

Ausgang ungewiss

Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma wie Michael Schumacher stellen Ärzte vor enorme Herausforderungen. Oft ist tage- oder wochenlang unklar, ob sie überleben. FOCUS beantwortet die wichtigsten medizinischen Fragen

Als Michael Schumacher am 30. Dezember gegen 12:40 Uhr in die Uniklinik von Grenoble verlegt wird, beginnt für die Ärzte im dortigen Alpen-Traumazentrum traurige Routine. Jeder fünfte Patient dieser Spezialabteilung wird nach einem Bergunfall eingeliefert. Vier Operationssäle stehen für solche Notfälle in dem wichtigsten Krankenhaus der französischen Alpenregion bereit.

Als Schumi in Grenoble eintrifft, ist er bereits bewusstlos. Die

„Besonders kritisch sind die ersten zwei bis drei Tage nach dem Unfall“

Christian Arming,
Asklepios Klinik
Hamburg-Wandsbek

Ärzte stellen ein schweres Schädel-Hirn-Trauma fest. Der Druck auf das Gehirn steigt. Ein Team um den Neurochirurgen Stéphane Chabardès und den Anästhesisten Jean-François Payen versetzt ihn in ein künstliches Koma und öffnet noch am selben Tag Schumachers Schädel.

Auch wenn das Interesse an dem Fall enorm ist, behandeln die medizinischen Routiniers ihren prominenten Patienten wie alle schwer Kopfverletzten nach demselben internationalen Standard.

Was passiert bei einem Schädel-Hirn-Trauma?

In Deutschland führen Stürze, Zusammenstöße und Schläge zu etwa 250 000 Schädel-Hirn-Traumata. In 90 Prozent der Fälle bleibt es bei einer leichten, bei fünf Prozent kommt es zu einer schweren Gehirnerschütterung. Nach dem Aufprall schlägt das Organ heftig mehrfach gegen den Schädelknochen. Dadurch sterben Nervenzellen in der Hirnrinde. Diese Verletzungen, die innerhalb von Sekunden entstehen, nennen Ärz-

Dem Gehirn mehr Raum geben

Wenn der Druck im Kopf steigt, greifen Ärzte als letztes Mittel zur Knochensäge und öffnen den Schädel.

■ Therapie unter Zeitdruck

Bei Michael Schumacher entschied Chirurg Stéphane Chabardès schnell. Das Gehirn des Verletzten drohte vom Blut erdrückt zu werden. Wenige Stunden nach dem Sturz führte Chabardès eine sogenannte Kraniektomie durch.

■ Ablauf der Operation

Der Arzt bohrte mehrere Löcher in Schumachers Schädel und trennte dann mit einer speziellen Säge ein größeres Knochenstück heraus. Die darunter liegende harte Hirnhaut öffnete Chabardès, damit sich das anschwellende Organ ausdehnen

kann. Anschließend nähte er die zurückgeklappte Kopfhaut wieder über die offene Stelle. Das Knochenstück setzen die Ärzte nach einem bis vier Monaten wieder ein, wenn sich der Patient erholt hat.

