

# Reduzierte Amputationsrate bei Patienten mit diabetischem Fußsyndrom seit Einführung eines minimalinvasiven Konzepts

## Reduced Amputation Rate in Patients with Diabetic Foot Syndrome Since the Introduction of a Minimal-invasive Concept



Autorinnen/Autoren

Ahmed Algharib, Giel G. Koning, Lourina M. C. van Dortmont, Sandra Riedel, Rüdiger Möller

### Institut

Abteilung für Gefäßchirurgie, Euregio-Klinik, Nordhorn, Deutschland

### Schlüsselwörter

diabetisches Fußsyndrom, endovaskulär, Gefäßchirurgie, Infektion, Phlegmone, Wundheilungsstörung

### Key words

diabetic foot syndrome, endovascular treatment, interdisciplinary, phlegmon, surgical technique, wound healing

eingereicht 29.8.2023

akzeptiert 15.10.2023

Artikel online veröffentlicht 23.11.2023

### Bibliografie

Zentralbl Chir

DOI 10.1055/a-2206-2353

ISSN 0044-409X

© 2023. The Author(s).

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

### Korrespondenzadresse

Ahmed Algharib, MD

Vascular Surgery

Euregio Hospital

Albert-Schweitzer-Straße 10

48527 Nordhorn, Deutschland

Ahmed.Algharib@euregio-klinik.de

### ZUSAMMENFASSUNG

#### Hintergrund

Amputationen sind immer „die letzte Option“ für Patienten mit Gefäßerkrankungen. In Deutschland leiden derzeit mehr als 4,5 Mio. Patienten an Diabetes mellitus. Seit wir das mi-

nimalinvasive Konzept zur Behandlung des diabetischen Fußsyndroms eingeführt haben, stellen wir nach kritischer Bewertung einen abnehmenden Trend bei der Rate von kleinen und großen Amputationen fest.

#### Methode

Ethik und informierte Einwilligung waren bei dieser retrospektiven Auswertung gewährleistet. Jährlich wurden etwa 150 Patienten mit komplexem diabetischem Fußsyndrom behandelt. Seit Juli 2021 behandeln wir unsere Patienten mit einem minimalinvasiven Konzept als eine von vielen multidisziplinären Modalitäten. Zur Auswertung wurden unsere diabetischen Patienten einbezogen, die in den definierten Zeiträumen von 2018 bis 2023 (einschl. Revisionsamputationen) kleine und große Amputationen durchliefen, und sie wurden analysiert. Wir verglichen die letzten 30 Monate (Gruppe 2) seit Einführung dieses Konzepts mit den letzten 30 Monaten zuvor (Gruppe 1).

#### Ergebnis

Insgesamt stellten sich von 2018 bis 2023 810 Patienten mit irgendeiner Form des diabetischen Fußsyndroms in unserer Klinik vor, von denen 242 Patienten eine primäre chirurgische Behandlung benötigten. Patienten in Gruppe 1 zeigten eine Rate von 4% für große Amputationen, eine Rate von 13% für kleine Amputationen und eine Gesamtrate für Revisionsoperationen von 4%. Patienten in Gruppe 2 zeigten eine Rate von 2% für große Amputationen, eine Rate von 10% für kleine Amputationen und eine Gesamtrate für Revisionsoperationen von 2%.

#### Konklusion

Nach Einführung des minimalinvasiven Konzepts als Anpassung an unseren multidisziplinären Ansatz zur Behandlung von Patienten mit diabetischem Fußsyndrom stellen wir in unserer kritischen Bewertung einen abnehmenden Trend sowohl bei der Rate von kleinen als auch bei großen Amputationen fest. Obwohl weitere Forschung erforderlich ist, um unsere Ergebnisse zu bestätigen oder abzulehnen, kann die Implementierung minimalinvasiver Chirurgie in das Armamentarium regionaler Krankenhäuser durchaus zu einem besseren Gesundheitszustand von Patienten beitragen.

## ABSTRACT

### Background

Amputations are always considered “the last option” for patients with vascular diseases. Currently, in Germany, more than 4.5 million patients suffer from diabetes mellitus. Since we introduced the minimally invasive concept for the treatment of diabetic foot syndrome, we have observed, after careful evaluation, a decreasing trend in the rates of minor and major amputations.

