

Telemedizinische Betreuung bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2

Telemedical Care in Patients with Type 2 Diabetes

Eva Blozik, Jan von Overbeck, Mascha Bethke

Einleitung: Telemedizinische Programme, die Patientenschulungen und Coaching über das Telefon und Telemonitoring des Blutzuckers (Messung zu Hause und Übermittlung an ein telemedizinisches Zentrum) umfassen, können die hausärztliche Betreuung von Typ 2-Diabetikern ergänzen. Diese Evaluation untersucht, wie sich Body-Mass-Index und HbA_{1c} bei Teilnehmern eines solchen Programms entwickeln.

Methoden: Die Analysen beruhen auf einer Fallserie (N = 123) der Typ 2-Diabetiker, die bis Dezember 2011 am telemedizinischen Chronic Care Management-Programm vom Schweizer Zentrum für Telemedizin Medgate teilgenommen haben. Zielparameter waren die Änderung des HbA_{1c} und BMI von Programmstart bis -abschluss. Mittels multivariater linearer Regressionsmodelle wurde zusätzlich analysiert, ob die erreichte Änderung von Alter, Geschlecht, dem Vorhandensein von Folgeschäden, der Teilnahmedauer im Programm oder der Änderung der Medikation im Programmverlauf abhing.

Ergebnisse: Der mittlere HbA_{1c}-Wert lag bei Programmbeginn bei 7,30 % und fiel statistisch signifikant um 0,53 %. Auch die mittleren BMI-Werte sanken statistisch signifikant um 0,9 kg/m² auf 29,7 kg/m². Die Änderung sowohl in HbA_{1c} als auch im BMI hing nicht von Alter, Geschlecht, dem Vorhandensein von Folgeschäden, der Teilnahmedauer am Programm oder der Änderung der Medikation im Programmverlauf ab.

Schlussfolgerungen: Diese Evaluation zeigt, dass sich die unter Studienbedingungen erhobenen Wirksamkeitsmaße für telebiometrisch unterstützte, auf Patientenschulungen basierende Programme für Typ 2-Diabetiker unter Alltagsbedingungen bestätigen lassen.

Schlüsselwörter: Chronic Care Management; Telemedizin; Telemonitoring; Diabetes mellitus Typ 2; Allgemeinmedizin

Introduction: Telemedical programs using patient training units and coaching over the phone and telemonitoring of blood glucose (measurement of values at home and transfer to a telemedical centre) complement the care for patients with diabetes mellitus type 2 in family medicine. This evaluation investigates changes of body mass index and HbA_{1c} in patients who participated in such a program.

Methods: We analysed a case series (N = 123) including patients who completed the telemedical program for patients with type 2 diabetes provided at Swiss Center for Telemedicine Medgate. Outcomes were changes in HbA_{1c} and BMI between start and completion of the program. Additionally, we analysed whether changes in HbA_{1c} and BMI depend on age, gender, presence of complications, length of time in program, and changes in medication using multivariate linear regression models.

Results: Mean HbA_{1c} at program start was 7,30 %, and decreased statistically significantly by 0,53 %. Correspondingly, mean BMI declined by 0,9 kg/m² and was 29,7 kg/m² at completion of the program. Changes in HbA_{1c} and BMI did not depend on age, gender, presence of complications, length of time in program, or changes in medication.

Conclusions: This evaluation shows that effect estimates for telemedical programs for type 2 diabetes derived from clinical trials can be verified in routine patient care.

Keywords: Chronic Care Management; Telemedicine; Telemonitoring; Type 2 Diabetes; Family Medicine

Hintergrund

Inzidenz und Prävalenz von Typ 2-Diabetes steigen seit Jahren weltweit an und führen zu einer erheblichen Zunahme der Gesundheitskosten. Die WHO schätzt, dass bis 2025 mehr als 5 % der Weltbevölkerung, d.h. etwa 330 Millionen Menschen, an Diabetes mellitus Typ 2 erkrankt sein werden [1]. Selbst in Mitteleuropa ist die Inzidenz von Diabetes mellitus Typ 2 in den letzten Jahren ansteigend [2,3]. Die Behandlung basiert primär auf Lebensstiländerungen hinsichtlich Ernährung und Bewegung, die entweder allein oder zusammen mit der Verabreichung von Medikamenten, wie z.B. oralen Antidiabetika, erfolgen sollen [4]. Patienten tun sich allerdings häufig schwer, diese Lebensstiländerungen konsequent umzusetzen und beizubehalten [5]. Da Patienten täglich mit Entscheidungen zu Ernährung, Bewegung, Medikamenteneinnahme oder Kontrolle von Blutzuckerwerten konfrontiert sind, hat sich die Förderung des Selbstmanagements zunehmend in den Fokus einer erfolgreichen Therapieplanung geschoben [6, 7]. Cochrane-Reviews zeigten, dass sowohl individuelle als auch Gruppenschulungen zur Erhöhung der Selbstmanagementkompetenzen von Typ 2-Diabetikern positive Effekte auf die glykämische Kontrolle haben [8, 9].