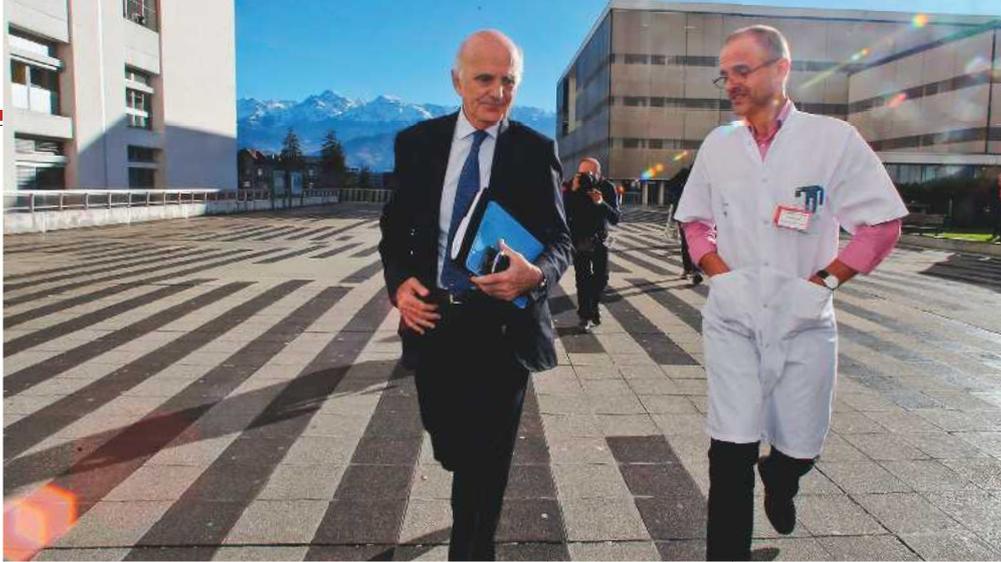
■ Meist nicht die erste Wahl

Die Kraniektomie gilt als Ultima Ratio, wenn der Hirndruck nicht mit anderen Mitteln gesenkt werden kann. Häufig wird sie erst nach Tagen durchgeführt. Obwohl Ärzte bereits vor mehr als 100 Jahren die Idee für die Operation hatten, ist bis heute unklar, ob sie die Überlebenschancen verbessert. *kla*

Sägen oder nicht sägen?

Viele Chirurgen warten mit dem Eingriff – anders als in Schumachers Fall – einige Tage. Viele Nervenzellen können dann schon verloren sein.

Sicher aufbewahrt
Der entnommene Knochen wird bis zum Wiedereinsetzen bei minus 80 Grad Celsius gelagert.



te Primärschäden. Sie sind irreparabel. „Die Gewebeschichten des Gehirns haben unterschiedliche Trägheiten“, erklärt Ullrich Meier, Chefarzt der Neurochirurgie am Unfallkrankenhaus Berlin. Geraten sie plötzlich in Bewegung, rutschen sie aneinander vorbei. Dadurch können Gefäße aufreißen. Das einsickernde Blut führt dann wie bei Schumacher zu einem Hirnödem. „Das Gehirn verhält sich wie ein Schwamm“, erläutert Meier. „Es saugt die Flüssigkeit auf und schwillt an.“

Weil im Schädel nur begrenzt Platz ist, können Nervenzellen regelrecht erdrückt werden. Diese sogenannten Sekundärschäden so gering wie möglich zu halten ist das Ziel von Schumachers Ärzten.

Wann weiß man, ob Schumi überlebt?

„Besonders kritisch sind die ersten zwei bis drei Tage nach dem Unfall“, sagt Christian Arning, Neurologiechefarzt der Asklepios Klinik Hamburg-Wandsbek. „In dieser Zeit nimmt meist die

Ärztlicher Rat

Jean-François Payen (rechts) ist Chefanästhesist der Uniklinik in Grenoble. Gérard Saillant, Chirurg aus Paris, ist ein Freund Schumachers und steht Familie und Ärzten bei

Ausdehnung des Hirnödems noch zu.“ Das Gehirn bleibt tagelang geschwollen. Der Ausgang der Behandlung ist solange ungewiss, bis sich das Ödem zurückbildet. „Damit das Blut abfließen kann, muss das Gefäßsystem noch ausreichend funktionieren“, bemerkt Neurochirurg Meier. „Ob ein so schwer verletzter Patient überlebt, kann man frühestens nach sieben bis 14 Tagen grob einschätzen.“

Wie überwachen die Ärzte Schumachers Gehirn?

Um festzustellen, wie groß die Blutungen und Schwellungen sind, führen die Ärzte in den ersten Tagen alle 24 Stunden eine Computertomografie (CT) durch. Zusätzlich kann bei einem Schädel-Hirn-Trauma eine Sonde zwischen Knochen und Hirnhaut platziert werden, die kontinuierlich den Druck misst.

