



Die Chancen der Telemedizin in der Gefäßchirurgie in Deutschland – eine Beschreibung des Aachener Modells

Alexander Gombert¹ · Christian Uhl¹ · Gernot Marx² · Judith Ibba² · Sandra Dohmen²

¹ Gefäßchirurgische Klinik, Universitätsklinikum RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

² Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Aachen, Deutschland

Zusammenfassung

Die Telemedizin ist in manchen Bereichen der Medizin, so zum Beispiel der Intensivmedizin, der Infektiologie, aber auch in der ambulanten Patientenversorgung bereits integraler Bestandteil der Patientenversorgung. Durch die COVID-19-Pandemie und die strukturellen und personellen Herausforderungen der letzten Jahre ist eine strukturelle Neuorientierung der Patientenkommunikation unter synergistischer Ergänzung digitaler Medien zunehmend notwendig geworden. In diesem Artikel fassen wir die Möglichkeit der telemedizinischen Versorgung generell und die gefäßmedizinische Anwendung im Speziellen zusammen. Basierend auf den Erfahrungen des telemedizinischen Netzwerkes wird das für 2025 in Umsetzung befindliche Konzept der telemedizinischen Patientenversorgung im elektiven und akuten Setting vorgestellt, wie es unsere Klinik verfolgt.

Schlüsselwörter

Telemedizin · Remote Medicine · New Technologies · Gefäßmedizin · Remote Vascular Medizin

Einleitung

Die Krankenhausreform 2025 bringt in noch schwer einschätzbarem Maße Umstrukturierungen der Krankenhauslandschaft in Deutschland mit sich. Ohne dass dieser Artikel die notwendigen Reformierungen bewerten möchte oder kann, erscheint es evident, dass eine Zentralisierung von Komplexleistungen im Bereich der Gefäßchirurgie, so zum Beispiel die Therapie von Aortenaneurysmen, mit einer Herausforderung für die Versorgungsrealität einhergeht. Transfer- und Anfahrtszeiten sowie elektive Konsultationen könnten und werden somit zukünftig für behandelnde und zuweisende Kolleg:innen wie auch für Patient:innen beschwerlicher werden. Krankenhäuser werden demnach zunehmend Expertise von maximalversorgenden Krankenhäusern bzw. Versorgungszentren außerhalb der universitären Struktur benötigen, um

Patient:innen elektiv und dringlich versorgen zu können oder zuzuweisen. Es liegt also nahe, entsprechend auf diese Herausforderungen zu reagieren.

Die Telemedizin bietet im Anwendungsbereich der Gefäßchirurgie viele Möglichkeiten, elektive und akut-dringliche Patientenkontakte zeitlich, logistisch und ökonomisch effizient umzusetzen. Bei der überregionalen Patientenversorgung bietet die Telemedizin darüber hinausgehend die Möglichkeit einer persönlichen Ärzt:innen-Patient:innensituation, welche den Patient:innen die Transferzeiten zum versorgenden Krankenhaus erspart. Zudem kann eine zumindest teilweise virtuell etablierte Sprechstunde knappe Personalressourcen schonen helfen, wenn auch eine gewisse Re-Strukturierungsphase miteinkalkuliert werden muss.

In diesem Artikel möchten wir die Telemedizin, so wie sie am Standort der Uniklinik RWTH Aachen seit Jahren durch die



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Infobox 1

Grundsätzliche Gedanken zum Thema Telemedizin in der Gefäßchirurgie

- I. Die Krankenhausrestrukturierung wird mittelfristig zu einer Zentralisierung von komplexen Krankheitsbildern führen.
- II. Periphere Krankenhäuser werden zunehmend Expertise von maximalversorgenden Krankenhäusern benötigen, um Patient:innen elektiv und dringlich versorgen zu können oder zuzuweisen.
- III. Die Telemedizin bietet im Anwendungsbereich der Gefäßchirurgie viele Möglichkeiten, elektive und akut-dringliche Patientenkontakte zeitlich, logistisch und ökonomisch effizient umzusetzen.
- IV. Bei der überregionalen Patientenversorgung bietet die Telemedizin die Möglichkeit einer persönlichen Ärzt:innen-Patient:innensituation, welche den Patient:innen die Transferzeiten zum versorgenden Krankenhaus erspart.
- V. Literatur zum Bereich Telemedizin und Gefäßchirurgie gibt es bisher nicht im nennenswerten Umfang.