In Programmen, die auf die Erhöhung der Selbstmanagementkompetenzen abzielen, wurden in den letzten Jahren zunehmend telemedizinische Systeme eingesetzt (z.B. Diabetiva®, ROSSO-in-praxi, DIADEM, TELE@MYHOME, Diabetes ServiCe Center Karlsburg) [10]. Evaluationen dieser unter Studienbedingungen durchgeführten Programme zeigten relevante Senkungen von HbA_{1c} und Gewicht [11, 12]. Solche Programme sind in Deutschland allerdings nicht flächendeckend eingeführt. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, im Schweizer Kontext die Wirkungen hinsichtlich Blutzuckerkontrolle und Lifestyle-Modifikation eines solchen, in Kombination zur hausärztlichen Betreuung angebotenen, telemedizinisch unterstützten Programms für Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 zu evaluieren.

Methoden

Rahmenbedingungen

Das Schweizer Zentrum für Telemedizin Medgate in Basel/Schweiz (www.medgate.ch) bietet unter anderen telemedizinischen Dienstleistungen Betreuungsprogramme für Patienten mit chronischen Erkrankungen an wie arterielle Hypertonie, Herzinsuffizienz, Adipositas und Diabetes mellitus Typ 2. Medgate besitzt eine sanitätspolizeiliche Berufsausübungsbewilligung des Gesundheitsdepartements Basel-Stadt sowie eine Konkordatsnummer zur Abrechnung von Dienstleistungen oder Medikamenten über die obligatorische Krankenpfleversicherung und ist anerkannte Weiterbildungsstätte zum Facharzt für Allgemeinmedizin. Die ärztliche Tätigkeit unterliegt dem Arztgeheimnis. Die Zusammenarbeit zwischen Medgate und Hausärzten ist freiwillig. Die Rekrutierung von Patienten wird nicht vergütet. Krankenkassen oder andere Dritte haben keinen Einfluss auf die Zusammenarbeit. Diese Untersuchung wurde von der Ethikkommission beider Basel (EKBB) bewilligt (Ref. Nr. 293/10).

Studiendesign, Rekrutierung der Studienteilnehmer

Die Daten der Patienten, die bis Dezember 2011 am telemedizinischen Programm für Diabetes mellitus Typ 2 von Medgate teilgenommen haben, wurden retrospektiv ausgewertet. Dazu wurden die notwendigen Informationen aus der bei Medgate mit dem Einverständnis des Patienten geführten elektronischen Patientenakte extrahiert. Die Rekrutierung geeigneter Patienten erfolgte über deren Krankenkassen, die um Rückmeldung bei Interesse bat. Der Einschluss in das Programm erfolgte dann anhand von klinischen und organisatorischen Kriterien (s. unten). Die Patienten wurden aus jeweils verschiedenen Hausarztpraxen rekrutiert, sodass ein Clustereffekt ausgeschlossen werden kann.

Eingeschlossen wurden Patienten mit

- bekanntem Diabetes mellitus Typ 2 mit therapeutischem Interventionsbedarf, d.h. zu hohe oder zu niedrige BZ- bzw. HbA_{1c}-Werte
- und/oder Schulungsbedarf

- und/oder veränderbaren Lebensstilfaktoren (Gewicht, Ernährung, Bewegung)
- garantierter, bereits etablierter Hausarztbetreuung und Einverständnis des Hausarztes mit der Teilnahme seines Patienten,
- schriftlicher Anmeldung des Teilnehmers und des behandelnden Arztes (Hausarzt und/oder Spezialist),
- erteilter Kostenvergütung durch den Krankenversicherer.

