



Stationäre Patienten mit der Nebendiagnose Diabetes mellitus: klinische Relevanz

Christian Jenssen · Cristine Pietsch

Klinik für Innere Medizin, Krankenhaus Märkisch-Oderland GmbH, Strausberg, Deutschland

Zusammenfassung

In deutschen Krankenhäusern werden jährlich etwa 3 Mio. Patienten mit Diabetes stationär behandelt, davon 93 % nicht wegen, sondern mit dieser Erkrankung. In einzelnen Fachabteilungen liegt bei bis zu 40 % der Patienten die Nebendiagnose Diabetes vor. Sie haben oft eine relevante Komorbidität und im Vergleich zu Krankenhauspatienten ohne Diabetes eine längere stationäre Verweildauer, entwickeln deutlich häufiger Komplikationen und müssen öfter kurzfristig wieder aufgenommen werden. In dieser Übersicht wird die klinische Relevanz der Nebendiagnose Diabetes mellitus für Krankenhauspatienten besprochen.

Schlüsselwörter

Glukoseintoleranz · Hyperglykämie · Komorbidität · Multimorbidität · Komplikationen

In diesem Beitrag

- **Hintergrund: Aktuelle Versorgungssituation in Deutschland**
- **Komorbiditäten bei Diabetes mellitus**
- **Klinische Relevanz der Nebendiagnose Diabetes mellitus**
 Morbidität, Mortalität, stationäre Verweildauer und Rehospitalisierung • Operative Eingriffe • Stresshyperglykämie • Konservative Therapien • Metabolische Effekte akuter und chronischer Krankheiten

Hintergrund: Aktuelle Versorgungssituation in Deutschland

Der Diabetes mellitus ist in unserem Land eine Volkskrankheit mit enormer gesundheitspolitischer und ökonomischer Relevanz [51]. Waren im Jahr 2015 knapp 7 Mio. Menschen von einem Typ-2-Diabetes betroffen, geht man für das zu Ende gegangene Jahr 2021 von etwa 8,5 Mio. Fällen aus, für 2040 von etwa 11,5 Mio. Weitere 373.000 Menschen haben derzeit einen Diabetes mellitus Typ 1. Die Dunkelziffer wird auf weitere ca. 2 Mio. geschätzt, ist aber v. a. dank verbesserter Diagnosestellung rückläufig. Besonders betroffen sind die älteren Bevölkerungsgruppen mit einer Spitzenprävalenz von ca. 25 % im Alter um 80 Jahre [66].

» Es besteht weiterhin ein deutlicher Bedarf nach qualifizierten stationären Behandlungsmöglichkeiten

Diese hohe, nicht zuletzt aufgrund der Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung stetig steigende Zahl von Diabetespatienten wird ambulant vorwiegend von

ca. 60.000 hausärztlichen Allgemeinmediziner, Internisten sowie Diabetologen in ca. 1100 Diabetesschwerpunktpraxen betreut [51].

Trotz der starken Ambulantisierung der Diabetespatientenbetreuung in den letzten Jahren und der auch durch DMP (Disease-Management-Programme) gesicherten hohen Qualität der ambulanten Behandlungsangebote besteht weiterhin ein deutlicher Bedarf an qualifizierten stationären Behandlungsmöglichkeiten. Dieser resultiert jedoch nur zu einem kleinen Teil aus diabetologischen Notfällen, erschweren Stoffwechseleinstellungen und schweren Diabeteskomplikationen wie dem diabetischen Fußsyndrom, sondern v. a. aus der großen Patientengruppe mit kardiovaskulären und renalen Folgeerkrankungen und schließlich aus jenen Patienten, bei denen der Diabetes mellitus eine klassische Nebendiagnose ohne direkte oder indirekte Kausalität mit der stationären Behandlungsdiagnose darstellt [51]. Nach einer sich auf DRG-Kodierungsdaten (DRG: „diagnosis related groups“) aller deutschen Krankenhauspatienten stützenden Studie wurden in den Jahren 2015–2017 jeweils 2,8 Mio. Diabetespatienten (etwas mehr als 17 % aller Krankenhausfälle im Alter



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

≥20 Jahre) mit einer anderen Hauptdiagnose stationär aufgenommen, z. B. wegen operativer Eingriffe in der Orthopädie, Urologie oder Chirurgie, aber auch in der Neurologie und Psychiatrie sowie in internistischen Fachabteilungen. Die höchsten Diabetesprävalenzen bestanden bei stationären Patienten in der 7.–9. Lebensdekade mit einer maximalen Prävalenz von 29,5 % bei Männern im Alter von 70–79 Jahren und von 26,8 % bei Frauen von 80–89 Jahren [2]. Da diese Daten auf der DRG-Kodierung beruhen, sind die realen Prävalenzen möglicherweise noch höher. Diese Annahme wird durch aktuelle Daten auf der Basis eines systematischen Aufnahme-s Screenings mit gezielter Befragung und HbA_{1c}-Bestimmung (HbA_{1c}: glykiertes Hämoglobin) in deutschen Krankenhäusern der universitären und Maximalversorgung gestützt, nach denen sogar etwa jeder vierte stationär aufgenommene Patient einen manifesten Diabetes mellitus hatte, ab einem Alter von 55 Jahren sogar nahezu jeder dritte. Bei einem signifikanten Anteil von Patienten (3,7–9,5 % aller Zugänge) war der Diabetes zuvor nicht bekannt und wurde erst durch das Screening befundet [34, 50]. Auf internistischen Stationen waren etwa 1/3 aller Patienten betroffen, in der Thorax- und kardiovaskulären Chirurgie und auf Intensivstationen sogar bis zu 40 % [34]. Im Vergleich zu der großen Zahl von Krankenhauspatienten mit der Nebendiagnose Diabetes mellitus machten die mehr als 200.000 Fälle pro Jahr, bei denen der Diabetes als Hauptdiagnose kodiert worden war, nur 1,21–1,26 % der Gesamtanzahl der stationären Behandlungen aus [2]. Dies liegt auch daran, dass im Falle konkurrierender Hauptdiagnosen der im Regelfall höhere Ressourcenverbrauch für die Diagnostik und Therapie kardiovaskulärer und renaler Erkrankungen diese und nicht den Diabetes mellitus als Hauptdiagnose qualifiziert. Die geringe, aber kontinuierliche Abnahme der Krankenhausfälle mit Diabetes mellitus in den letzten 2 Jahrzehnten spiegelt daher nur einen Teilaspekt der stationären Versorgung wider, und die stationären Leistungen für die Diagnostik und Therapie des Diabetes mellitus werden tendenziell unterbewertet. Daraus ergeben sich 2 wesentliche Konsequenzen: Einerseits lässt sich aus den GKV-Daten (GKV: gesetzliche

Krankenversicherung) der außerstationäre Versorgungsbedarf für Patienten mit Diabetes mellitus – beispielsweise für die anschließende rehabilitative und ambulante Versorgung – nicht realistisch abschätzen. Andererseits resultiert für den stationären Bereich ein chronisch-schleichender Fehlanpassungsprozess („mismatch“): Die diabetologisch-stationäre Versorgung spielt sich überwiegend begleitend, sozusagen *im Hintergrund*, ab, während auch aus ökonomischen Gründen in den letzten Jahren viele Hauptabteilungen für Diabetologie bei gleichzeitiger Zunahme der stationären Behandlungskapazitäten in einigen anderen internistischen Schwerpunkten geschlossen wurden.

