

# Ketamininfusionstherapie zur Behandlung von Depressionen – Schritt für Schritt

Florian Müller-Dahlhaus, Michael Junginger, Wolfgang Kelsch



Ketamin ist ein seit vielen Jahrzehnten klinisch eingesetztes, intravenös oder intramuskulär verabreichtes Anästhetikum mit starker analgetischer Wirkung. Seit etwa zwei Jahrzehnten werden Ketamininfusionen zur Depressionsbehandlung off-Label eingesetzt. Dabei kommen niedrigere, sub-anästhetische Dosen von Ketamin zur Anwendung. Randomisiert-kontrollierte Studien und Metaanalysen stützen die antidepressive Wirksamkeit.

## Einführung

### Ketamin in der Depressionsbehandlung

Eine erste vor zwanzig Jahren veröffentlichte Placebo-kontrollierte, doppelblinde Studie führte Ketamin als neue Behandlungsoption für therapieresistente depressive Patienten ein [1]. Der antidepressive Effekt von Ketamin kann dabei bereits eine Stunde nach der intravenösen Gabe eintreten [2]. Bei 71 % unipolar depressiver Patienten zeigte sich einen Tag nach einer einmaligen Ketamininfusion eine klinische Response, die bei 35 % der Patienten über sieben Tage anhielt; 29% der Patienten erreichten sogar die klinischen Kriterien einer Vollremission [2]. Ähnliche Effekte zeigten sich auch bei Patienten mit einer bipolaren Depression [3]. Zwei Cochrane Metaanalysen einer Reihe von Folgestudien beurteilen die Evidenz für die antidepressive Wirksamkeit von Ketamin und Esketamin jedoch als noch nicht ausreichend abgesichert [4,5]. Dies liegt sowohl am Design und Umfang der Studien als auch an der eingeschränkten Verblindung durch die psychomimetischen Effekte. Im Vergleich scheinen intravenöse Ketamininfusionen effektiver zu sein als die intranasale Applikation, wie eine aktuelle systematische Übersichtsarbeit nahelegt [6]. Ketamininfusionen sind gegenwärtig zudem deutlich kostengünstiger als die intranasale Esketamingabe. Allerdings besteht aufgrund eines fehlenden kommerziellen Interesses keine Zulassungsbestrebung für Ketamin als Infusionstherapie der Depression. Ketamininfusionen bei Depressionen bleiben bis auf Weiteres off-Label-Behandlungen und Patienten sind hierüber mit der nötigen Sorgfalt aufzuklären.

### Pharmakologie und Wirkmechanismus

Ketamin verteilt sich bei intravenöser Applikation in wenigen Minuten in stark durchblutetem Gewebe, wird über das Cytochrom-P-450-System (CYP3A4) in

der Leber zu Norketamin metabolisiert und schließlich renal eliminiert.

Der Wirkmechanismus unterscheidet sich von klassischen Antidepressiva. Ketamin blockiert eine Untergruppe von Glutamatrezeptoren, die sogenannten NMDA-Rezeptoren (NMDA: N-Methyl-D-Aspartat), was sekundär zu einer komplexen Aktivierung von intrazellulären Signalwegen wie dem Rapamycin/mTOR- und eEF2-Pfad sowie zu einer vermehrten Freisetzung des neuronalen Wachstumsfaktors BDNF (Brain-derived neurotrophic factor) führt [7]. Hierdurch kommt es zu einer veränderten glutamatergen Neurotransmission und Regulation synaptischer Plastizität, die für die antidepressiven Effekte von Ketamin notwendig sind. Neuere Erkenntnisse legen allerdings nahe, dass zusätzlich weitere, von der Hemmung von NMDA-Rezeptoren unabhängige Mechanismen, einschließlich antiinflammatorischer Effekte und Wirkungen von Metaboliten, eine wesentliche Rolle für die antidepressive Wirksamkeit von Ketamin spielen [7]. Zusammenfassend sind die antidepressiven Wirkmechanismen von Ketamin bisher nur teils verstanden.

