

# Neue Chancen für Schlaganfall-Patienten

Aktuelles aus der Forschung: Warum der Faktor Zeit für die Behandlung extrem wichtig ist

München – Jeder einzelne Fall ist ein Wettlauf gegen die Zeit: 270 000 Menschen erleiden jedes Jahr in Deutschland einen Schlaganfall, 50 000 davon allein in Bayern. Rechtzeitig erkannt können Ärzte heute mithilfe modernster Therapien und einem engen Rettungsnetz immer mehr Notfallpatienten vor schweren Folgeschäden bewahren. Eine neue internationale Studie, an der auch Forscher der Technischen Universität München (TUM) mitarbeiteten, lässt die Fachwelt aufhorchen. Künstliche Intelligenz bietet offensichtlich neue Ansätze für eine deutlich präzisere Diagnostik.

Die Forscher erarbeiteten mithilfe der Künstlichen Intelligenz eine Software, die künftig in der Lage sein könnte, den Zeitpunkt eines Schlaganfalls extrem präzise zu bestimmen – entscheidend für die weitere Behandlung. „Ein hochinteressanter Ansatz“, meint auch Dr. Gordian Hubert, Chefarzt der Klinik für Neurologie in der München Klinik Harlaching und zugleich Leiter des dort ansässigen Schlaganfallnetzwerks TEMPiS mit angeschlossenen Flying Intervention Team (FIT).

## Der Faktor Zeit

85 Prozent aller Schlaganfälle entstehen, wenn die Blutversorgung in einem Teil des Gehirns plötzlich blockiert oder reduziert wird, etwa durch ein Blutgerinnsel (ischämischer Schlaganfall). Ab diesem Moment können in jeder Minute 1,9 Millionen Nervenzellen wegen Sauerstoffmangels absterben – „mit teils schwersten Folgen wie Seh-, Sprach- und Koordinationsstörungen, Lähmungen oder Taubheit in einer Körperhälfte, je nachdem, in welchen Bereich des Gehirns der Verschluss sitzt“, so Dr. Hubert. Medikamentöse Behandlungen können bei durch ein



Dr. Gordian Hubert  
Chefarzt Neurologie

Blutgerinnsel verursachten Schlaganfällen den Schaden innerhalb von gut vier Stunden begrenzen. Chirurgische Eingriffe sind bis zu 24 Stunden nach dem Schlaganfall erfolgversprechend. „Ganz grundsätzlich gilt: Je schneller eine Therapie begonnen wird, desto besser für die Patienten. Darum ist für uns die zeitliche Eingrenzung des Beginns eines



Ab jetzt zählt jede Minute. Ein Schlaganfall trifft Menschen oft aus heiterem Himmel. Wichtig ist es jetzt, unverzüglich den Notarzt zu rufen und sich möglichst den Zeitpunkt des Zusammenbruchs der Patientin zu merken. PANTHERMEDIA; P. SIMON



Hier berät Chefarzt Dr. Gordian Hubert per Liveschleife einen Kollegen bei der Behandlung eines Patienten. MÜNCHEN KLINIK

Schlaganfalls so wichtig“, erklärt Dr. Gordian Hubert.

## Zwei Behandlungen

CT oder MRT liefern gestochen scharfe Bilder, die Ärzten u. a. den möglichen Zeitpunkt, die Art (Gefäßverschluss oder Gehirnblutung) und die Ausdehnung des Schlaganfalls sowie die betroffenen Hirnareale zeigen. Aufgrund dieser ärztlichen Analyse wird dann die Behandlung festgelegt.

**Thrombolyse:** Die Lysetherapie ist die Basisbehandlung eines Schlaganfalls in der Akutsituation. Dabei wird ein Medikament (Thrombolytikum) gespritzt, das das Gerinnsel auflöst und den Blutfluss wiederherstellt. Etwa 20 Prozent aller Patienten auf den Spezialstationen für Schlaganfallpatienten (Stroke Units) kommen dafür infrage. Die Thrombolysierung wird bei Patienten mit deutlichen neurologischen Symptomen

bis viereinhalb Stunden nach dem Auftreten der ersten Anzeichen verabreicht. In Einzelfällen ist die Therapie auch noch später möglich“, so Dr.