» Nur noch 17 % der deutschen Krankenhäuser halten eine adäquate zertifizierte Diabetesexpertise vor

Nach einer gemeinsamen Stellungnahme der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG), der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie und des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (2020) wird nur noch in 17 % der 1914 deutschen Krankenhäuser eine adäquate zertifizierte Diabetesexpertise vorgehalten. Die Zahl der diabetologisch-endokrinologischen klinischen Lehrstühle an deutschen Universitäten hat sich in den letzten 3 Dekaden fast halbiert, sodass sich nur noch an 8 von 38 medizinischen Fakultäten ein klinischer Lehrstuhl für Diabetologie bzw. Endokrinologie mit Direktionsrecht findet [25]. Dass dies auch erhebliche Konsequenzen für die diabetologische Forschung und v. a. für den diabetologischen Kenntnisstand ärztlicher Universitätsabsolventen hat, liegt auf der Hand. Bedenkt man, dass einerseits ca. 20 % aller in deutschen allgemeinchirurgischen oder orthopädischen Fachabteilungen behandelten Menschen Diabetespatienten sind [34] und andererseits beispielsweise Patienten, die kolorektalen und bariatrischen Operationen unterzogen werden und eine postoperative Hyperglykämie aufweisen, ein signifikant erhöhtes Risiko für Reoperation und postoperativen Tod haben [36], erschließt sich die klinische Relevanz adäquater diabetologischer Fachkenntnisse bei ärztlichen Berufsanfänger*Innen sofort.

Komorbiditäten bei Diabetes mellitus

Menschen mit Diabetes haben abhängig v. a. von Erkrankungsdauer, Lebensalter, Geschlecht und sozialem Status im Vergleich zu Menschen ohne diese Stoffwechselerkrankung eine höhere Komorbidität und eine Exzessmortalität [11, 68]. Bei etwa 44–95 % der Diabetespatienten liegen eine oder mehrere zusätzliche chronische Erkrankungen vor [42, 56]. In einer deutschen Studie wurde zwischen 2005 und 2017 eine deutliche Zunahme der Diabetespatienten im Alter von über 65 Jahren beobachtet, bei denen mindestens 3 Komorbiditäten vorlagen [61].

» Komorbiditätsaspekte des Diabetes werden oft nicht ausreichend wahrgenommen und berücksichtigt

Piette u. Kerr schlugen 2006 eine Typisierung der Diabeteskomorbiditäten in Cluster mit unterschiedlichen Auswirkungen auf die medizinische Betreuung vor [58]:

Klinisch dominante Komorbiditäten.

Sie stehen für den Patienten und seine Behandler derart im Vordergrund, dass der Diabetes komplett in den Hintergrund tritt. Das sind einerseits Endstadien beispielsweise einer malignen oder kardiovaskulären Erkrankung, bei denen die Sorge um mögliche Spätfolgen des Diabetes ihre Relevanz verliert, andererseits auch akute Erkrankungen, bei denen der Diabetes aufgrund der Dramatik der klinischen Situation zumindest temporär aus dem Fokus der Wahrnehmung gerät. Die damit verbundene Priorisierung seitens des Patienten und/oder der Behandler kann auf unterschiedliche Weise negative Konsequenzen haben.

Konkordante Komorbiditäten. Sie sind mit dem Diabetes ätiopathogenetisch und therapeutisch verknüpft. Dazu gehören vordergründig die *traditionellen* mikro- (Retinopathie, Nephropathie, Neuropathie) und makrovaskulären (koronare Herzerkrankung, periphere arterielle Verschlusskrankheit, Schlaganfall) Diabetesfolgeerkrankungen [11, 61], aber auch andere (*nichttraditionelle*) ätiopathoge-

netisch assoziierte Komorbiditäten wie die nichtalkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD) mit ihren Komplikationen bis hin zum hepatozellulären Karzinom (HCC: [85, 89]), die akute und chronische Pankreatitis [18, 57, 90], das duktales Adenokarzinom des Pankreas [12] und weitere Krebserkrankungen mit metabolischen Verknüpfungen zum Diabetes [69, 75]. Die Erkenntnisse zum (bidirektionalen) Zusammenhang dieser konkordanten Komorbiditäten mit dem Diabetes und den sich daraus ergebenden diagnostisch-therapeutischen Konsequenzen sind teilweise relativ neu und noch nicht flächendeckend von Ärzten aller Fachrichtungen realisiert.

Nichtkonkordante (d. h. ätiopathogenetisch nicht sicher verknüpfte) Komorbiditäten. Bei Komorbiditäten wie Asthma bronchiale und COPD (chronisch-obstruktive Lungenerkrankung), Depression, anderen psychiatrischen Erkrankungen und Osteoarthritis/chronischem Rückenschmerzsyndrom [7, 87] bestehen keine klaren pathophysiologischen oder therapeutischen Zusammenhänge mit dem Diabetes.

Die Konsequenzen der unterschiedlichen Komorbiditätscluster auf die medizinische Betreuung von Patienten mit Diabetes mellitus – Priorisierung von Erkrankungen bezüglich der Ressourcen für ihre Diagnostik und Therapie oder auch Synergismen in der Behandlung – sind Gegenstand wissenschaftlicher Forschung [7]. Im Falle einer stationären Aufnahme wegen konkordanter (insbesondere traditioneller) Begleiterkrankungen ist davon auszugehen, dass der Diabetes mellitus als sog. Grunderkrankung im Regelfall anamnestisch erfragt, in seiner ätiopathogenetischen Relevanz wahrgenommen, im Behandlungsprozess berücksichtigt sowie im DRG-System adäquat kodiert werden wird. Umgekehrt darf es als selbstverständlich gelten, dass bei der Aufnahme von Patienten mit der Hauptdiagnose Diabetes mellitus in einer diabetologischen oder internistischen Fachabteilung die traditionellen konkordanten Komorbiditäten erfasst und berücksichtigt werden. Aber schon bei den nichttraditionell konkordanten Komorbiditäten bedarf es einer besonderen Aufmerksamkeit für die *Nebendiagnose* Diabetes mellitus bzw. umgekehrt, um die pa-

thophysiologischen Zusammenhänge erfassen und daraus klinische Entscheidungen ableiten zu können. Erfolgt die stationäre Behandlung primär wegen einer nichtkonkordanten Erkrankung, ist das Risiko, v. a. auch bei akuten Einweisungen und operativen Indikationen, am höchsten, dass nicht gezielt nach einem Diabetes gefragt und gescreent wird und im gesamten stationären Management der Diabetes, dessen Therapie unter veränderten Bedingungen und die Auswirkungen der diabetischen Stoffwechsellage auf Behandlungsverlauf und -risiken nicht vorausschauend oder nicht ausreichend reflektiert werden. Spezialisten insbesondere aus nichtinternistischen Fachdisziplinen verfügen häufig nicht über eine ausreichende klinische Vigilanz für die Wahrnehmung der angesprochenen Komorbiditätsaspekte des Diabetes mellitus. Insofern bedarf es einer konsequent interdisziplinären und ganzheitlichen Ausrichtung des diagnostischen und konsiliarischen Handelns sowie auch der Fortbildungsaktivität klinisch tätiger Diabetologen.