### Dosierung und Anwendungsdauer

Ketamininfusionen werden in der Depressionstherapie in der Regel zwei- bis dreimal wöchentlich über einen Zeitraum von vier Wochen appliziert. Die Dosis liegt bei 0,4–0,5 mg pro kg Körpergewicht (kgKG), die über einen Zeitraum von 40 Minuten infundiert wird [8]. Höhere Dosen als 0,5 mg/kgKG oder schnelle intravenöse Bolusgaben, die zu einer deutlichen Sedierung des Patienten führen, scheinen keinen antidepressiven Effekt zu haben. Daher ist die korrekte Dosierung und Infusionsgeschwindigkeit für die Wirksamkeit der Ketamintherapie kritisch.

## Kontraindikationen

Die Anwendung von Ketamin ist in folgenden Fällen *absolut* kontraindiziert:

absolute kardiovaskuläre Kontraindikationen:

- Herzinsuffizienz
- labiler, schwer einzustellender oder nicht behandelter arterieller Hypertonus
- instabile Angina pectoris
- Herzinfarkt in den letzten 12 Monaten

absolute internistisch-neurologische Kontraindikationen:

- gesteigerter Hirndruck
- Schlaganfall in den letzten 12 Monaten
- Glaukom
- Leberzirrhose, schwere Leberfunktionsstörung
- nicht oder ungenügend behandelte Hyperthyreose

absolute psychiatrische Kontraindikationen:

- aktuelle und/oder frühere Drogenabhängigkeit
- Alkoholabhängigkeit mit aktuellem Konsum

Eine *relative* Kontraindikation zur Anwendung von Ketamin besteht bei:

- posttraumatischer Belastungsstörung
- Alkoholabhängigkeit mit früherem Konsum (<1 Jahr abstinent)

Eine wahnhaftige Depression stellt keine Kontraindikation für eine Ketamintherapie dar. Es existieren Fallberichte, die eine Verbesserung sowohl affektiver als auch psychotischer Symptome nach Ketamingabe beschreiben [9]. Allerdings sind Sicherheit und Wirksamkeit einer Ketamintherapie bei wahnhafter Depression bisher nicht etabliert, sodass eine Anwendung in dieser Indikation nur unter kritischer Prüfung therapeutischer Alternativen und erhöhter Wachsamkeit für Arzneimittel-assoziierte Nebenwirkungen erfolgen sollte.

### FAKTENBOX

#### Kritische Interaktionen mit anderen Medikamenten bei Ketamininfusionen

- gleichzeitige Verabreichung von Hypnotika, Benzodiazepinen, Antipsychotika, Barbituraten und Opiaten; Cave: Diazepam erhöht die Halbwertszeit von Ketamin und verlängert/verstärkt damit die Wirksamkeit
- gleichzeitige Einnahme von Schilddrüsenhormonen
- gleichzeitige Einnahme von direkt oder indirekt wirkenden Sympathomimetika oder Vasopressin (Cave: hypertensive Entgleisung!)
- Induktoren von CYP3A wie z. B. Carbamazepin, Oxcarbazepin, Phenobarbital, Phenytoin, Rifampicin und Johanniskraut
- Inhibitoren von CYP3A wie z. B. Grapefruit-Saft
- gleichzeitige Anwendung von Xanthinderivaten wie Theophyllin oder Aminophyllin

### Cave

Der Patient ist über häufig auftretendes dissoziatives Erleben und Wahrnehmungsveränderungen während der Ketamingabe ausführlich aufzuklären. Ein Teil der informierten Patienten nimmt diese Wirkungen als erwünscht wahr. Bei ängstlichen Patienten kann es jedoch zu ausgeprägten akuten Ängsten bis hin zu Panikattacken kommen. Daher ist immer für ein ruhiges, angenehmes Setting während der Infusion zu sorgen.

Komorbidie Angst- und Traumafolgestörungen sind relative Kontraindikationen. Es muss im Vorfeld eine entsprechende Aufklärung und vor allem während der ersten Gabe eine direkte therapeutische Begleitung erfolgen.