Hubert. Allerdings gibt es auch Ausschlusskriterien: Patienten, die z. B. Blutverdünner einnehmen, eine Blutgerinnungsstörung haben oder kurz vor-

her operiert wurden, können nicht mit einem Thrombolytikum behandelt werden.

**Thrombektomie:** Bei größeren Gefäßverschlüssen kann ein Neuroradiologe das Blutgerinnsel mithilfe eines Katheters entfernen. Der Katheter wird über die Leiste eingeführt und bis zum Blutgerinnsel geschoben. An der Spitze des Katheters befindet sich ein Netz (Stentretreiver), mit dem das Blutgerinnsel erfasst und herausgezogen wird. Die Thrombektomie kommt nur für fünf bis zehn Prozent der Patienten infrage, „wenn z. B. ein Verschluss der großen Gehirnversorgenden Arterien wie der mittleren Hirnarterie vorliegt“, so Dr. Hubert. Die Erfolge könnten spektakulär sein: „Es gibt Patienten, die schwerste Lähmungen oder Sprachstörungen hatten und hinterher wieder laufen und sprechen konnten.“

## Das Rettungsnetz

**Stroke Units:** In allen größeren Krankenhäusern gibt es Stroke Units. Diese Spezialstationen sind auf die schnelle Diagnose und Behandlung von akuten Schlaganfallpatienten vorbereitet. Sie verfügen über die gesamte Technik und Hightech-Diagnostik wie MRT, CT und Ultraschall. Auf einer Stroke Unit arbeiten Neurologen, Kardiologen, Radiologen, Physiotherapeuten und Pflegekräfte Hand in Hand. Studien zeigen, dass die Behandlung auf einer Stroke Unit das Überleben und die Chancen auf ein gutes Ergebnis deutlich verbessert.

**Fliegende Retter:** Schlaganfall-Patienten erreichen heute zwar oft schnell eine Stroke Unit. Doch längst nicht jedes Krankenhaus verfügt über hochspezialisierte Neuroradiologen, die eine Thrombektomie ausführen können. In der München Klinik Harlaching arbeiten rund um die Uhr vier bis fünf Neuroradiologen. Im Februar 2018 startete in der München Klinik Harlaching das Flying Intervention Team (FIT) – eine medizinische Luftbrücke in Kooperation mit ADAC und Helicopter Travel Munich (HTM). Dr. Hubert: „Dieses Projekt stand von Anfang an im Zeichen des Zeitgewinns.“

Fortan flogen die Harlachinger Neuroradiologen zu ihren Patienten. Seit Sommer 2022 fliegen die Ärzte im Regelbetrieb 365 Tage im Jahr von 8 bis 22 Uhr zu 15 Partnerkliniken in Ober- und Niederbayern und der südlichen Oberpfalz bis nach Cham. Mehr als 700-mal sind die fliegenden Teams in den letzten Jahren ausgerückt. Mittlerweile sind sie eine lebensrettende Institution. Denn: „Die Studienauswertung ergab, dass bei den Verlegungen auf dem Landweg 140 bis 150 Minuten bis zum Beginn der Behandlung verstrichen. Mit dem Hubschrauber schaffen wir das alles von der Entscheidung bis zum Beginn der Therapie 90 Minuten schneller“, so Dr. Hubert. Eineinhalb Stunden Zeitgewinn in der akuten Phase, in der es für Schlaganfall-Patienten um alles geht.

**Telemedizin:** 2003 wurde an der München Klinik Harlaching das Telemedizinische Schlaganfallnetzwerk Süd-Ost-Bayern (TEMPiS) gegründet. Per Video-Liveschleife unterstützen Dr. Gordian Hubert und sein Neurologen-Team ihre Kollegen in den Notaufnahmen der ländlichen Partnerkliniken bei der hochkomplexen Diagnostik und Therapieentscheidung. Mit damals bereits mehr als 100 000 Beratungen feierte TEMPiS im Jahr 2023 sein 20-jähriges Bestehen.