Klinische Relevanz der Nebendiagnose Diabetes mellitus

Morbidität, Mortalität, stationäre Verweildauer und Rehospitalisierung

Die bereits erwähnte, auf DRG-Codes basierende deutschlandweite Analyse aller stationären Behandlungsfälle mit der Haut- oder Nebendiagnose Diabetes mellitus [2] macht in Übereinstimmung zu internationalen Daten deutlich, dass die Prävalenz des Diabetes 2015 unter den Krankenhauspatienten (18,28%) im Vergleich zu der für das gleiche Jahr vom Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi) veröffentlichten Diabetesprävalenz in der gesamten Bevölkerung (9,8%) annähernd doppelt so hoch war. Dies bedeutet, dass die oft multimorbiden Patienten mit Diabetes mellitus einen erheblich höheren stationären Versorgungsbedarf aufweisen als nicht an dieser Stoffwechselerkrankung leidende Menschen. Ab einem Alter von 40 Jahren waren bei den hospitalisierten Diabetespatienten kardiovaskuläre Erkrankungen deutlich häufiger vertreten

als bei Krankenhauspatienten ohne Diabetes mellitus, ab einem Alter von 50 Jahren auch Erkrankungen des respiratorischen und des urogenitalen Systems.

» Menschen mit Diabetes haben einen erhöhten stationären Versorgungsbedarf mit längerer Verweildauer

Darüber hinaus waren stationäre Verweildauer (insbesondere im Alter zwischen 40 und 69 Jahren und bei Typ-1-Diabetes-Patienten) und Letalität der Menschen mit Diabetes signifikant höher als jener ohne diese Stoffwechselerkrankung. Bei Patienten in der 8. Lebensdekade war die Letalitätsdifferenz besonders hoch (2017: 3,7% vs. 2,8%; [2]). Auch aus einem süddeutschen Universitätskrankenhaus wurden eine überdurchschnittliche stationäre Verweildauer von Diabetespatienten (+1,47 Tage im Vergleich zur mittleren Verweildauer für die jeweilige DRG-Kategorie) sowie ein relatives Risiko von 1,5 für die Entwicklung von Komplikationen berichtet [34]. In einer aktuellen Literaturübersicht wurde eine erhöhte 30-Tage-Wiederaufnahmerate bei Diabetespatienten beschrieben [60]. Nach Daten aus dem „National Diabetes Inpatient Audit“ benötigten 2017 in England 1,3% aller Krankenhauspatienten mit Diabetes eine i. v. Hypoglykämiebehandlung, 3,6% der Typ-1-Diabetes-Patienten erlitten eine diabetische Ketoazidose, 0,2% der Menschen mit Typ-2-Diabetes einen hyperosmolaren hyperglykämischen Notfall und ca. 1% der Diabetespatienten ein diabetisches Fußsyndrom. Medikationsfehler wurden in 31,1% der Fälle und Insulinanordnungsfehler bei 40,4% aller Typ-1-Diabetes-Patienten registriert [8]. Vergleichbare Untersuchungen aus Deutschland sind nicht verfügbar.

Operative Eingriffe

Für Menschen mit operativen Eingriffen sind die Daten über den Zusammenhang zwischen Diabetes mellitus und erhöhten HbA_{1c}-Werten ($\geq 6,5\%$) bei nicht vorbestimmtem Diabetes mellitus und perioperativer Hyperglykämie sowie postoperativen Komplikationen und Krankenhausverweildauer relativ heterogen. Prospektive Stu-

Tab. 1 Organtransplantationen und Risiko der Entwicklung eines Diabetes mellitus		
Risikosituation	Inzidenz von Hyperglykämie bzw. Diabetes mellitus	Besonderheiten
<i>Transplantationschirurgie</i>		
Allgemein, Transplantation solider Organe	NODM in 13,4% [20]	Zunahme der NODM-Inzidenz von 12,3% 1 Jahr nach Transplantation auf 18,1% 2–3 Jahre nach Transplantation [30]
Herztransplantation	NODM in 22,4–25,5% [27, 30]	Assoziation mit negativem Outcome [27]
Nierentransplantation	NODM 17–21% [6, 30, 80]	Risiko assoziiert mit Alter, polyzystischer Nierenerkrankung, BMI, Diabetesfamilienanamnese, akuter Abstoßung, HBV-/HCV-Infektion, Tacrolimustherapie und arteriellem Hypertonus [80]
Lebertransplantation	NODM in 18,9% (13,5–44%) [30, 38]	Risiko assoziiert mit HCV-Infektion, Prädiabetes, BMI, männlichem Geschlecht, Therapie mit Sirolimus und Tacrolimus [38]
<i>BMI</i> Body-Mass-Index; <i>HBV</i> Hepatitis-B-Virus; <i>HCV</i> Hepatitis-C-Virus; <i>NODM</i> „new-onset diabetes mellitus“		

dien und metaanalytische Daten zeigten mit großer Übereinstimmung, dass in der allgemeinen und Abdominalchirurgie einschließlich der kolorektalen und bariatrischen Chirurgie Diabetes mellitus ein Risikofaktor für vermehrte chirurgische Komplikationen (insbesondere Anastomoseninsuffizienzen und Wundinfektionen) ist [16, 46, 67]. In einer aktuellen großen Studie erwies sich Diabetes als ein unabhängiger Prädiktor für Komplikationen nach orthopädischen Eingriffen [76], während in früheren Untersuchungen kein signifikanter Unterschied im Auftreten von postoperativen Gelenkinfektionen, Revisionen oder Beinvenenthrombosen bei Patienten mit erhöhtem HbA_{1c}-Wert festgestellt worden war. Auch nach kardiovaskulären Eingriffen haben Diabetespatienten ein erhöhtes Komplikations- und Letalitätsrisiko, insbesondere bei schlechter präoperativer Stoffwechseleinstellung [1, 22, 35]. Eine besonders durch postoperative Komplikationen gefährdete Gruppe sind Patienten, bei denen ein Diabetes bisher nicht vorbekannt war, bei stationärer Aufnahme aber ein erhöhter HbA_{1c}-Wert festgestellt wurde. Das Risiko in diesen Fällen ist höher als bei Patienten mit vorbekanntem Diabetes mellitus [24, 29].

» Hyperglykämien gehen mit einer erhöhten postoperativen Morbidität und Mortalität einher

Spontane oder medikamentös induzierte perioperative Hyperglykämien erhöhen bei Patienten sowohl mit als auch ohne vorbekanntem Diabetes mellitus die postoperative Morbidität und Mortalität, die

aber durch eine Insulintherapie weitgehend normalisiert werden kann [23, 70]. Kürzlich wurde an einer sehr großen Kohorte gezeigt, dass eine präoperative Hyperglykämie bei Patienten mit nichtkardialer Chirurgie die Häufigkeit von durch Tropininmessung dokumentierten postoperativen Myokardischämien und die 30-Tages-Mortalität erhöht [55]. Auch für internistische Krankenhauspatienten, beispielsweise mit ambulant erworbener Pneumonie [48] oder mit COVID-19 („coronavirus disease 2019“; [26, 63]), wurde ein negativer prognostischer Einfluss von Hyperglykämie berichtet. Eher langfristig ist der multifaktorielle Effekt der Transplantation solider Organe auf das Risiko der Entwicklung eines Diabetes mellitus (■ Tab. 1, [6, 27, 30, 37]).