## Nebenwirkungen

Jedes wirksame Behandlungsverfahren kann Nebenwirkungen haben. Das gilt auch für die Behandlung mit Ketamin:

- sehr häufig ( $\geq 1:10$ ): lebhaftere Träume inkl. Albträume, Übelkeit, Schwindel, Sehstörungen, motorische Unruhe, erhöhter Speichelfluss, Anstieg des Blutdruckes und der Herzfrequenz
- häufig ( $< 1:10$  bis  $\geq 1:100$ ): Erhöhung des Gefäßwiderstandes im Lungenkreislauf, insbesondere bei Patienten mit Vorerkrankungen des Herzens (eingeschränkter Koronarreserve), erhöhte Schleimbildung in der Luftröhre/Bronchien, Verringerung des Atemantriebs
- gelegentlich ( $< 1:100$  bis  $\geq 1:1.000$ ): Muskelzuckungen und -anspannungen, Doppelbilder, Zunahme des Augeninnendruckes, Hautrötungen, Schmerzen und Rötung an der Einstichstelle
- selten ( $< 1:1.000$  bis  $\geq 1:10.000$ ): anaphylaktische Reaktion, Herzrhythmusstörungen, Verlangsamung der Herzfrequenz, Blutdrucksenkung (insbesondere in Verbindung mit Kreislaufchock)
- sehr selten ( $< 1:10.000$ ): Überempfindlichkeitsreaktionen

## Praktische Anwendung der Ketamininfusionstherapie in der Behandlung von Depressionen – Schritt für Schritt

### Schritt 1: Indikationsstellung, Aufklärung und Erstellen eines individuellen Gesamtbehandlungsplanes

Nach Erhebung der psychiatrischen und somatischen Anamnese, der aktuellen und früheren Substanzanamnese und der Anamnese der aktuellen Pharmakotherapie und weiteren antidepressiven Therapien erfolgt nach Ausschluss von Kontraindikationen bei therapieresistenter unipolarer oder bipolarer depressiver Episode die Indikationsstellung entsprechend der gültigen

Behandlungsleitlinien. Auf die psychiatrische Ko-Medikation ist zu achten: möglichst keine Benzodiazepine, möglichst keine Opioide; Antidepressiva können unter Beachtung der QTc-Zeit beibehalten werden. Notwendig sind des Weiteren Voruntersuchungen (siehe Box), die Aufstellung eines Gesamtbehandlungsplans und die ausführliche Aufklärung des Patienten (► **Abb. 1**).



► **Abb. 1** Arzt-Patientinnen-Gespräch zur Indikationsstellung, Aufklärung und Erstellung eines individuellen Gesamtbehandlungsplanes.

#### INFOBOX

##### Voruntersuchungen und Aufklärung

Zunächst erfolgen die Voruntersuchungen:

- Labor:
  - Blutbild, Elektrolyte, Leber- und Nierenwerte, C-reaktives Protein (CRP), Thyreoidea stimulierendes Hormon (TSH)
  - Urin-Drogentest, Schwangerschaftstest
- zerebrale Bildgebung:
  - sollte nicht älter als 2 Jahre sein
  - mittels Computertomografie (CT) oder Magnetresonanztomografie (MRT)
- internistisch:
  - Blutdrucktagesprofil sowie Puls- und O<sub>2</sub>-Sättigungsmessung
  - kardiale Untersuchung und Anamnese:
    - Ruhe-EKG mit Rhythmusstreifen
    - Wieviel Treppentagen können ohne Atemnot gestiegen werden?
    - kardiale Beschwerden?
  - Augeninnendruckmessung bei Patienten mit Vorgeschichte eines Glaukoms
- Depressionsskalen mit Fremd- (z. B. Hamilton-Depressionsskala [HAMD]) und Eigenrating (z. B. Inventar depressiver Symptome [IDS-30], Beck-Depressions-Inventar [BDI-II])

Nach den Voruntersuchungen wird eine ausführliche mündliche Aufklärung über mögliche Nebenwirkungen durchgeführt und die Möglichkeit eines medikamentösen Heilversuchs (off-Label!) mit intravenöser Gabe von Ketamin in einer Dosis von 0,4–0,5 mg/kgKG sowie die Behandlungsalternativen im Einzelfall (Patientenrechtgesetz) erklärt. In der Aufklärung wird auch ausführlich auf die Durchführung (ruhiges Setting) und das notwendige Monitoring eingegangen. Weiterhin wird über den Ablauf, typische vorübergehende Nebenwirkungen und über mögliche psychomimetische Symptome informiert:

- Derealisation
- Dissoziationen
- Wahrnehmungsstörungen
- Angst- und Paniksymptome

Anschließend wird die schriftliche Aufklärung zusammen mit dem Patienten durchgegangen. Sofern keine Fragen des Patienten mehr vorliegen, wird das schriftliche Einverständnis des Patienten für die Ketamininfusionstherapie erbeten, ohne das die Behandlung nicht stattfinden kann.