### Methods

Ethics and informed consent were ensured in this retrospective evaluation. Approximately 150 patients with complex diabetic foot syndrome are treated annually. Since July 2021, we have been treating our patients with a minimally invasive concept as one of several multidisciplinary modalities. For evaluation, we included and analyzed our diabetic patients who underwent minor and major amputations within the defined time frames from 2018 to 2023 (including revision amputations). We compared the most recent 30 months (group 2) since the introduction of this concept with the preceding 30 months (group 1).

### Results

A total of 810 patients with any form of diabetic foot syndrome presented at our clinic between 2018 and 2023, of which 242 patients required primary surgical treatment. Patients in group 1 exhibited a major amputation rate of 4%, a minor amputation rate of 13%, and an overall revision surgery rate of 4%. Patients in group 2 displayed a major amputation rate of 2%, a minor amputation rate of 10%, and an overall revision surgery rate of 2%.

### Conclusion

After the introduction of the minimally invasive concept as an adjustment to our multidisciplinary approach for treating patients with diabetic foot syndrome, we have observed, through our critical evaluation, a declining trend in both minor and major amputation rates. While further research is necessary to confirm or reject our results, the implementation of minimally invasive surgery into the toolkit of regional hospitals may significantly contribute to an improved health status for patients.

## Hintergrund

Aktuell ist bei 7,2% der Erwachsenen (4,6 Mio.) im Alter von 18 bis 79 Jahren ein Diabetes mellitus diagnostiziert worden. In Deutschland haben rund 250 000 Diabetiker pro Jahr als Komplikation eine Fußläsion und etwa 1 Mio. Diabetiker haben ein erhöhtes Risiko, eine Fußläsion zu erleiden. Etwa 12 000 Majoramputationen (MAA) finden pro Jahr bei Diabetespatienten statt. Das bedeutet, ungefähr 70% der MAA werden bei Menschen mit Diabetes mellitus durchgeführt und mehr als 85% aller Minoramputationen (MIA) betreffen ebenfalls Menschen mit dieser chronischen Erkrankung [1].

In der Literatur wurden viele Maßnahmen genannt, um die Amputationsrate zu senken. Die minimalinvasiven Maßnahmen rückten in den Vordergrund. Das Ziel ist, den Druck auf Wundareale zu minimieren, sowohl von außen als auch von innen. Ebenso stellt die Revaskularisation durch gezielte Therapie nach dem Angiosom-Konzept der endovaskulären und offenen Gefäßtherapie einen weiteren Baustein in der Behandlung dar [2].

## Methode

Wir behandeln über 150 Patienten mit diabetischem Fußsyndrom in unserem Zentrum pro Jahr. Seit Juli 2021 haben wir das minimalinvasive Behandlungskonzept des diabetischen Fußsyndroms als Teil unserer Leistung erbracht. Für die Evaluation unseres Gefäßzentrums wurde das Augenmerk auf die Amputationsrate, unterteilt in MIA und MAA sowie Amputationsrevisionen, in den Zeitraum von 2018 bis 2023 gelegt.

Für die 1. Gruppe (2018–2021) wurde die Behandlung durch klassische Methoden durchgeführt, wobei die osteolytischen Läsionen durch offene chirurgische Abtragung der erkrankten Knochenanteile kombiniert mit MIA der betroffenen Zehen behandelt wurde, die anschließende weitere Wundbehandlung wurde mit verschiedenen Verbandsmaterialien durchgeführt. Das Konzept war die sekundäre Wundheilung bei sauberem Wundgrund aus der Tiefe heraus, die bei Granulation auf Hautniveau mit einem Mesh-Graft versorgt wurde. Bei generalisierter Osteolyse bzw. frei liegenden Knochen wurde die Amputation gelegentlich in Betracht gezogen. Bei Notwendigkeit wurde in erster Linie eine Revaskularisation angestrebt.