Stresshyperglykämie

Intensiv diskutiert wird der Stellenwert der sog. Stresshyperglykämie bei kritisch kranken, insbesondere intensivmedizinisch betreuten Patienten, die ein sehr häufiges Phänomen darstellt und auf transienten inflammatorischen, endokrinen und metabolischen Reaktionen auf akute Erkrankungen beruht. Zahlreiche Studien ergaben einen starken Zusammenhang zwischen Stresshyperglykämie und schlechtem klinischem Outcome einschließlich Mortalität, Morbidität (insbesondere infektiösen Komplikationen) und Aufenthaltsdauer mit deutlich stärkerer Ausprägung für Patienten ohne zuvor dokumentierten als für solche mit vorbekanntem Diabetes. Dies gilt beispielsweise für Menschen mit akutem

Myokardinfarkt, Schlaganfall oder Sepsis [5, 53, 73]. Der prognostische Zusammenhang mit der Glykämie folgt in den meisten Studien einer U- oder V-förmigen Kurve, d. h. milde Stresshyperglykämien sind offenbar Ausdruck einer sinnvollen, überlebenssichernden adaptiven Regulation, während schwere hyperglykämische Stoffwechselentgleisungen, starke Blutzuckerschwankungen (glykämische Variabilität > 20%), (auch milde) Hypoglykämien sowie eine große Differenz zwischen dem aus dem HbA_{1c} errechneten mittleren Blutzuckerwert vor der Aufnahme auf die Intensivstation und dem mittleren Blutzuckerwert während der Intensivbetreuung (glykämische Lücke) zuverlässige negative Prognosemarker sind. Offenbar ist eine Stresshyperglykämie insbesondere für Patienten ohne Konditionierung auf ein moderates Hyperglykämieniveau schädlich [33, 40, 53, 73].

Konservative Therapien

Für Patienten nichtoperativer Fächer sind bei der Nebendiagnose Diabetes die Auswirkungen medikamentöser Therapien, aber auch metabolische Effekte akuter und chronischer Erkrankungen zu berücksichtigen (■ Tab. 2). Bestimmte Tumorthérapien gehen mit einem erhöhten Risiko für Hyperglykämie und Diabetes mellitus einher, wobei sich Schwere und zeitliche Latenz zwischen Therapiebeginn und Hyperglykämie zwischen den relevanten Substanzgruppen erheblich unterscheiden. Aufgrund ihres zunehmenden Einsatzes in der modernen onkologischen Therapie verdienen insbesondere Immun-

Tab. 2 Risiko von Ernährungs- und medikamentösen Therapien für die Entwicklung von Hyperglykämie bzw. Diabetes mellitus		
Risikosituation	Inzidenz von Hyperglykämie bzw. Diabetes mellitus	Besonderheiten
<i>Künstliche Ernährung</i>		
Enteral	20–35 % [28, 71]	Negativer Prognosemarker; abhängig von Zusammensetzung (Kohlenhydrate, Ballaststoffe), Applikation (Bolus, diskontinuierlich, kontinuierlich; gastral vs. jejunal) und patientenindividuellen Faktoren (akute Erkrankung, Magenentleerungsstörung); reduziert durch kohlenhydratarme Lösungen [10, 28, 52, 71]
Parenteral	> 50 % [17, 39, 71]	Negativer Prognosemarker; abhängig von Zusammensetzung (Glukose, Lipidtyp, Glutamin), Timing (früher vs. verzögerter Beginn), Kombination mit enteraler Ernährung und patientenindividuellen Faktoren (akute Erkrankung; [17, 39, 71])
<i>Medikamentöse Therapien</i>		
Glukokortikoide	Neue oder verschlechterte Hyperglykämie: 34–94 % [31, 41, 77, 83]	Hyperglykämie in 32,3 % und Diabetes mellitus in 18,6 % aller Patienten ohne vorbestehenden Diabetes [41]; frühe Manifestation nach Therapiebeginn (94 %), milde und selten komplikationsreiche Ausprägung, prinzipiell reversibel Risiko abhängig von Präparat, Dosis, Therapiedauer, Indikation (rheumatische Erkrankungen vs. Transplantation vs. Onkologie) und patientenindividuellen Faktoren (Alter, Gewicht, Familienanamnese Diabetes, ethnische Zugehörigkeit, vorbekannte Glukoseintoleranz; [77])
SSRI	Die Einnahme von SSRI erhöht das Risiko für die Entwicklung eines Diabetes mellitus um 38 % [82]	–
<i>Kalzineurininhibitoren: Tacrolimus, Sirolimus</i>	Medikation mit Tacrolimus erhöht die Inzidenz des insulinabhängigen Diabetes mellitus signifikant von 4,5 % auf 10,4 % [20]	Die diabetogene Wirkung von Sirolimus (besonders 5–10 Jahre nach Transplantation) und Tacrolimus (besonders 1–3 Jahre nach Transplantation) ist eine Ursache der organunabhängig erhöhten Diabetesinzidenz nach solider Organtransplantation [20, 30]
<i>Tumorspezifische medikamentöse Therapie</i>		
5-FU und Analoga	Diabetes mellitus in 11,6 % [31, 83]	Überwiegend frühe Manifestation (typischerweise im 3. Zyklus; 3/4 der Fälle innerhalb von 3 Monaten nach Therapiebeginn), meist milde Ausprägung, irreversibel
Immuncheckpointinhibitoren	Diabetes mellitus in 0,2–4,9 % [31, 83]	Akute Manifestation, in 77,8 % Manifestation mit diabetischer Ketoazidose, Pathogenese analog Typ 1, variables Intervall zum Therapiebeginn, irreversibel; fast ausschließlich mit PD-L1-Inhibitoren; assoziiert mit HLA-DR4 in > 50 % der Fälle
PI3K/mTOR-Inhibitoren	12–50 % [31, 83]	Meist frühe Manifestation nach Therapiebeginn (50 %) und milde Ausprägung, reversibel
<i>5-FU</i> 5-Fluorouracil, <i>HLA</i> „human leucocyte antigen“; <i>mTOR</i> „mechanistic target of rapamycin“; <i>PD-L1</i> „programmed cell death 1 ligand 1“; <i>PI3K</i> Phosphatidylinositol-3-Kinase; <i>SSRI</i> „selective serotonin re-uptake inhibitors“ (selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer)		

checkpointinhibitoren Aufmerksamkeit. Wenngleich selten (0,2–4,9%), manifestiert sich der autoimmun vermittelte Diabetes hier mit sehr variabler Latenz oft hochakut und in 78 % der Fälle mit einer Ketoazidose [31, 83]. Besondere Risikofaktoren für Hyperglykämien sind auch eine Glukokortikoidbehandlung [41, 77] sowie enterale und parenterale Ernährung [17, 39, 52, 71].

Metabolische Effekte akuter und chronischer Krankheiten

Abhängig von Ätiologie, Schweregrad und Bestehen von Nekrosen entwickeln 23 % aller Patienten mit akuter Pankrea-

titis einen Diabetes, davon fast 2/3 mit Insulinabhängigkeit [19, 57, 59, 90]. Bei chronischer Pankreatitis beträgt die Diabetesprävalenz nach 5 Jahren 33 %, bei ca. der Hälfte der Patienten mit Insulinabhängigkeit [15, 18, 57]. Umgekehrt prädisponiert das Vorbestehen eines Diabetes mellitus für die Entwicklung einer akuten Pankreatitis und einen schweren Verlauf [49, 54]. Die Assoziation von neu manifestiertem Diabetes mellitus und Pankreaskarzinom [4, 12, 62] könnte im Kontext anderer Risikomarker Bedeutung für die Durchführung von Screeninguntersuchungen auf Pankreaskarzinom erlangen [65, 81]. Diabetes prädisponiert zudem auch für einige andere maligne Er-

krankungen, und Hyperglykämie scheint die Effektivität der Chemotherapie und die Prognose negativ zu beeinflussen [3, 31, 69, 75].