Ausgeschlossen wurden Patienten mit

- Schwangerschaftsdiabetes,
- Diabetes mellitus Typ 1,
- Dialyse-Patienten,
- schwerwiegenden im Vordergrund stehenden Komorbiditäten, welche die Einstellung des Diabetes in den Hintergrund rücken ließen (z.B. Krebserkrankungen, schwere Sucht- oder psychiatrische Erkrankungen etc.),
- Unmöglichkeit der telemedizinischen Betreuung (z.B. Hörminderung, demenzielle Entwicklung, mangelnde Sprachkenntnisse),
- Alter < 18 Jahren.

Ablauf und Inhalte des Programms

Die Inhalte des Programms basierten auf dem Consensus Statement der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie [13]. Programmziele waren die Instruktion zu sinnvollen Blutzucker-Selbstkontrollen mit individueller Festlegung von Zeitpunkt und Häufigkeit, Erreichung von Zielwerten für Blutzucker, HbA_{1c}, Blutdruck und Lipiden, Prävention von mikro- und makrovaskulären Spät komplikationen, Optimierung der Ernährung und Förderung der Bewegung [14]. Im Vordergrund stand immer die Lifestyle-Modifikation. Der Hausarzt des Patienten wurde von Anfang an einbezogen, gab die Zustimmung und führte wie gewohnt die klinischen Konsultationen und die Basisuntersuchung in der Praxis durch. Der modulare Aufbau bezweckte, ein auf Wissensstand und Stoffwechsellage des Patienten zugeschnittenes Programm durchzuführen. Die Module wurden zusammen mit dem Patienten und dem Hausarzt definiert. Die maximale Dauer im Programm betrug ein Jahr.

Charakteristika der Studienpopulation	N	%
Alter in Jahren		
< 50	15	12,1
50–59	36	29,2
60–69	66	53,7
> 70	6	4,9
Weibliches Geschlecht		
Folgeschäden vorhanden	39	31,2
Folgeschäden vorhanden		
51	41,5	
Programmteilnahme (Tage)		
< 100	11	8,9
100–199	54	43,9
200–299	16	13,0
300–399	38	30,9
> 400	4	3,3
Behandlung mit oralen Antidiabetika oder GLP-1 Analoga		
bei Programmbeginn	113	91,9
bei Programmende	116	94,3
Änderung der Dosierung im Programmverlauf	42	34,2
Änderung des Wirkstoffs im Programmverlauf	27	22,0
Insulin		
bei Programmbeginn	20	16,3
bei Programmende	24	19,5
Änderung der Dosierung im Programmverlauf	18	14,6
Änderung des Wirkstoffs im Programmverlauf	1	0,8

Tabelle 1 Charakteristika der Studienpopulation (N = 123)

Folgende Module standen zur Auswahl:

1. Telemedizinische Plattform (Telelabor®): Für die Telebiometrie (Heimmessung und telemedizinische Übertragung und Analyse der Blutzuckerwerte) dienen dem Patienten das Blutzuckermessgerät und als Gateway eine Basisstation (Hub). Die Blutzuckerwerte wurden per Infrarot oder serieller Schnittstelle an die Basisstation (Gateway) übertragen, welche die Daten an die Zentrale mit der webbasierten Online-Patientenakte zur Auswertung, Visualisierung und Speicherung der Messwerte übermittelt. Wenn gewünscht, erhielt der behandelnde Arzt den passwortgeschützten Zugriff auf die webbasierte Patientenakte zur Einsicht in Stammdaten, Diagnosen, Messwerte und Medikation. Die tabellarische und insbesondere auch die

grafische Darstellung der Messwerte im Verlauf wurden – wo vorhanden – immer auch als Information für den behandelnden Arzt eingesetzt und dienten bei Bedarf auch der einfachen Visualisierung des Erfolgs für den Patienten selbst bzw. als Hilfsmittel der kontinuierlichen Patientenschulung.

2. Telebiometrie und Therapieanpassung: Dieses Modul beinhaltete die kontinuierliche Messung und die bedarfsgerechte Überwachung, Kontrolle und Auswertung der eingegangenen Messwerte. Mithilfe der Telebiometrie wurde die Therapie zeitnah und kontinuierlich angepasst und der Verlauf mit dem Patienten telefonisch besprochen.