Kolleg:innen der Intensivmedizin in der täglichen Anwendung praktiziert und wissenschaftlich validiert wird, vorstellen. Zudem sollte die spärlich vorhandene Literatur betrachtet werden, welche den Nutzen der Telemedizin für akute und elektive chirurgische Fragestellungen, nicht nur zu COVID-19-Pandemie-Zeiten, nahelegt. Abschließend soll das Aachener Modell, welches ab Anfang 2025 Anwendung findet, dargestellt werden.

Telemedizin Uniklinik RWTH Aachen

Grundsätzlich wurde die Idee der Telemedizin ins Leben gerufen und etabliert, um dem demografischen Wandel sowie dem Fachkräftemangel zu begegnen und zur Sicherstellung und Qualitätssteigerung im Sinne von leitlinienadhärentem Handeln. Schon vor der COVID-19-Pandemie wurden diese beiden Herausforderungen der Medizin konsequent erkannt, durch den technischen Fortschritt und die Möglichkeiten moderner, digitaler Medien wurden entsprechende Modelle erarbeitet, welche diese beiden Aspekte adressieren können. Der Fachkräftemangel, welcher sich bis 2030 auf 100.000 Ärzt:innen belaufen könnte, stellt hier einen wesentlichen Aspekt der zukünftigen Herausforderungen für das Gesundheitssystem dar. Der

demografische Wandel trifft somit im ärztlichen und pflegerischen Bereich auf stark gespannte Personaldecken, was wiederum die Versorgungssituation verschärft und konsekutiv in einer Einschränkung bzw. Reduzierung der Versorgungsqualität gipfelt. Im Bereich der Pflege gilt dies ebenso, ein Pflegekräftemangel, wie er derzeit in Deutschland ein manifestes Problem darstellt, führt zu einer deutlich schlechteren Patientenversorgung [1]. Auch in der Pflege scheint die Verwendung der Telemedizin möglich, sei es zum Beispiel bei der ambulanten oder stationären Wundkontrolle. Auch die Kommunikation innerhalb der Pflege könnte, nach entsprechenden Umstrukturierungen, zentral unter Verwendung telemedizinischer Möglichkeiten zu einer angepassten Personalsituation führen [2]. Die Kolleg:innen der Intensivmedizin konnten glaubhaft aufzeigen, dass besonders in den Bereichen Intensivmedizin und Infektiologie eine telemedizinisch gestützte Kooperation mit Maximalversorgern/Kompetenzzentren zu einer verbesserten Versorgungsqualität und hohen Anwenderzufriedenheit in Krankenhäusern der Allgemeinversorgung führt. Entsprechende nationale Förderprogramme belegen die hohe gesellschaftliche Akzeptanz der bisher geleisteten Versorgungsforschung. Mit einer flächendeckenden Etablierung auf Bundesebene ist in den kommenden Jahren zu rechnen [3].

Im Bereich der Telemedizin der Uniklinik RWTH Aachen ist besonders das Projekt TELnet@NRW zu nennen [4, 5]. Dieses wurde vom Innovationsfonds gefördert und verfolgte das Ziel, ein sektorenübergreifendes, telemedizinisches Qualitätsnetzwerk als neue digitale Versorgungsform zu etablieren. Eine umfassende und messbare Verbesserung der Behandlungs- und Prozessqualität sowie eine Effizienzsteigerung in der Versorgung relevanter Patientengruppen in den Bereichen Infektiologie und Intensivmedizin stehen hier im Vordergrund [6, 7]. Basierend auf den Erfahrungen der Kolleg:innen und den geschaffenen Strukturen, entstand in der Klinik für Gefäßchirurgie der Uniklinik RWTH Aachen der Wunsch, die gefäßchirurgische Versorgung im akuten und elektiven Bereich, im Umgang mit Patient:innen und Kolleg:innen, durch die Möglichkeiten der

Telemedizin zu ergänzen und ggf. zu vereinfachen. Naheliegender erscheint es daher, zunächst die vorhandene Literatur im chirurgischen/gefäßchirurgischen Bereich selektiv zu analysieren, um den innovativen Charakter des Ansatzes zu verifizieren.