» Patienten mit Krebs und Diabetes profitieren prognostisch von einer Metformintherapie

Aus den genannten Assoziationen ergeben sich teilweise auch praktische Konsequenzen für die spezifische Therapie der Nebendiagnose Diabetes mellitus. Beispielsweise spricht kumulierte Evidenz entgegen einem vielfach praktizierten Vorgehen sehr stark dafür, dass Patienten mit Krebserkrankungen und Diabetes mellitus prog-

Tab. 3 Risiko der Entwicklung von Hyperglykämie bzw. Diabetes mellitus bei Pankreas- und Lebererkrankungen				
Risikosituation	Inzidenz von Hyperglykämie bzw. Diabetes mellitus		Besonderheiten	
<i>Pankreaserkrankungen</i>				
Pankreatitis	Der postpankreatitische Diabetes mellitus wird in 4/5 der Fälle durch akute Pankreatitis und nur zu 1/5 durch chronische Pankreatitis verursacht [57]		Charakteristika des postpankreatitischen Diabetes mellitus im Vergleich zu Typ-1- und Typ-2-Diabetes-Patienten sowie Pankreatitispatienten ohne Diabetes [18, 57]: Schlechtere Blutzuckerkontrolle Höhere Hospitalisierungsrate Deutlich erhöhtes (Pankreas-)Karzinomrisiko Deutliche erhöhte Gesamt mortalität Reduzierte Lebenserwartung	
Akute Pankreatitis	NODM: 15 % innerhalb von 12 Monaten, 20 % innerhalb von 5 Jahren (14 % Insulinabhängigkeit) und 37 % (25 % Insulinabhängigkeit) bei > 5 Jahren nach akuter Pankreatitis [57, 90]		Risikofaktoren sind Schweregrad, Auftreten und Ausmaß von Nekrosen, rezidivierende akute Pankreatitis, äthyltoxische Genese und patientenindividuelle Faktoren (Alter, Polymorbidität, männliches Geschlecht, niedriges Einkommen, vorbestehender Prädiabetes [19, 59, 90])	
Chronische Pankreatitis	NODM: 15 % innerhalb von 3 Jahren und 33 % innerhalb von 5 Jahren nach Diagnose, Insulinabhängigkeit in 17 % der Fälle [92]		Risikofaktoren sind Steatorrhö, biliäre Strikturen, distale Pankreatektomie, mit dem Schweregrad korrelierende Bildgebungsbefunde sowie männliches Geschlecht und Alkoholabusus [15]	
Pankreasresektion	NODM nach [78]:	Totaler Pankreatektomie	100 %	Abhängig vom Resektionsausmaß, Indikation (bei distaler Pankreatektomie wegen Neoplasie deutlich niedriger als bei distaler Pankreatektomie wegen chronischer Pankreatitis), Rekonstruktionstyp und patientenindividuellen Faktoren (BMI, Prädiabetes, Alter, Geschlecht) sowie dem Zeitintervall nach Operation [78, 86]. Scores erlauben die Vorhersage der Wahrscheinlichkeit eines Diabetes mellitus [47]
		Distaler Pankreatektomie	21 % (3–40 %)	
		Pankreatoduodenektomie	16 % (9–24 %)	
		Zentraler Pankreatektomie	6 % (0–14 %)	
Pankreaskarzinom	Hyperglykämie bei 80 % und Diabetes mellitus bei 45–65 % aller Patienten mit Pankreaskarzinom [18, 62]		In bis zu 3 von 4 Pankreaskarzinomfällen mit Diabetes besteht ein NODM [18]. Das relative Risiko für Pankreaskarzinom ist bei Patienten mit chronischem Diabetes nur gering, bei Menschen mit NODM deutlich erhöht [4, 12, 62]	
<i>Chronische Lebererkrankungen (Diabeteshäufigkeit nach [89])</i>				
NAFLD	Diabeteshäufigkeit 14–23 %		Negativer Effekt von Diabetes mellitus auf den Verlauf aller chronischen Lebererkrankungen einschließlich eines erhöhten HCC-Risikos [64, 89]. NAFLD erhöht das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 abhängig vom Fibrosegrad im Durchschnitt 2,2fach [45]. Metformin, Glitazone, GLP-1-Rezeptor-Agonisten und SGLT-2-Inhibitoren beeinflussen Parameter der Leberhistologie bei NAFLD positiv [32, 43, 44]	
Hepatitis C	Diabeteshäufigkeit 17,5–38 %			
Hämochromatose	Diabeteshäufigkeit 10,5–22 %			
Leberzirrhose	Diabeteshäufigkeit 37–71 %			
<i>BMI</i> Body-Mass-Index; <i>GLP-1</i> „glucagon like peptide 1“; <i>HCC</i> hepatozelluläres Karzinom; <i>NAFLD</i> nichtalkoholische Fettlebererkrankung; <i>NODM</i> „new-onset diabetes mellitus“; <i>SGLT-2</i> „sodium glucose linked transporter 2“				

nostisch von einer Therapie mit Metformin profitieren [3, 79, 84]. Dies gilt unabhängig vom Behandlungskonzept auch für das Pankreaskarzinom [62, 72, 88, 91]. Auch bei Menschen mit einem pankreopriven Diabetes mellitus wird Metformin als Basis der antidiabetischen Therapie empfohlen [57].

Bei chronischen Lebererkrankungen besteht ebenfalls eine bidirektionale, prognostisch negative Assoziation mit dem Diabetes. Nicht nur die NAFLD, sondern auch chronische Hepatitis, Hämochromatose und Leberzirrhose gehen mit einer hohen Inzidenz des Diabetes mellitus einher. Darüber hinaus fördern

Diabetes und Hyperglykämie die Progression chronischer Lebererkrankungen zur Zirrhose und erhöhen das Risiko für Komplikationen und insbesondere das HCC [21, 64, 74, 89]. Umgekehrt haben Patienten mit NAFLD – korrelierend mit dem Schweregrad der Fibrose – ein mehr als 2fach erhöhtes Risiko der Entwicklung

eines Typ-2-Diabetes [45]. Neue Befunde zum positiven Einfluss einer guten glykämischen Kontrolle und insbesondere der Therapie mit Metformin, GLP-1-Rezeptor-Agonisten (GLP-1: „glucagon-like peptide 1“) und SGLT-2-Hemmern (SGLT-2: „sodium glucose linked transporter 2“) auf den Verlauf chronischer Lebererkrankungen und das HCC-Risiko haben in der klinischen Praxis noch nicht ausreichend Resonanz gefunden (■ Tab. 3, [13, 14, 32, 43, 44]). Klinische Bedeutung kommt auch der Tatsache zu, dass bei Leberzirrhose die gemessenen HbA_{1c}-Spiegel in der Tendenz falsch-niedrig sind und andere mit chronischen Lebererkrankungen, ihren Komplikationen und ihrer Behandlung assoziierte Faktoren die Verlässlichkeit des Screenings und Monitorings von Patienten mit Diabetes und Lebererkrankungen durch HbA_{1c}-Messung erheblich einschränken.