DORITA PLANGE



Ein FIT-Team: Dr. Thomas Witton-Davies (re.) und Röntgenassistent Mahmoud Idris mit ADAC-Piloten. MARKUS GÖTZFRIED

## Symptome erkennen mit dem FAST-Test

Die schnelle und richtige Erkennung der Symptome eines Schlaganfalls ist extrem wichtig. Experten haben dafür den FAST-Test – Face (Gesicht), Arms (Arme), Speech (Sprache), Time (Zeit) – entwickelt. Von der Deutschen Schlaganfall-Hilfe gibt es den Test auch als App:

**Face:** Bitten Sie die Person, zu lächeln. Hängt ein Mundwinkel herab, deutet das auf eine Halbseitenlähmung hin.

**Arms:** Bitten Sie die Person, die Arme nach vorne zu strecken und die Handflächen nach oben zu drehen. Bei einer Lähmung können nicht beide Arme gehoben werden, ein Arm sinkt oder dreht sich.

**Speech:** Lassen Sie die Person einen Satz nachsprechen. Funktionierte das nicht oder klingt die Sprache verwaschen, liegt vermutlich eine Sprachstörung vor.

**Time:** Zögern Sie nicht. Wählen Sie im Verdachtsfall unverzüglich den Notruf 112. Wenn möglich: Notieren Sie für den Notarzt die Uhrzeit, wann die ersten Symptome auftraten.

# Künstliche Intelligenz analysiert genauer als jeder Arzt

Eine Software für die Zukunft: Forscher rechnet mit einer Optimierung der Behandlung für jeden zweiten Patienten

München/Edinburgh – Nach einem Schlaganfall lassen sich bleibende Schäden oft reduzieren, wenn schnell gehandelt wird. Dabei ist es entscheidend, den Zeitpunkt des Schlaganfalls zu kennen. Ein Forschungsteam unter Beteiligung der Technischen Universität München (TUM) hat einen Algorithmus entwickelt, mit dem sich dieser Zeitpunkt besonders exakt feststellen lässt. Das Verfahren ist doppelt so genau wie eine Analyse durch medizinisches Fachpersonal.

Den Zeitpunkt eines Schlaganfalls festzustellen, ist allerdings oftmals schwierig. Beispielsweise können Schlaganfälle während des Schlafs auftreten oder die Betroffenen haben durch die Schlaganfallsymptome Schwierigkeiten zu kommunizieren. Derzeit schließt das Krankenhausper-

sonal meist anhand von CT-Scans auf den Zeitpunkt des Schlaganfalls: Je dunkler die betroffene Region erscheint, desto länger liegt dieser zurück. Dies wird durch die einzigartige Struktur jedes Gehirns jedoch erschwert. Selbst wenn Ärztinnen und Ärzte den ungefähren Beginn des Schlaganfalls benennen können, kann der individuelle Blutfluss oder die Blutgefäßstruktur dazu führen, dass die Schäden schneller oder langsamer voranschreiten.

Ein Team aus Forschenden des Imperial College London, der Universität Edinburgh und der TUM konnte die Einschätzung des Zeitpunktes des Schlaganfalls jetzt durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) deutlich verbessern. Das Modell wurde mit einem Datensatz von 800 Gehirns-



Daniel Rückert ist Professor für Artificial Intelligence in Healthcare and Medicine an der TUM. JULI EBERLE/TUM

trainiert, bei denen der Zeitpunkt des Schlaganfalls bekannt war. Dadurch ist die Software in der Lage, die betroffenen Regionen in den CT-Scans

selbstständig zu identifizieren und eine Einschätzung zum Zeitpunkt des Schlaganfalls abzugeben. Für ihre Studie, die im Fachmagazin NPJ Digital

Medicine erschienen ist, haben die Forscher den Algorithmus an Daten von knapp 2000 weiteren Patientinnen und Patienten erprobt: Die Software erwies sich als doppelt so genau wie die Einschätzungen menschlicher Expertinnen und Experten.

Auch bei der Einschätzung des sogenannten biologischen Alters einer Hirnschädigung war der Algorithmus besonders präzise. Dieser Wert beschreibt, wie stark sich die Schädigung seit ihrem Entstehen verändert hat und ob sie reversibel ist.