3. Basisuntersuchung und Therapieplanung: Die klinische ärztliche Basisuntersuchung mit internistischem Status, Erfassung von Risikoprofil und

Endorganschäden mit Laborwerten (insb. HbA_{1c}) wurde beim Hausarzt/Spezialisten des Patienten durchgeführt. Die bestehende Therapie wurde, falls nötig, leitliniengerecht durch den Hausarzt auf der Basis der telemedizinischen Rückmeldungen angepasst. Der Hausarzt erhielt regelmäßig schriftliche Berichte vom Telemedizinzentrum.

4. Patientenschulung: Dies umfasste die medizinische Grundschulung des Patienten zum Krankheitsbild. Die Schulung wurde entweder als Gruppenschulung vor Ort (durch die Schweizerische Diabetes-Gesellschaft) oder telefonisch durchgeführt. Die strukturierte Schulung beinhaltete Wissensvermittlung zu den Themen des Diabetes mellitus Typ 2 hinsichtlich Entstehung, Abläufe im Körper wie Zuckerverbrennung, Insulinwirkung, Insulinresistenz, notwendige Untersuchungen, Folgeschäden, Blutzucker-Selbstmessungen, Hyper- und Hypoglykämien, medikamentöse Therapie, Ernährung, Alkohol, Autofahren, Reisen, Bewegung, Begleiterkrankungen und Fußpflege.
5. Telemedizinisches Coaching: Dieses Modul enthielt das individuelle telefonische Coaching des Patienten zum Krankheitsbild. Hatte eine medizinische Grundschulung stattgefunden, wurden diese Informationen vertieft und wiederholt, einschließlich Verlauf der Erkrankung, Adherence und individueller Zielerreichung.

Untersuchte Variablen

Bei Programmeintritt wurden Alter, Geschlecht, Blutzuckerwerte, HbA_{1c}, Body-Mass-Index (BMI), Folgeschäden und aktuelle Therapie (orale Antidiabetika, GLP-1-Analoga, Insulin) erhoben. Nach Eintritt wurden von den Patienten, bei denen das Modul Telebiometrie gewählt wurde, kontinuierlich Blutzuckerwerte in die elektronische Patientenakte übertragen. Die Patienten wurden hinsichtlich der Nüchtern-, prä- und postprandialen sowie bedarfsgerechten Messungen instruiert. Außerdem wurde erfasst, ob im Programmverlauf die medikamentöse Therapie verändert wurde (Neuverschreibung von oralen Antidiabetika, GLP-1-Analoga oder Insulin, Änderung der Dosierung oder Änderung des Wirkstoffs) sowie die Anzahl Tage,

die jeder Patient am Programm teilgenommen hatte. Die HbA_{1c}-Werte im Verlauf wurden von der betreuenden Praxis gemessen. Die Gewichtswerte im Verlauf wurden telefonisch beim Patienten abgefragt. Zielvariablen waren HbA_{1c}-Wert bzw. BMI bei Programmende bzw. Änderung in HbA_{1c} und BMI im Programmverlauf. Diese Zielgrößen wurden ausgewählt, um zu gewährleisten, dass die Resultate der vorliegenden Evaluation mit denen aus früheren Studien vergleichbar sind.

Statistische Analysen

Zuerst wurden die Häufigkeitsverteilungen der bei Programmeintritt erhobenen Patientencharakteristika analysiert. In einem zweiten Schritt wurden dann mittels gepaarten T-Tests (zweiseitig) berechnet, wie sich HbA_{1c} und BMI im Programmverlauf im Mittel änderten. Dabei wurde für die Subgruppe der insuliniierten Patienten (definiert als Insulingabe zu beliebigem Zeitpunkt im Programmverlauf) die HbA_{1c}-Änderung separat berechnet. In einem dritten Schritt wurde mithilfe multivariater linearer Regressionsmodelle analysiert, ob die erreichte Änderung in HbA_{1c} bzw. BMI von Alter, Geschlecht, dem Vorhandensein von Folgeschäden, der Teilnahmedauer im Programm oder der Änderung der Medikation im Programmverlauf (hinsichtlich Dosierung oder Wirkstoff) abhing.