Die (prä-)terminale Niereninsuffizienz führt zu einem erhöhten Hyper-, aber auch Hypoglykämierisiko. Einerseits geht Urämie mit einer ausgeprägten Insulinresistenz einher, andererseits nimmt ab einer glomerulären Filtrationsrate (GFR) <15–20 ml/min die renale Clearance von endogenem und exogen zugeführtem Insulin deutlich ab. Während intermittierende Hämodialyse starke Schwankungen der Insulinclearance verursacht, kommt es bei Peritonealdialyse zu einer ausgeprägten peritonealen Glukoseabsorption. Sowohl Hyperglykämie als auch starke Blutzuckerspiegelschwankungen verschlechtern die ohnehin schlechte Prognose dieser Patienten. Die Insulindosen müssen an den Dialysetagen modifiziert werden [9]. Im Kontext akuter Erkrankungen sind die potenziellen Nebenwirkungen der antidiabetischen Medikation zu berücksichtigen, insbesondere das Risiko von schweren Laktatazidosen unter Metformin und von Ketoazidosen unter SGLT-2-Inhibitoren. Zu schweren und prolongierten Hypoglykämien kann es unter verschiedenen oralen Antidiabetika (insbesondere Sulfonylharnstoffen) oder Insulin bei gleichzeitig unmöglicher Nahrungsaufnahme und/oder sich verschlechternder Nierenfunktion, bei Intoxikationen (Alkohol, Antidiabetika) und bei schweren Lebererkrankungen kommen [9].

Fazit für die Praxis

- Jeder 6. Krankenhauspatient in Deutschland hat einen Diabetes mellitus (DM) als Nebendiagnose – mit erhöhtem stationärem Behandlungsrisiko.
- Bei stetig rückläufiger Zahl stationärer Fälle mit der Hauptdiagnose DM entwickelt sich die stationäre Diabetologie zunehmend zu einem interdisziplinären Querschnittsfach mit hoher medizinischer und gesundheitsökonomischer Relevanz.
- Die hohe Prävalenz des DM auch in nichtinternen Krankenhausabteilungen stellt Ärzte aller Fachrichtungen vor die Notwendigkeit zur Aneignung diabetologischer Basiskenntnisse. Dafür müssen bereits im Medizinstudium ausreichende Grundlagen geschaffen werden.
- Wahrnehmung und Verständnis der oft bidirektionalen pathophysiologischen und therapeutischen Zusammenhänge zwischen Behandlungsdiagnosen und der Nebendiagnose DM sind für Therapieerfolge und Risikominimierung entscheidend.
- Die konsiliarische und Fortbildungsaktivität klinisch tätiger Diabetologen muss konsequent interdisziplinär und ganzheitlich ausgerichtet werden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Christian Jenssen
Klinik für Innere Medizin, Krankenhaus
Märkisch-Oderland GmbH
15344 Strausberg, Deutschland
c.jenssen@kholm.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Jenssen hat Vortragshonorare von der FALK Foundation und C. Pietsch von den Firmen Astra Zeneca, Berlin Chemie, Lilly, Novartis, Novo Nordisk und Sanofi erhalten.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Arya S, Binney ZO, Khakharia A et al (2018) High hemoglobin A1c associated with increased adverse limb events in peripheral arterial disease patients undergoing revascularization. *J Vasc Surg* 67:217–228.e1
2. Auzanneau M, Fritsche A, Icks A et al (2021) Diabetes in the hospital—a nationwide analysis of all hospitalized cases in Germany with and without diabetes, 2015–2017. *Dtsch Arztebl Int* 118:407–412. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0151>
3. Baur DM, Klotsche J, Hamnvik OP et al (2011) Type 2 diabetes mellitus and medications for type 2

diabetes mellitus are associated with risk for and mortality from cancer in a German primary care cohort. *Metabolism* 60:1363–1371

4. Ben Q, Xu M, Ning X et al (2011) Diabetes mellitus and risk of pancreatic cancer: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cancer* 47:1928–1937
5. Capes SE, Hunt D, Malmberg K et al (2000) Stress hyperglycaemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview. *Lancet* 355:773–778
6. Chang S, Jiang J (2018) Association of body mass index and the risk of new-onset diabetes after kidney transplantation: a meta-analysis. *Transplant Proc* 50:1316–1325
7. Cicek M, Buckley J, Pearson-Stuttard J et al (2021) Characterizing multimorbidity from type 2 diabetes: insights from clustering approaches. *Endocrinol Metab Clin North Am* 50:531–558
8. Dhatariya K, Mustafa OG, Rayman G (2020) Safe care for people with diabetes in hospital. *Clin Med* 20:21–27
9. Dreyer M, Gallwitz B, Kellerer M et al (2018) Positionspapier der Deutschen Diabetes Gesellschaft zur Therapie des Diabetes mellitus im Krankenhaus, 2. Aufl. Deutsche Diabetes Gesellschaft, Berlin
10. Eckert I, Kumbier MCC, Silva FM et al (2021) Association of specialized enteral nutrition with glycemic control and clinical outcomes in critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr* 40:3940–3949
11. Einarson TR, Acs A, Ludwig Cet al (2018) Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007–2017. *Cardiovasc Diabetol* 17:83
12. Elena JW, Stepilowski E, Yu K et al (2013) Diabetes and risk of pancreatic cancer: a pooled analysis from the pancreatic cancer cohort consortium. *Cancer Causes Control* 24:13–25
13. Gastaldelli A, Cusi K (2019) From NASH to diabetes and from diabetes to NASH: mechanisms and treatment options. *JHEP Rep* 1:312–328
14. Ghosal S, Datta D, Sinha B (2021) A meta-analysis of the effects of glucagon-like-peptide 1 receptor agonist (GLP1-RA) in nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) with type 2 diabetes (T2D). *Sci Rep* 11:22063
15. Goodarzi MO, Petrov MS, Andersen DK et al (2021) Diabetes in chronic pancreatitis: risk factors and natural history. *Curr Opin Gastroenterol* 37:526–531
16. Goodenough CJ, Liang MK, Nguyen MT et al (2015) Preoperative glycosylated hemoglobin and postoperative glucose together predict major complications after abdominal surgery. *J Am Coll Surg* 221:854–861.e1
17. Gosmanov AR, Umpierrez GE (2013) Management of hyperglycemia during enteral and parenteral nutrition therapy. *Curr Diab Rep* 13:155–162
18. Hart PA, Bellin MD, Andersen DK et al (2016) Type 3c (pancreatogenic) diabetes mellitus secondary to chronic pancreatitis and pancreatic cancer. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 1:226–237
19. Hart PA, Bradley D, Conwell DL et al (2021) Diabetes following acute pancreatitis. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 6:668–675
20. Heisel O, Heisel R, Balshaw R et al (2004) New onset diabetes mellitus in patients receiving calcineurin inhibitors: a systematic review and meta-analysis. *Am J Transplant* 4:583–595
21. Hsiang JC, Gane EJ, Bai WW et al (2015) Type 2 diabetes: a risk factor for liver mortality and