Literatur zur Telemedizin und Gefäßchirurgie

Im Zuge der COVID-19-Pandemie [8–10] und auch unabhängig davon wurden einige Übersichtsarbeiten publiziert, die den generellen Wert der Telemedizin in verschiedenen Formen nahelegen.

Die verfügbare Literatur wurde mit den folgenden Suchbegriffen selektiv über pubmed.gov erfasst: „telemedicine AND vascular surgery“, „remote medicine and vascular surgery“, „telemedicine and aortic aneurysm“, „telemedicine and vascular“.

Nisath et al. publizierten 2022 ihren Artikel „Implementation of telemedicine in the care of patients with aortic dissection“ aus den Vereinigten Staaten. Das „Aortic Dissection Collaborative“ beschreibt hier die telefonbasierte oder digitale Kommunikation mit zunehmender Häufung über die vergangenen 25 Jahre. Dieser Ansatz wurde im Rahmen der wissenschaftlichen Aufarbeitung der Versorgung von Patient:innen mit Aortendissektionen als wichtiges, patientenzentriertes Forschungsfeld identifiziert. Zudem zeigte sich aber auch, dass nur wenig Evidenz vorhanden ist, welche die adäquate Anwendung dieser technischen Möglichkeiten belegen könnte. In der Arbeit werden weiter die Anwendungen von Telemedizin vor und nach der COVID-19-Pandemie beschrieben. Pauschal wird eine hohe Anwender- und Patientenzufriedenheit festgestellt, sodass letztendlich zur weiteren Verifizierung folgende Recommendations/Fragen zum Themenbereich Telemedizin und Aortendissektionen formuliert werden müssen, mit dem Fokus auf folgende Kernaspekte:

- I. Worin liegt der klinische Nutzen der Telemedizin für Konsultationen und Interventionen für Aortendissektionen?
- II. Wie beeinflusst Telemedizin die Kosteneffektivität?

Konzept Uniklinik RWTH Aachen, Gefäßchirurgie:

- I. Etablierung einer professionellen Kommunikationsplattform für elektive und akute Anfragen von externen Krankenhäusern, Arztpraxen und ggf. dem Rettungsdienst sowie in der elektiven Sprechstunde für Patient:innen (regional und überregional)
 - a. direkte Befundbesprechung
 - b. Bildmaterial einsehen
 - c. Therapiekonzept festlegen
 - d. ggf. Beratung hinsichtlich der Versorgungsmöglichkeiten im Umfeld des Transportes
- II. Stufenplan:
 1. Schritt: Sprechstunde Telemedizin für elektive Patientensprechstunde und zuweisende Lehrkrankenhäuser
 - regional und überregional
 - zunächst 1 Tag 8.00 – 16.00 Uhr und nach Rücksprache
 - Datenschutz-konformer Bildtransfer
 - Studie: Zufriedenheitsbefragung Ärzt:innen und Patient:innen nach standardisiertem Fragebogen
 2. Schritt: Etablierung Akutversorgung im 24/7-Setting über die OÄ
 - regional und überregional
 - Datenschutz-konformer Bildtransfer
 - Studie: Zufriedenheitsbefragung Ärzt:innen und Patient:innen nach standardisiertem Fragebogen

Abb. 1 ▲ Arbeitskonzept der telemedizinischen Sprechstunde an der Uniklinik RWTH Aachen

- III. Inwieweit kann Telemedizin bei Aortendissektionen das Ergebnis der Therapie beeinflussen?
- IV. Inwieweit kann Telemedizin im Bereich genetischer Beratungen bei Aortendissektionen hilfreich sein?
- V. Inwieweit hilft Telemedizin Patient:innen zu erreichen, die ansonsten nicht adäquat informiert/aufgeklärt/medizinisch versorgt werden könnten?

In seinem Artikel beschreibt Dr. Sterpetti ein telemedizinisches Konzept, in dem Patient:innen selbstständig durch eine Mobiltelefon-App eine simple Ultraschallfunktion nutzen könnten, um unter telemedizinischer Anleitung eine Selbstdiagnose eines infrarenalen bzw. abdominellen Aortenaneurysmas durchzuführen. Er betont in seinem sicher noch sehr theoretischen, jedoch technisch durchaus möglichen Ansatz die finanziellen Vorzüge der telemedizinischen/digitalen Kommunikation, die, wie auch er betont, durch die Einschränkungen und Schwierigkeiten der COVID-19-Pandemie an Klarheit gewonnen haben.