Wie wird Schumacher behandelt?

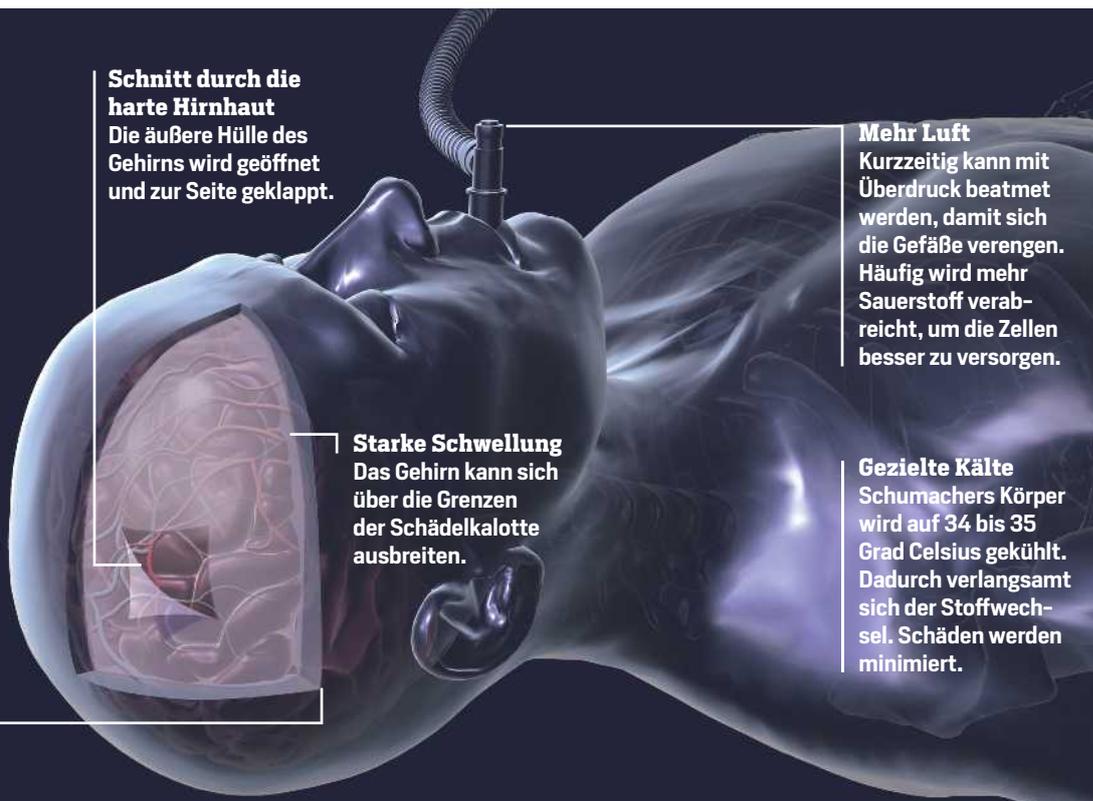
Die Anästhesisten versetzten den Ex-Rennfahrer in ein sogenanntes künstliches Koma (siehe Kasten S. 50). Durch diese tiefe Narkose werden die Hirnfunktionen zurückgefahren, um das Organ zu schützen. Zusätzlich senkten die Ärzte die Körpertemperatur auf 34 bis 35 Grad Celsius. Die Nervenzellen konzentrieren sich dann auf ihr eigenes Überleben, senden kaum noch Signale.

Um die Schwellung zu verringern, erhielt Schumacher als eine der ersten Maßnahmen harntreibende Mittel, damit die Nieren mehr Wasser ausscheiden. Üblich ist der Zuckersersatz Mannitol.

Welche Operationen haben die Ärzte durchgeführt?

Damit sich das anschwellende Gehirn besser ausdehnen kann, nahm Neurochirurg Chabardès eine sogenannte Kraniektomie vor (siehe Grafik links). Leicht zugängliche gerissene Gefäße veröden die Ärzte.