- complications in hepatitis B cirrhosis patients. *J Gastroenterol Hepatol* 30:591–599
22. Hussain MA, Bin-Ayeeed SA, Saeed OQ et al (2016) Impact of diabetes on carotid artery revascularization. *J Vasc Surg* 63:1099–1107.e4
 23. Jones CE, Graham LA, Morris MS et al (2017) Association between preoperative hemoglobin A1c levels, postoperative hyperglycemia, and readmissions following gastrointestinal surgery. *JAMA Surg* 152:1031–1038
 24. Karimian N, Niculiseanu P, Amar-Zifkin A et al (2018) Association of elevated pre-operative hemoglobin A1c and post-operative complications in non-diabetic patients: a systematic review. *World J Surg* 42:61–72
 25. Kellerer M, Stalla G, Hrabé De Angelis M (2020) Ausbildungskapazitäten im Bereich Diabetologie und Endokrinologie müssen ausgebaut werden. In: Kellerer M, Bitzer B, Kröger J, Mattig-Fabian N (Hrsg) *Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2021. Die Bestandsaufnahme*. Kirchheim, Mainz, S 225–230
 26. Khunti K, Del Prato S, Mathieu C et al (2021) COVID-19, hyperglycemia, and new-onset diabetes. *Diabetes Care* 44:2645–2655
 27. Kim HJ, Jung SH, Kim JJ et al (2017) New-onset diabetes mellitus after heart transplantation—incidence, risk factors and impact on clinical outcome. *Circ J* 81:806–814
 28. Korytkowski MT, Salata RJ, Koerbel GL et al (2009) Insulin therapy and glycemic control in hospitalized patients with diabetes during enteral nutrition therapy: a randomized controlled clinical trial. *Diabetes Care* 32:594–596
 29. Kotagal M, Symons RG, Hirsch IB et al (2015) Perioperative hyperglycemia and risk of adverse events among patients with and without diabetes. *Ann Surg* 261:97–103
 30. Kotha S, Lawendy B, Asim S et al (2021) Impact of immunosuppression on incidence of post-transplant diabetes mellitus in solid organ transplant recipients: systematic review and meta-analysis. *World J Transplant* 11:432–442
 31. Kotwal A, Cheung YM, Cromwell G et al (2021) Patient-centered diabetes care of cancer patients. *Curr Diab Rep* 21:62
 32. Kramer JR, Natarajan Y, Dai J et al (2021) Effect of diabetes medications and glycemic control on risk of hepatocellular cancer in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*. <https://doi.org/10.1002/hep.32244>
 33. Krinsley JS, Rule P, Pappy L et al (2020) The interaction of acute and chronic glycemia on the relationship of hyperglycemia, hypoglycemia, and glucose variability to mortality in the critically ill. *Crit Care Med* 48:1744–1751
 34. Kufeldt J, Kovarova M, Adolph M et al (2018) Prevalence and distribution of diabetes mellitus in a maximum care hospital: urgent need for HbA1c-screening. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 126:123–129
 35. Kuhl J, Sartipy U, Eliasson B et al (2016) Relationship between preoperative hemoglobin A1c levels and long-term mortality after coronary artery bypass grafting in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Cardiol* 202:291–296
 36. Kwon S, Thompson R, Dellinger P et al (2013) Importance of perioperative glycemic control in general surgery: a report from the surgical care and outcomes assessment program. *Ann Surg* 257:8–14
 37. Lawendy B, Srinathan S, Kotha S et al (2021) Systematic review and meta-analysis of post-transplant diabetes mellitus in liver transplant recipients. *Clin Transplant* 35:e14340
 38. Li DW, Lu TF, Hua XW et al (2015) Risk factors for new onset diabetes mellitus after liver transplantation: a meta-analysis. *World J Gastroenterol* 21:6329–6340
 39. Lin LY, Lin HC, Lee PC et al (2007) Hyperglycemia correlates with outcomes in patients receiving total parenteral nutrition. *Am J Med Sci* 333:261–265
 40. Lin S, He W, Zeng M (2020) Association of diabetes and admission blood glucose levels with short-term outcomes in patients with critical illnesses. *J Inflamm Res* 13:1151–1166
 41. Liu XX, Zhu XM, Miao Q et al (2014) Hyperglycemia induced by glucocorticoids in nondiabetic patients: a meta-analysis. *Ann Nutr Metab* 65:324–332
 42. Luijckx H, Schermer T, Bor H et al (2012) Prevalence and incidence density rates of chronic comorbidity in type 2 diabetes patients: an exploratory cohort study. *BMC Med* 10:128
 43. Mantovani A, Byrne CD, Targher G (2022) Efficacy of peroxisome proliferator-activated receptor agonists, glucagon-like peptide-1 receptor agonists, or sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors for treatment of non-alcoholic fatty liver disease: a systematic review. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 7:367–378
 44. Mantovani A, Petracca G, Beatrice G et al (2021) Glucagon-like peptide-1 receptor agonists for treatment of nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolites* 11(2):73. <https://doi.org/10.3390/metabo11020073>
 45. Mantovani A, Petracca G, Beatrice G et al (2021) Non-alcoholic fatty liver disease and risk of incident diabetes mellitus: an updated meta-analysis of 501 022 adult individuals. *Gut* 70:962–969
 46. Martin ET, Kaye KS, Knott C et al (2016) Diabetes and risk of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 37:88–99
 47. Maxwell DW, Jajja MR, Galindo RJ et al (2020) Post-pancreatectomy diabetes index: a validated score predicting diabetes development after major pancreatectomy. *J Am Coll Surg* 230:393–402.e3
 48. Mcalister FA, Majumdar SR, Blitz S et al (2005) The relation between hyperglycemia and outcomes in 2,471 patients admitted to the hospital with community-acquired pneumonia. *Diabetes Care* 28:810–815
 49. Miko A, Farkas N, Garami A et al (2018) Preexisting diabetes elevates risk of local and systemic complications in acute pancreatitis: systematic review and meta-analysis. *Pancreas* 47:917–923
 50. Muller-Wieland D, Merkel M, Hamann A et al (2018) Survey to estimate the prevalence of type 2 diabetes mellitus in hospital patients in Germany by systematic HbA1c measurement upon admission. *Int J Clin Pract* 72:e13273
 51. Neu A, Kröger J (2021) *Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2022. Die Bestandsaufnahme*. Verlag Kirchheim + Co, Mainz
 52. Ojo O, Brooke J (2014) Evaluation of the role of enteral nutrition in managing patients with diabetes: a systematic review. *Nutrients* 6:5142–5152
 53. Olariu E, Pooley N, Danel A et al (2018) A systematic scoping review on the consequences of stress-related hyperglycaemia. *PLoS ONE* 13:e194952
 54. Paragomi P, Papachristou GI, Jeong K et al (2022) The relationship between pre-existing diabetes mellitus and the severity of acute pancreatitis: report from a large international registry. *Pancreatol* 22(1):85–91. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2021.10.001>
 55. Park J, Oh AR, Lee SH et al (2021) Associations between preoperative glucose and hemoglobin A1c level and myocardial injury after noncardiac surgery. *J Am Heart Assoc* 10:e19216
 56. Pearson-Stuttard J, Buckley J, Cicek M et al (2021) The changing nature of mortality and morbidity in patients with diabetes. *Endocrinol Metab Clin North Am* 50:357–368
 57. Petrov MS (2021) DIAGNOSIS OF ENDOCRINE DISEASE: post-pancreatitis diabetes mellitus: prime time for secondary disease. *Eur J Endocrinol* 184:R137–R149
 58. Piette JD, Kerr EA (2006) The impact of comorbid chronic conditions on diabetes care. *Diabetes Care* 29:725–731
 59. Richardson A, Park WG (2021) Acute pancreatitis and diabetes mellitus: a review. *Korean J Intern Med* 36:15–24
 60. Rubin DJ, Shah AA (2021) Predicting and preventing acute care re-utilization by patients with diabetes. *Curr Diab Rep* 21:34
 61. Safieddine B, Sperlich S, Epping J et al (2021) Development of comorbidities in type 2 diabetes between 2005 and 2017 using German claims data. *Sci Rep* 11:11149
 62. Sharma A, Chari ST (2018) Pancreatic cancer and diabetes mellitus. *Curr Treat Options Gastroenterol* 16:466–478
 63. Singh AK, Singh R (2020) Hyperglycemia without diabetes and new-onset diabetes are both associated with poorer outcomes in COVID-19. *Diabetes Res Clin Pract* 167:108382
 64. Stepanova M, Clement S, Wong R et al (2017) Patients with diabetes and chronic liver disease are at increased risk for overall mortality: a population study from the United States. *Clin Diabetes* 35:79–83
 65. Suh S, Kim KW (2019) Diabetes and cancer: cancer should be screened in routine diabetes assessment. *Diabetes Metab J* 43:733–743
 66. Tamayo T, Brinks R, Hoyer A et al (2016) The prevalence and incidence of diabetes in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 113:177–182
 67. Tan DJH, Yaow CYL, Mok HT et al (2021) The influence of diabetes on postoperative complications following colorectal surgery. *Tech Coloproctol* 25:267–278
 68. Tancredi M, Rosengren A, Svensson AM et al (2015) Excess mortality among persons with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 373:1720–1732
 69. Tsilidis KK, Kasimis JC, Lopez DS et al (2015) Type 2 diabetes and cancer: umbrella review of meta-analyses of observational studies. *BMJ* 350:g7607
 70. van den Boom W, Schroeder RA, Manning MW et al (2018) Effect of A1C and glucose on postoperative mortality in noncardiac and cardiac surgeries. *Diabetes Care* 41:782–788
 71. Vennard KC, Selen DJ, Gilbert MP (2018) The management of hyperglycemia in noncritically ill hospitalized patients treated with continuous enteral or parenteral nutrition. *Endocr Pract* 24:900–906
 72. Wan G, Sun X, Li F et al (2018) Survival benefit of metformin adjuvant treatment for pancreatic cancer patients: a systematic review and meta-analysis. *Cell Physiol Biochem* 49:837–847
 73. Wang W, Chen W, Liu Y et al (2021) Blood glucose levels and mortality in patients with sepsis: dose-response analysis of observational studies. *J Intensive Care Med* 36:182–190
 74. Wild SH, Walker JJ, Morling JR et al (2018) Cardiovascular disease, cancer, and mortality