Es zeigt sich also, dass im Bereich der Gefäßchirurgie/Aortenpathologien allenfalls marginale Erfahrungen aus den letzten 4 Jahren bestehen, die die Anwendung der Telemedizin nur theoretisch beschreiben. Lediglich eine Arbeit aus Japan kann sich auf fundierte Studienerfahrungen berufen:

Azuma et al. stellten 2019 ihre Ergebnisse einer 18-monatigen Auswertung der telemedizinischen Versorgung von akuten aortalen Pathologien im Asahikawa Medical University Hospital vor. In diesem Zeitraum wurden 63 Konsultationen durchgeführt:

- 16 akute Aortendissektionen
- 7 drohende thorakale Aortenaneurysmarupturen
- 4 rupturierte abdominelle Aortenaneurysmen
- 7 drohende abdominelle Aortenaneurysmarupturen

- 5 akute Beinischämien
- 3 weitere akute Krankheitsbilder

Von den 63 Krankheitsbildern wurden 32 infolge der Konsultationen über das s. g. JOIN-System operativ versorgt. Der telemedizinische Verbund namens JOIN wurde in der Region cloudbasiert eingerichtet und verknüpfte 6 Krankenhäuser miteinander, was zu einer Abdeckung von 150 km² führte. Es konnte gezeigt werden, dass die Anknüpfungszeit in der Telemedizin kürzer als in der konventionellen Gruppe war (6–70 min [11 min Median] vs. 39–211 [88 min Median], $p < 0,05$). Ein Fragebogen, ausgefüllt durch Anästhesist:innen, Krankenpfleger:innen und Chirurg:innen, zeigte eine verbesserte Kommunikation durch Anwendung von Telemedizin. Schlussfolgernd fassten die Kolleg:innen zusammen:

- I. Telemedizin verbessert die Vorbereitungszeit für Notfalloperationen durch adäquate Operationsvorbereitung und gute Kommunikation mit der Anästhesie
- II. Telemedizin verkürzt die Anknüpfungszeit
- III. Die Kommunikation wird global durch Telemedizin verbessert

Telemedizinisches Konzept Gefäßchirurgie Uniklinik RWTH Aachen

An der Uniklinik RWTH Aachen ist 2025 entsprechend ein telemedizinisches Versorgungskonzept etabliert worden (■ **Abb. 1**). Durch die Schaffung einer professionellen Kommunikationsplattform unter Verwendung der Software Clickdoc® (CGM Mobile Services GmbH, Koblenz, Deutschland) für akute Anfragen von externen Krankenhäusern, Arztpraxen und ggf. des Rettungsdienstes sowie in der elektiven Sprechstunde für Patient:innen (regional und überregional) kann eine direkte Befundbesprechung mit Einsicht des Bildmaterials erfolgen und ggf. ein Therapiekonzept festgelegt werden. Clickdoc® ist eine zertifizierte Software für die Durchführung einer Videosprechstunde, die Nutzung ist für die Patient:innen kostenfrei, neben einem stabilen Internetzugang ist ein Personal Computer mit Kamera und Mikrofon oder

ein internetfähiges Mobiltelefon als Voraussetzung ausreichend.