Leibniz-Preisträger Daniel Rückert, Professor für Artificial Intelligence in Healthcare and Medicine an der TUM, sagt: „Wir vermuten, dass unser Modell so leistungstark ist, weil es nicht nur bewertet, wie dunkel die geschädigte Region ist, son-

dern auch zusätzliche Informationen aus den Scans in Betracht zieht – etwa die Textur des Gehirns und Variationen innerhalb der geschädigten Partien.“

Studienleiter Dr. Paul Bentley vom Imperial College London kommt zu dem Schluss: „Unsere Software kann Ärzten im Notfall helfen, Entscheidungen zu treffen, welche Behandlungsschritte bei Schlaganfällen durchgeführt werden sollen. Sie ist nicht nur doppelt so genau wie das gängige Verfahren, sie kann auch vollständig automatisiert ausgeführt werden, sobald der CT-Scan auf dem Bildschirm erscheint.“

Und Erstauro Adam Marcus schätzt sogar, dass durch die neue Software bei bis zu 50 Prozent der Schlaganfallpatienten die Behandlung optimiert werden könnte.

## ZUM THEMA

### 10 Risiken gelten als Auslöser

Ein Schlaganfall ist eine der häufigsten und gefährlichsten Erkrankungen weltweit. Die Risikofaktoren für einen Schlaganfall lassen sich in beeinflussbare und nicht beeinflussbare Faktoren unterteilen.

#### 1. Alter & Genetik

Einige Faktoren, die das Schlaganfallrisiko erhöhen, können nicht verändert werden. Dazu gehört das Alter. Das Risiko steigt ab etwa 55 Jahren. Männer haben ein höheres Risiko als Frauen, allerdings erleiden Frauen oft schwerere Schlaganfälle. Auch Genetik und familiäre Vorbelastung spielen eine Rolle. Wenn nahe Verwandte einen Schlaganfall hatten, ist das persönliche Risiko erhöht.

#### 2. Bluthochdruck

Bluthochdruck ist der höchste Risikofaktor für einen Schlaganfall. Er kann Arterien schädigen und die Bildung von Blutgerinnseln begünstigen. Regelmäßige Kontrolle und Behandlung sind sehr wichtig.

#### 3. Herz-Kreislauf

Herzinfarkt oder Herz-Kreislauferkrankungen erhöhen das Risiko eines Schlaganfalls. Vor allem Vorhofflimmern kann zur Bildung von Blutgerinnseln führen, die ins Gehirn gelangen.

#### 4. Diabetes mellitus

Ein zu hoher Blutzuckerspiegel schädigt die Blutgefäße, macht sie anfälliger für Verengungen und Blockaden. Diabetiker haben ein erhöhtes Schlaganfallrisiko.

#### 5. Stress & Psyche

Dauerhafter Stress im Job und Privatleben und auch Depressionen und Schlafmangel können das Herz-Kreislauf-System stark belasten und das Risiko für Bluthochdruck und andere Schlaganfallrisiken erhöhen.



Stress und Sorgen machen krank. MAURITIUS IMAGES

#### 6. Rauchen

Nikotin und Giftstoffe im Tabak schädigen die Gefäße, fördern die Blutgerinnung und steigern das Risiko für eine Verstopfung der Arterien. Bereits kurz nach dem Rauchstopp sinkt das Risiko.

#### 7. Übergewicht

Ein hoher Body-Mass-Index (BMI) und wenig körperliche Aktivität begünstigen Bluthochdruck, Diabetes und Fettstoffwechselstörungen – alles Risikofaktoren für einen Schlaganfall.

#### 8. Ungesunde Ernährung

Eine ungesunde Ernährung mit viel gesättigten Fetten, Zucker und Salz fördert Bluthochdruck und Arterienverkalkung. Eine mediterrane Ernährung mit viel Gemüse, Obst, gesunden Fetten und Fisch kann das Risiko senken.

#### 9. Alkoholkonsum

Regelmäßiger und hoher Alkoholkonsum erhöht den Bluthochdruck und kann zu Herzrhythmusstörungen führen, die das Schlaganfallrisiko steigern.

#### 10. Blutfettwerte

Zu viel LDL-Cholesterin kann zu Arterienverkalkung (Atherosklerose) führen – auch dadurch erhöht sich das Schlaganfallrisiko.

dop