- among people with type 2 diabetes and alcoholic or nonalcoholic fatty liver disease hospital admission. *Diabetes Care* 41:341–347
75. Wojciechowska J, Krajewski W, Bolanowski M et al (2016) Diabetes and cancer: a review of current knowledge. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 124:263–275
76. Worley N, Buza J, Jalai CM et al (2017) Diabetes as an independent predictor for extended length of hospital stay and increased adverse post-operative events in patients treated surgically for cervical spondylotic myelopathy. *Int J Spine Surg* 11:10
77. Wu J, Mackie SL, Pujades-Rodriguez M (2020) Glucocorticoid dose-dependent risk of type 2 diabetes in six immune-mediated inflammatory diseases: a population-based cohort analysis. *BMJ Open Diabetes Res Care* 8(1):e1220. <https://doi.org/10.1136/bmjdc-2020-001220>
78. Wu L, Nahm CB, Jamieson NB et al (2020) Risk factors for development of diabetes mellitus (type 3c) after partial pancreatectomy: a systematic review. *Clin Endocrinol (Oxf)* 92:396–406
79. Wu L, Zhu J, Prokop LJ et al (2015) Pharmacologic therapy of diabetes and overall cancer risk and mortality: a meta-analysis of 265 studies. *Sci Rep* 5:10147
80. Xia M, Yang H, Tong X et al (2021) Risk factors for new-onset diabetes mellitus after kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Investig* 12:109–122
81. Xu H, Zhang L, Kang H et al (2021) Metabolomics identifies biomarker signatures to differentiate pancreatic cancer from type 2 diabetes mellitus in early diagnosis. *Int J Endocrinol* 2021:9990768
82. Yao S, Li J, Fan X et al (2018) The effect of selective serotonin re-uptake inhibitors on risk of type II diabetes mellitus and acute pancreatitis: a meta-analysis. *Biosci Rep* 38(5):BSR20180967
83. Yim C, Mansell K, Hussein N et al (2021) Current cancer therapies and their influence on glucose control. *World J Diabetes* 12:1010–1025
84. Yin M, Zhou J, Gorak EJ et al (2013) Metformin is associated with survival benefit in cancer patients with concurrent type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Oncologist* 18:1248–1255
85. Younossi ZM, Golabi P, de Avila L et al (2019) The global epidemiology of NAFLD and NASH in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *J Hepatol* 71:793–801
86. Yu J, Sun R, Han X et al (2020) New-onset diabetes mellitus after distal pancreatectomy: a systematic review and meta-analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 30:1215–1222
87. Zghebi SS, Steinke DT, Rutter MK et al (2020) Eleven-year multimorbidity burden among 637 255 people with and without type 2 diabetes: a population-based study using primary care and linked hospitalisation data. *BMJ Open* 10:e33866
88. Zhang J, Ma J, Guo L et al (2020) Survival benefit of metformin use for pancreatic cancer patients who underwent pancreatectomy: results from a meta-analysis. *Front Med (Lausanne)* 7:282
89. Zhao Y, Xing H, Wang X et al (2019) Management of diabetes mellitus in patients with chronic liver diseases. *J Diabetes Res* 2019:6430486
90. Zhi M, Zhu X, Lugea A et al (2019) Incidence of new onset diabetes mellitus secondary to acute pancreatitis: a systematic review and meta-analysis. *Front Physiol* 10:637
91. Zhou PT, Li B, Liu FR et al (2017) Metformin is associated with survival benefit in pancreatic cancer patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget* 8:25242–25250

Inpatients with a secondary diagnosis of diabetes mellitus: clinical relevance

About 3 million patients with diabetes are treated as inpatients in German hospitals every year, whereby 93% of them are not treated because of diabetes but diabetes was a secondary diagnosis. In some departments, up to 40% of patients have a secondary diagnosis of diabetes. They often have a relevant comorbidity and, compared to hospital patients without diabetes, a longer inpatient stay, develop complications significantly more often and are more frequently readmitted in the short term. This review analyses the clinical relevance of the secondary diagnosis of diabetes mellitus for hospitalized patients.

Keywords

Glucose intolerance · Hyperglycemia · Comorbidity · Multimorbidity · Complications

92. Zhu X, Liu D, Wei Q et al (2019) New-onset diabetes mellitus after chronic pancreatitis diagnosis: a systematic review and meta-analysis. *Pancreas* 48:868–875

MED UPDATE SEMINARE

2023

Diabetes Update 2023

18. Diabetologie-Update-Seminar

24.–25. Februar 2023

Mainz und Livestream

Wiss. Leitung:

Prof. Dr. Andreas Hamann, Bad Homburg

Dr. Helmut Kleinwechter, Kiel

Prof. Dr. Stephan Martin, Düsseldorf

Prof. Dr. Michael Stumvoll, Leipzig

Unter der Schirmherrschaft der DGIM

www.diabetes-update.com

Auskunft für alle Update-Seminare:

med update GmbH

www.med-update.com

Tel.: 0611 - 736580

info@med-update.com



medupdate

Hier steht eine Anzeige.