Einen Tag nach dem Unfall bohrten die Chirurgen zudem ein Loch in die linke Schädelseite. Dort lag im Gehirn ein großer ▶



Schnitt durch die harte Hirnhaut
Die äußere Hülle des Gehirns wird geöffnet und zur Seite geklappt.

Starke Schwellung
Das Gehirn kann sich über die Grenzen der Schädelkalotte ausbreiten.

Mehr Luft
Kurzzeitig kann mit Überdruck beatmet werden, damit sich die Gefäße verengen. Häufig wird mehr Sauerstoff verabreicht, um die Zellen besser zu versorgen.

Gezielte Kälte
Schumachers Körper wird auf 34 bis 35 Grad Celsius gekühlt. Dadurch verlangsamt sich der Stoffwechsel. Schäden werden minimiert.

Was Koma bedeutet

Mediziner unterscheiden verschiedene Formen des Bewusstseinsverlusts.

Koma

Diesen Begriff benutzen Ärzte, wenn ein Patient anhaltend bewusstlos ist und nicht aufgeweckt werden kann. Das unkontrollierte Versagen wichtiger Hirnfunktionen ist vermutlich eine Schutzreaktion des Körpers auf schwere Verletzungen und starke Schmerzen. Es besteht Lebensgefahr.

Künstliches Koma

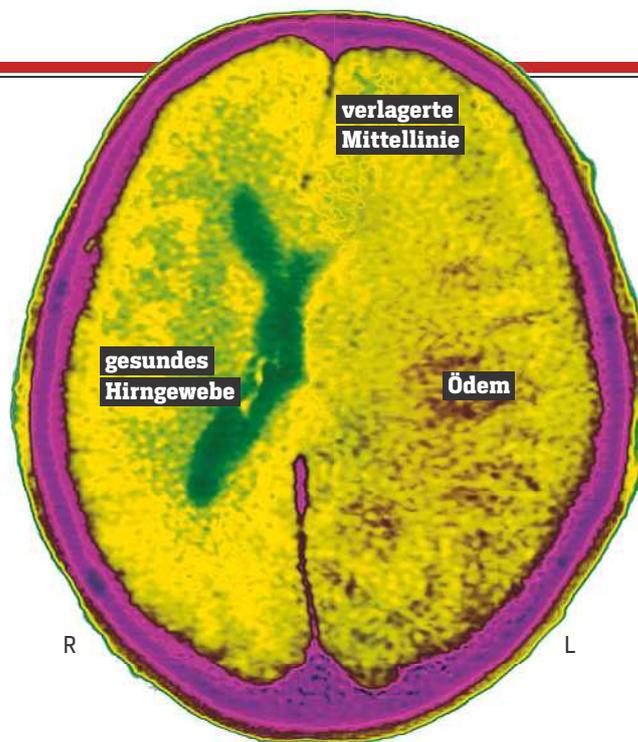
Hierbei handelt es sich nicht um Koma im eigentlichen Sinne, sondern um eine Langzeitnarkose, die Ärzte gezielt einleiten und beenden können. Schlaf- und Schmerzmittel sollen Patienten bei schweren Eingriffen schützen und verhindern, dass sie sich zum Beispiel gegen einen Beatmungsschlauch wehren. Die Tiefe des künstlichen Schlafes kontrollieren Anästhesisten fortlaufend.

Wachkoma

Wenn die Großhirnrinde sehr stark geschädigt ist, wirken Patienten nach dem Ende der Narkose zwar wach, nehmen ihre Umwelt aber nicht mehr wahr und zeigen keine Anzeichen von Bewusstsein. Ärzte nennen diesen Zustand auch Apallisches Syndrom.