Ergebnisse

Die 84 männlichen und 39 weiblichen Teilnehmer waren bei Programmbeginn im Mittel 60 Jahre alt (± 8 Jahre). Gut 40 % hatten bereits Folgeschäden. Bei Programmbeginn wurden über 90 % der Teilnehmer mit oralen Antidiabetika oder GLP-1-Analoga behandelt, eine vorbestehende Insulintherapie erhielten 16 %. Die mittlere Dauer im Programm betrug 234 Tage (± 100 Tage) (Tab. 1).

Der Anteil der mit oralen Antidiabetika oder GLP-1-Analoga Behandelten stieg im Programmverlauf nur geringfügig auf 94 % an, allerdings wurde bei etwa einem Drittel der Patienten Änderungen in der Dosierung vorgenommen und bei mehr als einem Fünftel der Teilnehmer wurde der Wirkstoff umgestellt.

	Bei Programmbeginn Mittelwert (SD*)	Bei Programmende Mittelwert (SD*)	Gepaarter t-Test
HbA _{1c} in % (St.abw.)	7,30 (1,43)	6,77 (0,86)	< 0,001
BMI in kg/m ²	30,6 (5,3)	29,7 (5,3)	< 0,001

* SD = Standardabweichung

Tabelle 2 Änderung von HbA_{1c} und Body-Mass-Index (BMI) im Programmverlauf

	Delta HbA _{1c}		Delta BMI	
	Regressionskoeffizient (95% Konfidenzintervall)	p-Wert	Regressionskoeffizient (95% Konfidenzintervall)	p-Wert
Alter	0,00 (-0,02–0,03)	0,793	-0,01 (-0,03–0,02)	0,607
Weibliches Geschlecht	0,36 (-0,08–0,81)	0,111	-0,30 (-0,75–0,16)	0,201
Folgeschäden vorhanden	-0,20 (-0,63–0,23)	0,361	0,22 (-0,21–0,66)	0,313
Programmtel- nahme (Tage)	-0,00 (-0,00–0,00)	0,610	0,00 (-0,00–0,00)	0,877
Änderung der Medikation im Programmverlauf	-0,25 (-0,69–0,18)	0,245	0,18 (-0,27–0,62)	0,427

Tabelle 3 Zusammenhang zwischen soziodemografischen und klinischen Charakteristika und Reduktion von HbA_{1c} bzw. BMI

Der Anteil der mit Insulin Behandelten stieg ebenfalls nur relativ gering an, wobei bei praktisch allen Patienten, die schon zu Programmbeginn Insulin spritzten, die Dosierung geändert wurde (Tab. 1).

Tabelle 2 zeigt, wie sich die Zielparameter HbA_{1c} und BMI im Programmverlauf geändert haben. Der mittlere HbA_{1c}-Wert lag bei Programmbeginn bei 7,30 % und fiel statistisch signifikant um 0,53 %. Auch die mittleren BMI-Werte sanken statistisch signifikant um 0,9 kg/m². In der Subgruppe der insuliniierten Patienten (N = 24) lag der Mittelwert bei Programmbeginn bei 8,57 \pm 1,92 % und fiel bis Programmende auf 7,52 \pm 1,06 % (p = 0.0113).

Die Ergebnisse der linearen Regressionsanalyse zeigen, dass die Änderung sowohl in HbA_{1c} als auch im BMI nicht von Alter, Geschlecht, dem Vorhandensein von Folgeschäden, der Teilnahmedauer am Programm oder der Änderung der Medikation im Programmverlauf abhingen (Tab. 3).

Diskussion und Schlussfolgerungen

Diese Evaluation eines telemedizinischen Programms für Diabetes mellitus Typ 2 zeigt, dass die Zielparameter HbA_{1c} und BMI statistisch signifikant sanken. Dabei hing der Programmserfolg nicht von soziodemografischen oder klinischen Charakteristika ab.

Die vorliegende Untersuchung beschreibt eine Evaluation eines unter Routinebedingungen und innerhalb des Vergütungsrahmens nach Kostengutsprache in der Schweiz laufenden Programms. Das Programm betrachten wir als erfolgreich, wenn die Teilnehmer ihre Erkrankung und den Umgang damit verstehen, die Lifestyle-Adaptationen umsetzen und dadurch – wenn übergewichtig – eine Gewichtsreduktion erfahren und bessere BZ-Werte/HbA_{1c}-Werte erreichen.