#### Schritt 2: Vorbereitungen

Der Patient wird darauf hingewiesen, dass er nüchtern bleiben muss:

- 6 Stunden vor Ketamingabe: Nahrungs- und Nikotinkarenz
- 2 Stunden vor Ketamingabe: Flüssigkeitskarenz
- 2 Stunden vor Ketamingabe: letzte Medikamentengabe

Wenn erforderlich, erfolgt die Gabe einer Prämedikation (beispielsweise Antihypertensivum). Am Behandlungstag prüft die zuständige Pflegekraft die Nüchternheit des Patienten und übernimmt die Begleitung und anschließende Überwachung. Die Morgenmedikamente werden aufgrund des Nüchternheitsgebots in der Regel nicht mehr eingenommen, sondern nur nach gesonderter Anordnung mit wenig Flüssigkeit (z. B. Antihypertensiva). Die zuständige Pflegefachkraft achtet darauf, dass der Patient vor der Behandlung zur Toilette geht, um die Blase zu entleeren. Der Zeitpunkt der Behandlung wird zwischen Patient, Pflegekraft und Arzt koordiniert.

Der Behandlungsraum sollte ein ruhiges und angenehmes Setting bieten. Während der Behandlung ist der Raum nur durch die betreuende Pflegekraft und den Arzt zu betreten, um mit Unruhe einhergehende aversive Zustände und Ängste zu vermeiden (► **Abb. 2**).

Im Behandlungsraum wird folgendes vorgehalten:

- Blutdruckmessgerät
- Pulsoxymeter
- Beatmungsbeutel mit Maske



► **Abb. 2** Anwendung der Ketamintherapie in ruhiger Atmosphäre.

- Infusionsperfusor
- Infusionsständer
- Inkontinenzschutz
- Patienten-Akte/-Unterlagen
- Überwachungsbogen

Für die Infusionsbehandlung werden folgende Materialien benötigt (► **Abb. 3**):

- Einmalschutzhandschuhe
- Staubbinde
- Hautdesinfektionsmittel
- unsterile Tupfer
- Venenverweilkanülen
- Dreiwegehahn
- Kanülenfixierpflaster
- Rolle Leukoplast
- Infusionsgerät
- Infusionslösung
- kleine (5 ml) Spritze mit Kanülen
- Kanülenabwurfbehälter
- Ketamin-Injektionslösung



► **Abb. 3** Medizinisches Material für die Infusionsbehandlung.



► **Abb. 4** Vorbereitung der Infusionstherapie und kontinuierlichen Überwachung.

### Schritt 3: Durchführung

Der Patient sollte eine bequeme Position im Behandlungsbett einnehmen. Patienten können dazu angeregt werden, während der Infusion (ruhige) Musik zu hören.

- Dem Patienten wird angeboten, während der Infusion einen Kopfhörer (mit aktiver Geräuschunterdrückung) und/oder eine Schlafmaske zu tragen.
- Die Ketaminbehandlungen sollten in einer ruhigen, reizarmen Umgebung stattfinden. Da es während der Infusion zu Dissoziationen und Wahrnehmungsveränderungen kommen kann, ist diese ruhige und für den Patienten angenehme Umgebung wichtig.
- Als Bedarfsmedikamente werden (intravenös zu applizierende) antiemetische und antihypertensive Medikamente bereitgehalten.