Bei der 2. Gruppe (2021–2023) wurde ein neuer Trend entwickelt, primär wurde sowohl prophylaktisch als auch therapeutisch die perkutane Tenotomie, die Kapsulotomie und das Abtragen von Exostosen angestrebt, wobei die Zehendeformitäten korrigiert und die inneren Druckstellen entlastet wurden. Die osteolytischen Läsionen wurden gezielt durch perkutane (hier wurde das Arthrex-System angewendet) oder minimale Inzision mit sorgfältiger Erhaltung des betroffenen Zehs oder des Fußes entfernt.

Hier kamen als Wundabdeckung verschiedene Methoden zum Einsatz. Beispielsweise die plastische Lappendeckung, Mesh Graft und Kerecis Fischhaut. Für die Unterstützung des sekundären Wundheilungsprozesses wurde auch die Vakuumtherapie (Negative Pressure Wound Therapy) bei beiden Gruppen verwendet. Die 2. Gruppe wurde dazu mit Platelet-rich-Plasma-Therapie und biochemischer Chirurgie behandelt. Als externe Entlastung wurden Orthesen und Verbandsschuhe verwendet. Zusätzlich wurde bei Durchblutungsstörungen die Revaskularisationstherapie gezielt nach dem Angiosom-Konzept im Bereich des Unterschenkels angewendet. Diese Studie wurde retrospektiv durchgeführt.

► **Tab. 1** Amputationsrate bei diabetischen Fußsyndrom innerhalb von 5 Jahren in absoluten Zahlen.

	MAA (n)	MIA (n)	Revision (n)
Gruppe 1	35	101	33
Gruppe 2	18	88	19

## Ergebnisse

In den letzten 5 Jahren behandelten wir ca. 810 Patienten mit diabetischem Fußsyndrom. Folgende Statistiken beziehen sich lediglich auf die Behandlung von Patienten mit diesem Krankheitsbild. Unsere Statistik der Amputationsraten der letzten 5 Jahre zeigt insgesamt 242 (29%) Amputationen, diese unterteilt sich in 6% MAA, 23% MIA und 6% betrafen die Revision einer Amputationswunde nach primärer MAA oder MIA (► **Tab. 1**).

### Gruppe 1

Von Mai 2018 bis Juli 2021 wurden in unserem Zentrum 407 Patienten behandelt. Die Amputationsrate lässt sich wie folgt unterteilen: 35 Patienten (4%) erhielten eine MAA, 101 Patienten (13%) eine MIA und bei 33 Patienten insgesamt (4%) wurde die Amputationswunde revidiert (► **Abb. 1**).

### Gruppe 2

Von August 2021 bis Mai 2023 haben wir 403 Patienten behandelt. Davon wurde bei 18 Patienten (2%) eine MAA durchgeführt, bei 88 Patienten (10%) eine MIA und bei 19 Patienten (2%) erfolgte eine Revision der Amputationswunde nach MAA oder MIA (► **Abb. 1**).

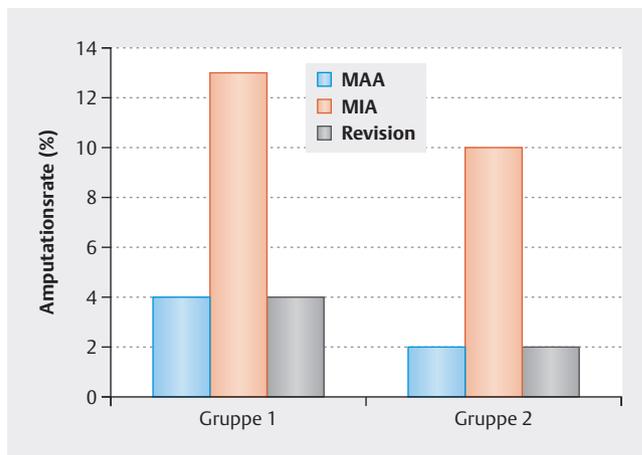
Zusammengefasst zeigen diese Ergebnisse einen Absenkenden Trend der Amputationsrate in unserem Zentrum. In unseren Sprechstunden führten wir die minimalinvasiven Eingriffe prophylaktisch und therapeutisch durch, wodurch sich die Zahl der stationären Behandlungen verringerte.