Alternativ kann, je nach Distanz zum kontaktierenden Krankenhaus oder der kontaktierenden medizinischen Funktionseinheit, eine Beratung hinsichtlich der Versorgungsmöglichkeiten im geografischen Umfeld der Patient:innen erfolgen. Im Rahmen des Stufenplans ist an erster Stelle die Schaffung einer telemedizinischen Sprechstunde für elektive Patient:innenanfragen vorgesehen. Diese Sprechstunde wäre regional und überregional, zunächst auf einen Tag beschränkt und kann datenschutzkonformen Bildtransfer, eine Videosprechstunde und die elektronische Dokumentation relevanter Daten gewährleisten. Diese Konsultationen würden nach bereits erfolgter Genehmigung durch die Ethikkommission wissenschaftlich ausgewertet. Im zweiten Schritt würde die Etablierung einer Akutversorgung im 24/7-Setting realisiert werden, hierbei würden alle gefäßchirurgischen Krankheitsbilder adressiert werden können. Dieser Schritt ist hinsichtlich der Budgetierung und der Umsetzung noch nicht final bewertet worden. Unser Konzept ist, dass der diensttuende Oberarzt die Möglichkeit hat, über den Onlinezugang des Telemedizinportals entsprechende Anfragen zu beantworten. Auf diesem Wege könnten datenschutzkonform Patientendaten direkt geteilt werden und Empfehlungen entsprechend zeitgerecht und adäquat erfolgen. Die Budgetierung wird am ehesten, zumindest für den Anfang, über eine externe Konsiliartätigkeit abgerechnet. Alle Arbeitsschritte werden mit dem erfahrenen Kooperationspartner der Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care gemeinsam erarbeitet, da die Kolleg:innen seit Jahren national und international eine führende Expertise im Bereich Telemedizin gewonnen haben. Durch die Struktur der Klinik wären mehrsprachige Konsultationen möglich, was die überregionale Attraktivität weiter steigert.

Telemedicine in Vascular Surgery in Germany: a description of the Aachen model

In some areas of medicine, telemedicine is already an essential part of patient care, for example, in intensive care, infectious diseases, but also in outpatient clinics. Throughout the COVID-19 pandemic and the structural and personnel challenges of the last few years, a structural reorientation of patient communication under the synergistic expansion of digital media has become increasingly necessary. In this article, we summarize the possibility of telemedical care in general and in the application of vascular medicine in particular. Based on the experiences of the telemedicine network, the concept of telemedical patient care in elective and acute settings currently being implemented in 2025 will be presented, as followed in our clinic.

Keywords

Telemedicine · Remote medicine · New technologies · Vascular medicine · Remote vascular medicine

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. med. Alexander Gombert

Gefäßchirurgische Klinik, Universitätsklinikum RWTH Aachen
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen, Deutschland
agombert@ukaachen.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Gombert, C. Uhl, G. Marx, J. Ibba und S. Dohmen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

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

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus

der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Aiken LH, Sloane DM, Bruyneel L, Van den Heede K, Griffiths P, Busse R et al (2014) Nurse staffing and education and hospital mortality in nine European countries: a retrospective observational study. *Lancet* 383(9931):1824–1830
2. Rogers D, Calleja P, Byrne AL, Sahay A (2025) Exploring the Role and Skill Requirements of Registered Nurses Working in Rural and Remote Areas. A Scoping Review. *J Clin Nurs*
3. Koeck JA, Dohmen SM, Marx G, Eisert A (2023) Comparison of Drug-Related Problems in COVID-19 and Non-COVID-19 Patients Provided by a German Telepharmacy Service for Rural Intensive Care Units. *J Clin Med* 12(14)
4. Dohmen S, Benstom C, Wahl A, Offermann A, Marx G (2021) Quality Improvement in Intensive Care Through Telemedicine: the TELnet@NRW Example. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 56(1):52–59
5. Schmidhuber C, Strotbaum V, Beckers R, Hempten A, Benstom C, Marx G et al (2024) Potential of a Telemedical, Inpatient-Outpatient Care Concept to Improve the Quality of Healthcare from the User's Perspective—An Acceptance Analysis of the TELnet@NRW Study. *Gesundheitswesen* 86(11):723–729
6. Deisz R, Rademacher S, Gilger K, Jegen R, Sauerzapfe B, Fitzner C et al (2019) Additional Telemedicine Rounds as a Successful Performance-Improvement Strategy for Sepsis Management: Observational Multicenter Study. *J Med Internet Res* 21(1):e11161
7. Marx G, Greiner W, Juhra C, Elkenkamp S, Gensorowsky D, Lemmen S et al (2022) An Innovative Telemedical Network to Improve Infectious Disease Management in Critically Ill Patients and Outpatients (TELnet@NRW):

- Stepped-Wedge Cluster Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 24(3):e34098
8. Nishath T, Wright K, Burke CR, Teng X, Cotter N, Yi JA et al (2022) Implementation of telemedicine in the care of patients with aortic dissection. *Semin Vasc Surg* 35(1):43–50
 9. Sterpetti AV (2022) Telemedicine for screening and follow-up of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 75(4):1497
 10. Japan Eot FMfAEi AN Eur J Vasc Endovascular Surg V(6):e222–e223

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.