Für den Erfolg erscheinen verschiedene Faktoren ausschlaggebend. Zum einen wird das Programm in Zusam-

menarbeit mit dem betreuenden Hausarzt durchgeführt. Es soll die traditionelle hausärztliche Betreuung nicht ersetzen, sondern mithilfe von in der Hausarztpraxis nicht verfügbaren (z.B. Telebiometrie) oder nur mit hohem Aufwand (z.B. hohe Schulungsintensität, bedarfsgerechtes Coaching) durchführbaren Maßnahmen ergänzen. Die Teilnehmer des hier beschriebenen Programms sind allesamt im Rahmen ihrer Diabetes-Erkrankung in einer hausärztlichen Praxis eingebunden. Hier sind die regelmäßigen zeitnahen Blutzuckeranalysen auch zwischen den Konsultationen zu nennen sowie die telemedizinischen Schulungen und Coaching-Einheiten, auch unter Einbezug der aktuellen Blutzucker-Messungen, die ohne Zeitverlust in eine Schulungseinheit einbezogen werden können. Mithilfe dieser Schulungen und des telefonischen Coachings können insbesondere auch entsprechende Lebensstiländerungen vermittelt und deren Umsetzung im Alltag unterstützt werden. Ziel ist, die Selbstverantwortung und Selbstkompetenz der Patienten zu stärken und die Therapieadhärenz zu erhöhen [10]. Ein entscheidender Aspekt ist, dass das hier vorgestellte Programm die Patienten für Präventions- und Behandlungsmaßnahmen sensibilisieren soll, die auch vom Hausarzt empfohlen bzw. unterstützt werden.

Ein weiterer Punkt ist, dass das Programm prinzipiell individualisierbar ist, d.h. Behandlungsziele können an den individuellen Gesundheitszustand (z.B. Niereninsuffizienz) angepasst und Beratungsinhalte auf das Informationsniveau des Patienten zugeschnitten werden. Allerdings ist eine sorgfältige Selektion geeigneter Patienten notwendig. Ein solches Programm ist nicht als Dauertherapie intendiert, sondern soll eine zeitlich begrenzte Intervention zur Unterstützung einer dauerhaft erfolgreichen Blutzuckerregulation darstellen. Adressaten sind die Patienten, für die eine erhöhte Schulungs- und Coachingintensität während der Einstellungsphase erfolversprechend ist bzw. bei denen durch Lebensstilmodifikationen eine Verbesserung der Stoffwechsellage möglich ist. Der Vorteil des modularen Aufbaus liegt in der patientengerechten Programmzusammenstellung. Nicht alle Teilnehmer benötigen alle Module: Im hier evaluierten Programm erhielten alle

Teilnehmer das Modul Schulung, die überwiegende Mehrzahl ein anschließendes telemedizinisches Coaching. Telemonitoring wurde nur bei Bedarf (bei etwa zwei Drittel der Teilnehmer) und meist nicht über die Gesamtdauer des Programms in Anspruch genommen.

Limitationen

Verschiedene Limitationen müssen bei der Interpretation der Daten beachtet werden. Zum einen können mithilfe der hier untersuchten Fallserie keine Rückschlüsse auf das Ausmaß der klinischen Wirksamkeit im Vergleich zu anderen Interventionstypen (z.B. solche ohne jegliche telebiometrische und/oder telefonische Unterstützung) gezogen werden. Zudem könnte der retrospektive Auswertungsansatz prinzipiell zu systematischen Verzerrungen geführt haben. Dies halten wir jedoch deshalb für unwahrscheinlich, weil die Patientenbetreuung und Dokumentation in der elektronischen Patientenakte von telemedizinisch tätigen Ärzten übernommen wurde, während die Daten unabhängig davon analysiert wurden. Des Weiteren wurden die Programmteilnehmer über ihre Krankenkasse angeschrieben, sodass uns keine Informationen über den Anteil bzw. die Charakteristika der Patienten vorliegen, die am Programm teilgenommen haben im Vergleich zu denjenigen Personen, die kein Interesse an einer Teilnahme hatten. Dies spiegelt sich in der verstärkten Repräsentation von Männern in unserer Stichprobe wider. Zudem hat höchstwahrscheinlich eine Selektion zugunsten an ihrer Gesundheit interessierter Patienten stattgefunden. Dieses Vorgehen bildet allerdings die Alltagsrealität ab und zeigt, welche Patientenkollektive sich für solche Programme rekrutieren lassen. Schließlich muss betont werden, dass HbA_{1c} ein Surrogatparameter darstellt, der auf die beeinflussbaren, patientenrelevanten Endpunkte wie Behinderung, Pflegebedürftigkeit und Mortalität lediglich Hinweise gibt. Allerdings ließ sich zeigen, dass HbA_{1c} ein guter Indikator für das Überleben ist [15].