Vor der Ketaminbehandlung erfolgt (► **Abb. 4**):

- Anlegen der Blutdruckmanschette und des Pulsometers
- Legen des intravenösen Zugangs
- Zubereitung einer Infusionslösung von 0,4–0,5 mg/kgKG Ketamin-Racemat (z. B. Ketamin O.K.) in 50 ml isotonscher (0,9%) Natriumchlorid-Lösung
- Einstellung des Perfusors für eine 40-minütige Infusion (bei 50 ml Trägerlösung Laufrate entsprechend 1,25 ml pro Minute)
- Sicherstellung der Anwesenheit einer Pflegekraft während der Infusionsbehandlung



► **Abb. 5** Ärztliche Überwachung, Monitoring und Dokumentation während der ersten Ketamininfusion.



► **Abb. 6** Kurzzeitige Änderungen des Bewusstseinszustandes (z. B. Dissoziationen) sind häufige akute Nebenwirkungen der Ketamintherapie.

Vor Beginn der Infusion sowie dann alle 5 Minuten sollten Blutdruck-, Puls- und O<sub>2</sub>-Sättigungsmessungen erfolgen, die in einem Überwachungsprotokoll dokumentiert werden (► **Abb. 5**). Aus mikrobiologischer Sicht sollte die gebrauchsfertige Infusionslösung sofort verwendet werden. Bei der erstmaligen Gabe von Ketamin sollte ferner der behandelnde Arzt sowie, falls möglich, ein Anästhesist zugegen sein. Nach Beendigung der Infusion sollte der Patient weiter kontinuierlich überwacht werden, bis er wieder wach und vollständig orientiert ist.

#### INFOBOX

##### Bedarfsmedikation bei Ketamininfusionen

- bei Übelkeit: Dimenhydrinat (Vomex: 1 Ampulle für Patienten im Alter von <60 Jahren; 0,5 Ampullen für Patienten im Alter von >60 Jahren)
- bei hypertensiver Entgleisung: Urapidil (Ebrantil) i. v.: 5 mg (= 1 ml) langsam injizieren; falls nach 2–3 Minuten keine Blutdrucksenkung, erneut 5 mg (= 1 ml) injizieren; kann mehrmals wiederholt werden

#### Schritt 4: Überwachung

Auch nach der Infusion ist im Behandlungsraum auf eine ruhige und angenehme Atmosphäre zu achten, um das Auftreten von typischen Nebenwirkungen und psychomimetischen Effekten zu verringern (► **Abb. 6**).

Der Patient bleibt unter permanenter Überwachung, solange er nicht wach und kontaktfähig ist. Bei auffälligen Vitalparametern oder Arzneimittelnebenwirkungen sollte die dokumentierte Überwachung verlängert werden:

- routinemäßig: viertelstündliche Blutdruck + Puls + O<sub>2</sub>-Sättigung + Vigilanz-Kontrolle
- wenn der Patient kardiopulmonal stabil, wach, orientiert und gangsicher ist, kann die Überwachung beendet werden:
  - Der Zugang für Infusionen wird kontrolliert und nach ärztlicher Anordnung belassen oder entfernt.
  - Nach einem Schluckversuch kann der Patient etwas essen und die Morgenmedikamente werden der ärztlichen Anordnung entsprechend verabreicht.

Das Überwachungsprotokoll beinhaltet somit:

- eine Ausgangsmessung und nachfolgend alle 5 Minuten bis zum Ende der Infusionsbehandlung Messwerte von Blutdruck, Puls und O<sub>2</sub>-Sättigung
- die Dokumentation der Vigilanz sowie Beschwerden des Patienten (somatische Symptome wie Schwindel, Übelkeit, Kopfschmerzen, Müdigkeit, mögliche dissoziative, „ungewöhnliche“ oder „andere Wahrnehmungen“) bis zum Ende der Überwachungszeit.

#### Schritt 5: Nach der Therapiesitzung

Depressionsskalen mit Fremd- (z. B. HAMD) und Eigenrating (z. B. IDS-30, BDI-II) sollten 4 und 24 Stunden nach der Ketamininfusionstherapie bestimmt werden.

