pathogenese — 102
- 6.4.1 Glucosurie — 102
- 6.4.2 Störungen der zellulären Immunität — 102
- 6.4.3 Blasenfunktionsstörungen — 102
- 6.4.4 Erregervirulenz — 103
- 6.4.5 Sonderfall SGLT-2-Hemmer — 103
- 6.5 Diagnostik — 104
- 6.5.1 Differentialindikation zwischen Basis- und erweiterter Diagnostik — 105
- 6.5.2 Urindiagnostik — 106
- 6.5.3 Harnblasen-Sonographie — 107
- 6.5.4 Transrektale Prostatasonographie — 107
- 6.5.5 Introitussonographie der Frau — 108
- 6.5.6 Nephrosonographie — 109
- 6.5.7 Urethro-Zystoskopie — 109

| | |
|----------|---|
| 6.6 | Therapie — 111 |
| 6.6.1 | Indikation zur empirischen Therapie — 111 |
| 6.6.2 | Auswahl des Antibiotikums — 111 |
| 6.6.3 | Antibiotikasteckbriefe — 113 |
| 6.6.4 | Besondere Risikogruppen — 117 |
| 6.6.4.1 | Schwangere — 117 |
| 6.6.4.2 | Männer — 117 |
| 6.6.4.3 | Postmenopausale Frauen — 117 |
| 6.7 | Möglichkeiten der Prophylaxe bei rezidivierenden HWI — 118 |
| 6.7.1 | Evidenzbasiert — 118 |
| 6.7.1.1 | Verhaltensintervention — 118 |
| 6.7.1.2 | Lokale Östrogenisierung — 119 |
| 6.7.1.3 | Immunoprophylaxe — 120 |
| 6.7.1.4 | Hemmung der bakteriellen Adhärenz — 120 |
| 6.7.1.5 | Harnwegsdesinfizientien — 121 |
| 6.7.1.6 | Antibiotische Langzeitprophylaxe — 122 |
| 6.7.2 | Nicht evidenzbasiert — 122 |
| 6.7.3 | In der Forschung — 123 |
| 6.8 | Fazit — 123 |
| 7 | Fallstricke in der pharmakologischen Therapie des Diabetes — 128 |
| 7.1 | Allgemeine Grundlagen — 128 |
| 7.2 | Lebensstilmodifikation — 129 |
| 7.3 | Metformin — 130 |
| 7.4 | SGLT-2 Inhibitor — 131 |
| 7.5 | DPP-4 Inhibitoren — 131 |
| 7.6 | GLP-1 — 132 |
| 7.7 | Sulfonylharnstoffe — 134 |
| 7.8 | Acarbose, Glitazone, Glinide — 134 |
| 7.8.1 | Acarbose — 134 |
| 7.8.2 | Glitazone — 135 |
| 7.8.3 | Glinide — 135 |
| 7.9 | Insuline — 135 |
| 7.10 | Besonderheiten der Diabetes-Therapie in der Urologie — 137 |
| 8 | Zusammenfassung — 141 |
| 8.1 | Mikro- und Makroangiopathie — 141 |
| 8.2 | Diabetische Nephropathie — 142 |
| 8.3 | Diabetische Zystopathie/ diabetische neurogene Blasenfunktionsstörungen — 143 |
| 8.4 | Sexualfunktionsstörungen bei Diabetikern und Diabetikerinnen — 144 |

- 8.5 Urologische Operationen bei Diabetes — 145
- 8.6 Harnwegsinfektionen bei Diabetes mellitus — 146
- 8.7 Fallstricke in der Therapie des Diabetes — 146

Stichwortverzeichnis — 149

Autorenverzeichnis

Dr. med. Frederic Bauer

Medizinische Klinik I
Marien Hospital Herne
Universitätsklinikum der Ruhr-Universität
Bochum
Hölkeskampring 40
44625 Herne
E-Mail: frederic.bauer@elisabethgruppe.de
Kapitel 1

PD. Dr. med. Thomas Bobbert

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Klinik für Endokrinologie
Diabetes und Ernährungsmedizin
Charitéplatz 1
10117 Berlin
E-Mail: Thomas.Bobbert@charite.de
Kapitel 7

Prof. Dr. med. Reinhard Fünfstück

Sophien- und Hufeland-Klinikum –
Klinikum Weimar
Henry-van-de-Velde-Strasse 2
99425 Weimar
E-Mail: r.fuenfstueck@klinikum-weimar.de
Kapitel 2

PD. Dr. med. habil. Jens Gerth

Heinrich-Braun-Krankenhaus
Klinik für Innere Medizin II
Karl-Keil-Straße 35
08060 Zwickau
E-Mail: jens.gerth@hbk-zwickau.de
Kapitel 2

Prof. Dr. med. Frieder Keller

Universitätsklinikum Ulm
Abteilung für Nephrologie/Innere Medizin 1
Albert-Einstein-Allee 23
89070 Ulm
E-Mail: frieder.keller@uniklinik-ulm.de
Kapitel 2