Einordnung der Ergebnisse

Die hier beschriebenen unter Routinebedingungen erhobenen Resultate stehen im Einklang mit der internationalen Literatur [16, 17]. Auch das Ausmaß

der in unserer Studie erreichten HbA_{1c}-Senkung deckt sich im Wesentlichen mit innerhalb von Studien erhobenen Befunden. Im Diabetiva-Programm sank der HbA_{1c} innerhalb von sechs Monaten statistisch signifikant um 0,4 % [12]. In der DiaTel-Studie wurde eine Reduktion um 1,7 % nach 3 bzw. 6 Monaten erreicht, dies allerdings in einem Kollektiv, das bei Programm-eintritt einen mittleren HbA_{1c}-Wert von 9,4 % aufwies [18]. Insgesamt konnte die innerhalb von Studien gemessenen Effekte also unter Alltagsbedingungen bestätigt werden. Der Nutzen von Blutzucker-Selbstkontrollen bei Typ 2-Diabetikern wird kontrovers beurteilt. Frühere Studien konnten allerdings nützliche Effekte auf Blutzuckerkontrolle und Lebensstilfaktoren bei Patienten sowohl mit insulinpflichtigem [19,20] als auch nicht-insulinpflichtigem [21] Diabetes mellitus Typ 2 in der Einstellungsphase zeigen. Zusätzlich zu telemedizinischen Programmen existieren andere Ansätze, die Selbstmanagementkompetenzen von Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 zu stärken. So konnte in einem Cochrane-Review gezeigt werden, dass Gruppentraining ebenfalls HbA_{1c}-Werte und Körpergewicht reduzierte [8]. Entscheidend für die Wirksamkeit eines Programms ist unseres Erachtens nicht in erster Linie, auf welche Weise die Selbstmanagementkompetenzen gestärkt werden (mit Einzelkontakten oder in der Gruppe, über das Telefon oder im persönlichen Kontakt), sondern, dass die notwendigen Ressourcen für Schulung, Coaching und Betreuung zur Verfügung stehen. Die Telemedizin bietet Ansätze, solche Dienstleistungen mit einem geschulten Team, standardisierten Prozessen und leicht handhabbarer Technologie anzubieten. Die vorliegende Evaluation illustriert die Umsetzung, zeigt die Machbarkeit und evaluiert die Effekte eines solchen telemedizinischen Programms.

Ausblick

In zukünftigen Studien sollten insbesondere die Langzeiteffekte solcher Programme untersucht werden. Dies bezieht sich einerseits auf klinische Endpunkte wie kardiovaskuläre Ereignisse oder Mortalität, aber auch auf Parameter der ärztlichen Versorgung wie Arztkonsultatio-

PD Dr. med. Eva Blozik, MPH ...



... ist Ärztin für Öffentliches Gesundheitswesen, Oberärztin am Schweizer Zentrum für Telemedizin Medgate, wissenschaftliche Mitarbeiterin des Instituts für Allgemeinmedizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und Lehrbeauftragte am Lehrbereich Allgemeinmedizin der Universität Freiburg.

nen oder Hospitalisationen. Zudem sollten Fragen der Zufriedenheit von Patienten und Hausärzten, des Nutzungsgrads und der Akzeptanz der einzelnen Module, aber auch mögliche Schnittstellen- und Kooperationsprobleme näher untersucht werden. Derzeit ist in Deutschland keines der existierenden telemedizinischen Programme zu Diabetes flächendeckend eingeführt. Der Sprung in die breite Regelversorgung kann für solche Programme erst gelingen, wenn der Nut-

zen und die Einbettung in die bereits existierende Versorgungskette für alle Beteiligten klar erkennbar sind. Die vorliegende Evaluation sollte dazu einen kleinen Beitrag leisten.