## Diskussion

Oft wird das diabetische Fußsyndrom durch den Patienten aufgrund der peripheren Neuropathie nicht wahrgenommen [3]. Daher werden die Wunden sehr spät entdeckt und die Behandlung findet später statt. Die Rezidivrate ist oft hoch [3]. Darüber hinaus sollte der Begriff „Heilung“ beim diabetischen Fußsyndrom nicht verwendet werden.

Zur Polyneuropathie (ca. 50% bei diabetischem Fuß) kommt die Angiopathie/Ischämie (ca. 15% bei diabetischem Fuß), eine gemischte Form (Neuropathie und Angiopathie) macht den restlichen Anteil beim diabetischen Fußsyndrom aus [4].

Verschiedene Maßnahmen wurden angewandt, um die Amputationsrate zu senken. Sowohl den inneren als auch äußeren Druck auf Wundareale zu minimieren, im Sinne einer Entlastung, und da-



► **Abb. 1** Übersicht der Gruppen MAA (Majoramputation), MIA (Minoramputation) und gesamte Revidierung (Revision) nach MAA oder MIA seit Mai 2018 bis Mai 2023. Amputationsrate bei diabetischem Fußsyndrom der Gefäßchirurgie Euregio-Klinik, Nordhorn.

zu eine gezielte Revaskularisation, diese Maßnahmen haben sich bei uns bewährt [2].

Die periphere arterielle Verschluss Krankheit (PAVK) im Unterschenkelbereich, die durch die Makroangiopathie verursacht werden kann, wird offen oder perkutan behandelt und revascularisiert. Dadurch soll das Wundgebiet besser durchblutet und somit der Wundheilungsprozess getriggert werden [5].

Neben unserem Gefäßzentrum werden die Patienten durch verschiedene Fachgruppen wie Hausarzt, Diabetologe, Nephrologe, Podologe und Verbandspflege ambulant begleitet.

Die individuell angefertigten Außenentlastungsmaßnahmen (wie z.B. 2-Schalen-Orthese oder Verbandschuh) sollten regelmäßig evaluiert werden, um rechtzeitig evtl. neu entstandene Druckstellen zu entdecken und diesen rechtzeitig entgegenzuwirken. Daher sind die regelmäßigen Kontrollen sowie die Compliance des Patienten die 2 tragenden Säulen in der Behandlungsstrategie.

Zusammenfassend haben die minimalinvasiven Maßnahmen bei diabetischem Fußsyndrom die Behandlung bereichert. Es werden dadurch Amputationen reduziert, die einen tiefgreifenden Lebenschnitt für den Patienten bedeuten würden und physische, aber auch psychische Folgen haben.

Die Druckentlastung ist nicht nur ein Teil der Therapie, sondern der Grundstein in der Behandlung des diabetischen Fußes. Sie sollte mehr praktiziert werden, therapeutisch sowie prophylaktisch, um neue Wundbildung zu vermeiden und vor allem, um die Lebensqualität des Patienten zu erhalten.

### Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- [1] Robert Koch Institut. Themenschwerpunkt Diabetes mellitus. Zugriff am 18. August 2023 unter: [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Themen/Chronische\\_Erkrankungen/Diabetes/Diabetes\\_node](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Themen/Chronische_Erkrankungen/Diabetes/Diabetes_node)
- [2] Eckhard M. Diabetisches Fußsyndrom: Amputationen häufig vermeidbar. Dtsch Arztebl 2023; 120: A-865
- [3] idw – Informationsdienst Wissenschaft. Zahl der Amputationen bei Menschen mit Diabetes zu hoch (Pressemitteilung 22.11.2022, 10:27). Zugriff am 18. August 2023 unter: <https://idw-online.de/de/news805202>
- [4] Diabetes Deutschland. Das diabetische Fußsyndrom – Kurzinformation. Zugriff am 18. August 2023 unter: <https://www.diabetes-deutschland.de/archiv/303.htm>
- [5] Bausback Y, Steiner S, Schmidt A et al. Endovaskuläre First-line-Behandlung der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit. Gefäßchirurgie 2017; 22: 437–451. doi:10.1007/s00772-017-0311-6

Die Korrektur wurde in der Onlineversion des Artikels ausgeführt am: 30.11.2023