Prof. Dr. med. Sabine Kliesch

Klinische und Operative Andrologie
Centrum für Reproduktionsmedizin
und Andrologie
Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster
E-Mail: kliesch@ukmuenster.de
Kapitel 4

Dr. med. Johannes Kutzenberger

Kliniken Hartenstein
Urologisches Kompetenzzentrum für die
Rehabilitation
Department Neuro-Urologie
Günter-Hartenstein-Str. 8
34537 Bad Wildungen
E-Mail: jfkutzenberger@aol.com
Kapitel 8

Dr. med. Lukas Maurer

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Klinik für Endokrinologie
Diabetes und Ernährungsmedizin
Charitéplatz 1
10117 Berlin
E-Mail: Lukas.Maurer@charite.de
Kapitel 7

Dr. med. Christos Pelekanos

Urologischer Funktionsbereich BG
Unfallklinik Friedberger
Landstr. 430
60389 Frankfurt am Main
E-Mail: christos.pelekanos@bgu-frankfurt.de
Kapitel 3

Dr. med. Maria Schubert

Klinische und Operative Andrologie
Centrum für Reproduktionsmedizin und
Andrologie
Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1, D 11
48149 Münster
E-Mail: Maria.Schubert@ukmuenster.de
Kapitel 4

PD. Dr. med. Reinhold Tschada

Urologikum Ludwigshafen
Ludwig-guttman-Str. 11
67071 Ludwigshafen am Rhein
E-Mail: Reinhold.Tschada@gmail.com
Kapitel 5

Prof. Dr. med. Arndt van Ophoven

Universitätskliniken der RUB
Marien Hospital Herne
Abteilung für Neuro-Urologie
Hölkeskampring 40
44625 Herne
E-Mail:
arndt.vanophoven@marienhospital-herne.de
Kapitel 4.2, 8

Prof. Dr. med. Timm H. Westhoff

Medizinische Klinik I
Marienhospital Herne
Universitätsklinikum der Ruhr-Universität
Bochum
Hölkeskampring 40
44625 Herne
E-Mail: timm.westhoff@elisabethgruppe.de
Kapitel 1

Prof. Dr. med. Andreas Wiedemann

Urologische Klinik Evang. Krankenhaus
Witten gGmbH
Lehrstuhl für Geriatrie der Universität Witten/
Herdecke
Pferdebachstr. 27
58455 Witten
E-Mail: awiedemann@evk-witten.de
Kapitel 6

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------------------|---|
| AGE | advanced glycation endproducts |
| ACE | angiotensin converting enzyme |
| ADA | American Diabetes Association |
| ADN | autonome diabetische Neuropathie |
| ART | assistierte Reproduktionstechnik |
| ATOM | adjustable transobturatoric mesh |
| AUA | American Urological Association |
| AVK | arterielle Verschlusskrankheit |
| BCG | Bacillus Calmette-Guerin |
| BE | Broteinheit |
| BfArM | Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte |
| BMI | Body Mass Index |
| BOT | basalunterstützte orale Therapie |
| BZ | Blutzucker |
| cAVK | arterielle Verschlusskrankheit der cerebralen Gefäße |
| Cc | Corpora cavernosa |
| CGM | continous glucose monitoring |
| cGMP | cyclisches Guanosinmonophosphat |
| CIC | clean intermittent catheterization |
| CKD | chronic kidney disease |
| CKD-EPI | chronic kidney disease epidemic collaboration |
| CT | konventionelle Insulintherapie |
| CSII | kontinuierliche subkutane Insulininfusion mittels Katheter und Pumpensystem |
| CV | cardiovascular risk |
| DAG | Diacylglycerol |
| DDG | Deutsche Diabetes Gesellschaft |
| DHT | Dihydrotestosteron |
| DK | Dauerkatheter |
| DM | Diabetes mellitus |
| dNBFS | diabetogene neurogene Blasenfunktionsstörung |
| DPP-4 | Dipeptidylpeptidase-4 |
| DRU | Digital reaktale Untersuchung |
| DSM | diagnostic and statistical manual of mental disorders |
| DTPA | Diethylentriaminpentaessigsäure |
| E2 | Östradiol |
| EAU | European Association of Urology |
| ED | erektiler Dysfunktion |
| eGFR | estimated GFR |
| ESBL | extended spectrum β -Lactamase |
| ESC | European Society of Cardiology |
| ESH | European Society of Hypertension |
| FSD | female sexual dysfunction |
| FSH | Follikel stimulierendes Hormon |
| GAG | Glykosaminoglykan |
| GFR | glomeruläre Filtrationsrate |
| GLP-1 | Glucagon-like-peptide 1 |
| HbA _{1c} | Langzeitparameter Blutzuckereinstellung |