Interessenkonflikte: Die Autoren sind Beschäftigte des Schweizer Zentrums für Telemedizin Medgate in Basel, Schweiz. Sie haben keine finanziellen Verbindungen zu Herstellern telebiometrischer Messgeräte oder zu potenziellen Auftraggebern telemedizinischer Be-

treuung. Der Arbeitgeber hatte keinen Einfluss auf Design der Evaluation und Auswertung der Daten sowie auf die Entscheidung, das Manuskript zur Publikation einzureichen.

Danksagung: Die Studie wurde aus Eigenmitteln des Schweizer Zentrums für Telemedizin Medgate in Basel, Schweiz finanziert.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Eva Blozik, MPH
 Schweizer Zentrum für Telemedizin
 Medgate
 Gellerstrasse 19, CH-4020 Basel
 Tel.: 0041 61 3778824
 Fax: 0041 61 3778840
 eva.blozik@medgate.ch

Literatur

- World Health Organization [Internet]. Geneva (Switzerland): WHO. Diabetes. Fact sheet N° 312. September 2012 [cited 2013 January 29]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>
- Danaei G, Finucane MM, Lin JK, et al.; Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group (Blood Pressure). National, regional, and global trends in systolic blood pressure since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 786 country-years and 5.4 million participants. *Lancet* 2011; 377: 568–77
- Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland. <http://www.degs-studie.de/>
- Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, et al. Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: a consensus statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diab Care* 2009; 32: 193–203
- Morris AD. Considerations in assessing effectiveness and costs of diabetes care: lessons from DARTS. *Diabetes Metab Res Rev* 2002; 18: S32–5
- Rutten G. Diabetes patient education: time for a new era. *Diabet Med* 2005; 22: 671–3
- National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of patient-education models for diabetes (Technology Appraisal 60). London: NICE; 2003
- Deakin T, McShane CE, Cade JE, Williams RD. Group based training for self-management strategies in people with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; (2): CD003417
- Duke SA, Colagiuri S, Colagiuri R. Individual patient education for people with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (1): CD005268
- Verhoeven F, Tanja-Dijkstra K, Nijland N, Eysenbach G, van Gemert-Pijnen L. Asynchronous and synchronous teleconsultation for diabetes care: a systematic literature review. *J Diabetes Sci Technol* 2010; 4: 666–84
- Stone RA, Rao RH, Sevick MA, et al. Active care management supported by home telemonitoring in veterans with type 2 diabetes: the DiaTel randomized controlled trial. *Diab Care* 2010; 33: 478–84
- Dienstl M, Kempf K, Schulz C, et al. Einfluss von telemedizinischer Betreuung auf Stoffwechseleinstellung und Lebensqualität bei Patienten mit Typ-2-Diabetes mellitus. *Diabetologie* 2011; 6: 164–9
- Philippe J, Brändle M, Carrel J, et al. Massnahmen zur Blutzuckerkontrolle bei Patienten mit Typ-2-Diabetes-mellitus. Consensus statement der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und der Diabetologie (SGED). *Schweiz Med Forum* 2009; 9: 50–5
- Diem P. Ziele einer umfassenden Behandlung des Diabetes mellitus Typ 2. *Therap Umschau* 2009; 66: 675–6
- Currie CJ, Peters JR, Tynan A, et al. Survival as a function of HbA(1c) in people with type 2 diabetes: a retrospective cohort study. *Lancet* 2010; 375: 481–9
- Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS). Revue systématique des effets de la télésurveillance à domicile dans le contexte du diabète, des maladies pulmonaires et des maladies cardiovasculaires. Montréal (Canada): ETMIS; 2009
- Costa BM, Fitzgerald KJ, Jones KM, Dunning Am T. Effectiveness of IT-based diabetes management interventions: a review of the literature. *BMC Fam Pract* 2009; 10: 72
- Stone RA, Rao RH, Sevick MA, et al. Active care management supported by home telemonitoring in veterans with type 2 diabetes: the DiaTel randomized controlled trial. *Diab Care* 2010; 33: 478–84
- Karter AJ, Ackerson LM, Darbinian JA, et al. Self-monitoring of blood glucose levels and glycemic control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes Registry. *Am J Med* 2001; 111: 1–9
- Nathan DM, Mckittrick C, Larkin M, Schaffran R, Singer DE. Glycemic control in diabetes mellitus: have changes in therapy made a difference? *Am J Med* 1996; 100: 157–63
- Malanda UL, Welschen LM, Riphagen II, Dekker JM, Nijpels G, Bot SD. Self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus who are not using insulin. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 1: CD005060