##### Cave

- **keine Teilnahme am Straßenverkehr (KFZ-Führung) in den ersten 24 Stunden nach der Infusion**
- **keine Maschinenbedienung für 24 Stunden nach der Infusion**

## Schritt 6: Behandlungszyklus Ketamininfusionstherapie

Bei guter Verträglichkeit erfolgt bei stationärer Behandlung im Abstand von zwei bis drei Tagen die zweite Ketamininfusion im kontinuierlichen Beisein einer überwachenden Pflegekraft und eines Arztes in Rufnähe. Ansonsten bleiben Ablauf und Überwachung wie bei der ersten Gabe. In der zweiten und dritten Behandlungswoche finden ebenfalls im Abstand von zwei bis drei Tagen weitere Ketamininfusionen statt. Bei guter Verträglichkeit können intravenöse Ketaminbehandlungen ab der dritten Infusion auch im teilstationären Setting erfolgen. Hierzu muss die Aufnahme, wie oben beschrieben, in nüchternem Zustand erfolgen. Im Regelfall erfolgen insgesamt acht bis zehn Infusionsbehandlungen innerhalb eines Therapiezyklus.

## Schritt 7: Beurteilung des Ansprechens auf die Ketaminbehandlung

Der antidepressive Effekt von Ketamin tritt zwar sehr schnell ein, kann allerdings nur wenige Stunden anhalten. Ziel der Behandlung ist eine stabile Besserung bzw. Remission der depressiven Symptomatik, die auch nach Beendigung des Ketamininfusionszyklus längerfristig anhält. Nach Abschluss der Therapie werden daher der subjektive Eindruck von Patient und Behandler, inklusive Verträglichkeit und Wirksamkeit (in Eigen- und Fremdratingskalen) ausführlich besprochen. Zudem sollte ein klinisches Verlaufsmonitoring erfolgen. Für eine Erhaltungstherapie, wie sie regelhaft bei anderen (klassischen) antidepressiven Pharmakotherapien durchgeführt wird, fehlt aktuell die wissenschaftliche Evidenz. Da Ketamin aber meist in Kombination mit einer (klassischen) antidepressiven Pharmakotherapie angewendet wird, die einen gewissen Rückfallschutz bietet, führen wir in der Regel keine Erhaltungstherapie mit fortgesetzten Ketamininfusionen durch. Auch ist eine Erhaltungstherapie mit Ketamin aufgrund des potenziellen Missbrauchsrisikos kritisch abzuwägen.

### FAZIT

Intravenöse Ketamininfusionen sind weiterhin off-Label-Behandlungen bei uni- und bipolaren Depressionen. Die antidepressive Wirksamkeit von Ketamin wird von einer Reihe kontrollierter und nicht-kontrollierter Studien gestützt, auch existiert Evidenz aus einem systematischen Review mit Metaanalyse [10]. Aktuell ist allerdings unsicher, ob und wie eine intravenöse Ketaminbehandlung nach einem erfolgreichen Therapiezyklus wiederholt werden sollte (Erhaltungstherapie) und wie lange die antidepressive Wirkung anhält. Nichtsdestotrotz stellt Ketamin mit einem Wirkansatz, der sich deutlich von anderen (klassischen) Antidepressiva unterscheidet, eine wertvolle Ergänzung als Behandlungsoption therapieresistenter Depressionen dar. Die Anwendung einer Ketamininfusionstherapie sollte stets unter Beachtung vor allem der psychiatrischen und kardiologischen Kontraindikationen im Rahmen eines Gesamtbehandlungsplanes geprüft und abgewogen werden.

### Danksagung

Wir danken unserer Kollegin Frau Dr. E. Neokleous herzlich für ihre Mitwirkung bei der Erstellung der Abbildungen.

### Interessenkonflikt

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

### Autorinnen/Autoren



#### Dr. med. Florian Müller-Dahlhaus

Studium der Physik und Humanmedizin, Universität Heidelberg und Montpellier. Facharztweiterbildung Neurologie, Universitätskliniken Frankfurt und Tübingen. 2014–2016 Oberarzt an der Neurologischen Universitätsklinik Tübingen, Schwerpunkt neurovaskuläre

Erkrankungen. Facharztweiterbildung Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz. Seit 2022 Oberarzt und Leiter der Schwerpunktstation für Affektive Störungen an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universitätsmedizin Mainz. Wissenschaftliche Schwerpunkte: nicht-invasive Hirnstimulation, Neuromodulation und Neuropharmakologie.