| | |
|----------------|--|
| HIFU | hochintensiver fokussierter Ultraschall |
| HSDD | hypoactive sexual desire disorder |
| HWI | Harnwegsinfektion |
| ICD | International Classification of Diseases |
| ICT | intensivierte konventionelle Insulintherapie |
| IIEF | International Index of Erectile Function |
| IIQ | Incontinence Impact Questionnaire |
| ILA | interstitielle Laserablation |
| IPSS | internationale Prostata-Symptomen-Score |
| KDIGO | kidney disease initiative global outcome |
| KE | Kohlenhydrateinheiten |
| KHK | Koronare Herzkrankheit |
| LH | luteinisierendes Hormon |
| LL | Leitlinie |
| LUTS | lower urinary tract symptoms |
| MAG-3 | diagnostisches Verfahren der Nuklearmedizin zur Nierenfunktionsprüfung |
| MAP | mitogen activated protein |
| MMC | Mitomycin C |
| mTOR | mechanistic target of rapamycin |
| NA/K-ATPase | Natrium-Kalium-Pumpe |
| NADPH | Koenzym Nicotinamidadenindinukleotidphosphat |
| NF- κ B | nuclear factor ‚kappa-light-chain-enhancer‘ of activated B-cells |
| NI | Niereninsuffizienz |
| NO | Stickstoffmonoxid |
| NOADs | Neuere orale Antidiabetika |
| NPH | Neutral Protamin Hagedorn |
| NYHA | New York Heart Association |
| OAD | orales Antidiabetikum |
| PAS | Periodic Acid Schiff |
| pAVK | Periphere arterielle Verschlusskrankheit |
| PDE-5 | Phosphodiesterase-5 |
| PDE-6 | Phosphodiesterase-6 |
| PGE1 | Prostaglandin E1 |
| PKC | neuronale Proteinkinase C |
| PPAR- γ | Peroxisome Proliferator activated Receptor- γ |
| PSA | prostate specific antigen |
| RAGE | Receptors for advanced glycation endproducts |
| ROS | Reactive Oxygen Species |
| SANS | Stoller afferent neurostimulation |
| SEP | Somatosensible evozierte Potentiale |
| SGLT-2 | Sodium dependent glucose co-transporter-2 |
| SIT | Supplementäre Insulintherapie |
| SKAT | Schwellkörperautoinjektionstherapie |
| SKIT | Schwellkörper Injektionstestung |
| SPF | suprapubische Fistelanlage |
| SPRINT | Systolic Blood Pressure Intervention Trial |
| SU | Sulfonylharnstoffe |
| T1DM | Diabetes mellitus Typ 1 |
| T2DM | Diabetes mellitus Typ 2 |

| | |
|--------------|---|
| TESE | Testikuläre Spermengewinnung |
| TGF- β | transforming growth factor beta |
| TOT | TVT mit Trans-Obturator-Technik |
| TRUS | transrektaler Ultraschall |
| TTK | Tagestherapiekosten |
| TUMT | transurethrale Mikrowellentherapie |
| TUNA | transurethrale Nadelablation |
| TUR P | transurethrale Prostatektomie |
| TVT | Tension Free Vaginal Tape |
| UD | urotheliale Dysfunktion |
| UKPDS | United Kingdom Prospective Diabetes Study |

1 Pathogenese – Grundlagen

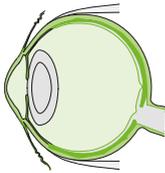
Frederic Bauer, Timm H. Westhoff

1.1 Diabetische Mikro- und Makroangiopathie

1.1.1 Grundlagen

Die klinisch bedeutsamsten und prognostisch entscheidenden diabetischen Spätfolgen sind allesamt auf pathologische Gefäßveränderungen zurückzuführen, welche sich als Mikro- bzw. Makroangiopathie äußern. Unter „Mikroangiopathie“ versteht man Veränderungen im Bereich der Kapillaren bis Arteriolen. Veränderungen in größeren Gefäßen werden als „Makroangiopathie“ bezeichnet (Abb. 1.1). Die mikrovaskulären Komplikationen mit ihren diabetestypischen morphologischen Veränderungen an den Kapillaren manifestieren sich an Augen, Nieren und Nerven, makroangiopathische Veränderungen betreffen das Herz sowie die mittleren und großen Gefäße (Tab. 1.1).

Mikroangiopathie

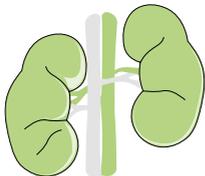


Retinopathie

Makroangiopathie



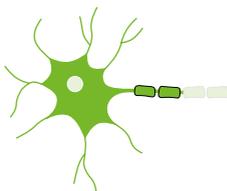
zerebrovaskuläre
Verschlusskrankheit



Nephropathie



periphere arterielle
Verschlusskrankheit



Neuropathie



koronare Herzkrankheit

Abb. 1.1: Mikro- und Makroangiopathie.

<https://doi.org/10.1515/9783110538854-001>