Locked-in-Syndrom

Ist das Großhirn intakt, aber der Hirnstamm geschädigt, gelangen Patienten zu Bewusstsein. Sie können sehen und verstehen. Weil sie vollständig gelähmt sind, können sie nur über Augenbewegungen kommunizieren. Sie nehmen sich als Gefangene im eigenen Körper wahr. Es liegt kein Koma vor.



Bluterguss, den die Ärzte ausleiteten. „Die Druckwerte haben sich dadurch verbessert“, erklärte Emmanuel Gay, Chefarzt der Neurochirurgie in Grenoble. „Es gibt jedoch weitere Hämatome im Gehirn.“ Diese liegen jedoch so tief, dass die Ärzte sie nicht entfernen können.

Wann holen die Ärzte Schumi aus dem künstlichen Koma?

Mediziner versuchen, die Langzeitnarkose so kurz wie möglich zu halten. Je nach Schwere der Verletzung kann sie jedoch auch einen Monat oder länger aufrecht erhalten werden. „Schumacher bleibt solange im künstlichen Koma, wie wir das für nötig erachten“, sagt Chefanästhesist Payen.

Der Narkosearzt wird die Medikamentendosis langsam verringern und die Körpertemperatur wieder erhöhen, nachdem die Schwellung des Gehirns zurückgegangen ist und die Blutungen gestoppt sind. Ein bis zwei Wochen nach dem Unfall kann es so weit sein. Dem Gehirn schadet das künstliche Koma nach gängiger Einschätzung nicht.

Was passiert danach?

Wenn Schmerz- und Schlafmittel abgesetzt werden, sammeln die Ärzte Indizien dafür, wie Michael Schumacher den Unfall überstanden hat. Die wichtigsten

Hirnödem

Gefährlicher Druck

Sickert Blut ins Gewebe, schwillt das Gehirn an. Im CT-Bild ist die eine Hirnhälfte (r. im Bild) betroffen und drückt die andere zusammen.

3000

Patienten

sterben in Deutschland jährlich nach einem Schädel-Hirn-Trauma.

Fragen: Fängt er selbstständig an zu atmen? Erlangt er das Bewusstsein wieder? „Neurologen untersuchen mit speziellen Tests, wie es um das Sprechen, Sehen, Fühlen, Bewegungen von Armen und Beinen oder um das Denken und Erinnern bestellt ist“, schildert Arning. Erst in einigen Wochen ist also eine Prognose möglich, ob er wieder ganz gesund wird.

„Nach einem sehr schweren Schädel-Hirn-Trauma erholen sich zehn bis 30 Prozent der Überlebenden gut, etwa der gleiche Anteil bleibt schwerbehindert“, schätzt Günter Seidel, Chefarzt des Neurozentrums der Asklepios Klinik Nord in Hamburg.

Wie sieht die Rehabilitation aus?

Idealerweise beginnt die Reha noch auf der Intensivstation mit einer sogenannten basalen Stimulation. „Dabei wird etwa durch Kältereize der Schluckreflex wieder trainiert oder die Hände des Patienten werden über verschiedene Gegenstände geführt, um seinen Tastsinn zu reaktivieren“, erklärt Seidel. „Zusätzlich werden Arme und Beine bewegt, um den Muskelabbau und Sehnenverkürzungen zu verhindern.“

Wenn Schumacher aus dem künstlichen Koma erwacht, steht ihm ein monatelanges Trainingsprogramm mit Logopäden, Ergo- und Physiotherapeuten bevor. Sie werden mit dem einstigen Top-Athleten grundlegende Dinge wie Sprechen und Laufen üben. Häufig können intakte Hirnareale die Funktion der beschädigten Teile übernehmen.

Ob Schumi bleibende Einschränkungen davontragen wird, ist völlig unklar. „Man kann und darf in so einem Fall niemals sagen: Da ist nichts mehr zu machen, da bleiben immer Schäden“, betont Seidel. „Wenn jemand vor dem Unfall fit und gesund war und keine schweren Vorschädigungen des Gehirns hatte, ist nichts unmöglich.“ ■

PAUL KLAMMER / MARION MEINERS