### Michael Junginger

Studium der Sozialarbeit an der Hochschule Mainz (1994–1998) und Humanmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (2003–2013). 2014–2020 Facharztweiterbildung Psychiatrie und Psychotherapie in der Universitätsmedizin Mainz. Seit 2021 Funktionsoberarzt im Bereich Affektive Störungen und Verantwortlicher für den Bereich Elektrokonvulsionstherapie an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz.



### Univ.-Prof. Dr. med. Wolfgang Kelsch

Facharztweiterbildung an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Max-Planck-Institutes für Psychiatrie München und des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit Mannheim. Forschungsaufenthalt am Massachusetts Institute of Technology USA. Seit 2012 Arbeitsgruppenleiter und Arzt am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit mit Schwerpunkt Affektive Störungen. Seit 2019 Universitätsprofessor und Geschäftsführer der Oberarzt der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz und Verantwortlicher für den Bereich Affektive Störungen. Wissenschaftliche Schwerpunkte: Neuronale Grundlagen des Lernens und der Stressresilienz.

### Korrespondenzadresse

**Univ.-Prof. Dr. med. Wolfgang Kelsch**  
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie,  
Universitätsmedizin Mainz  
Untere Zahlbacher Str. 8  
55131 Mainz  
Deutschland  
Wolfgang.Kelsch@unimedizin-mainz.de

### Literatur

- [1] Berman RM, Cappiello A, Anand A et al. Antidepressant effects of ketamine in depressed patients. *Biol Psychiatry* 2000; 47: 351–354 doi: 10.1016/s0006-3223(99)00230-9
- [2] Zarate CAJr, Singh JB, Carlson PJ et al. A randomized trial of an N-methyl-D-aspartate antagonist in treatment-resistant major depression. *Arch Gen Psychiatry* 2006; 63: 856–864 doi: 10.1001/archpsyc.63.8.856
- [3] Diazgranados N, Ibrahim L, Brutsche NE et al. A randomized add-on trial of an N-methyl-D-aspartate antagonist in treatment-resistant bipolar depression. *Arch Gen Psychiatry* 2010; 67: 793–802 doi: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.90
- [4] Dean RL, Hurducas C, Hawton K et al. Ketamine and other glutamate receptor modulators for depression in adults with unipolar major depressive disorder. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; 9: CD011612 doi: 10.1002/14651858.CD011612.pub3
- [5] Dean RL, Marquardt T, Hurducas C et al. Ketamine and other glutamate receptor modulators for depression in adults with bipolar disorder. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; 10: CD011611 doi: 10.1002/14651858.CD011611.pub3
- [6] Bahji A, Vazquez GH, Zarate CAJr. Comparative efficacy of racemic ketamine and esketamine for depression: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord* 2021; 278: 542–555 doi: 10.1016/j.jad.2020.09.071
- [7] Zanos P, Gould TD. Mechanisms of ketamine action as an antidepressant. *Mol Psychiatry* 2018; 23: 801–811 doi: 10.1038/mp.2017.255
- [8] Sanacora G, Frye MA, McDonald W et al. American Psychiatric Association (APA) Council of Research Task Force on Novel Biomarkers and Treatments. A Consensus Statement on the Use of Ketamine in the Treatment of Mood Disorders. *JAMA Psychiatry* 2017; 74: 399–405 doi: 10.1001/jamapsychiatry.2017.0080
- [9] Le TT, Di Vincenzo JD, Teopiz KM et al. Ketamine for psychotic depression: An overview of the glutamatergic system and ketamine's mechanisms associated with antidepressant and psychotomimetic effects. *Psychiatry Res* 2021; 306: 114231 doi: 10.1016/j.psychres.2021.114231
- [10] Coyle CM, Laws KR. The use of ketamine as an antidepressant: a systematic review and meta-analysis. *Hum Psychopharmacol* 2015; 30: 152–163 doi: 10.1002/hup.2475

### Bibliografie

PSYCH up2date 2023; 17: 465–471  
DOI 10.1055/a-2089-3960  
ISSN 2194-8895  
© 2023. Thieme. All rights reserved.  
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,  
70469 Stuttgart, Germany