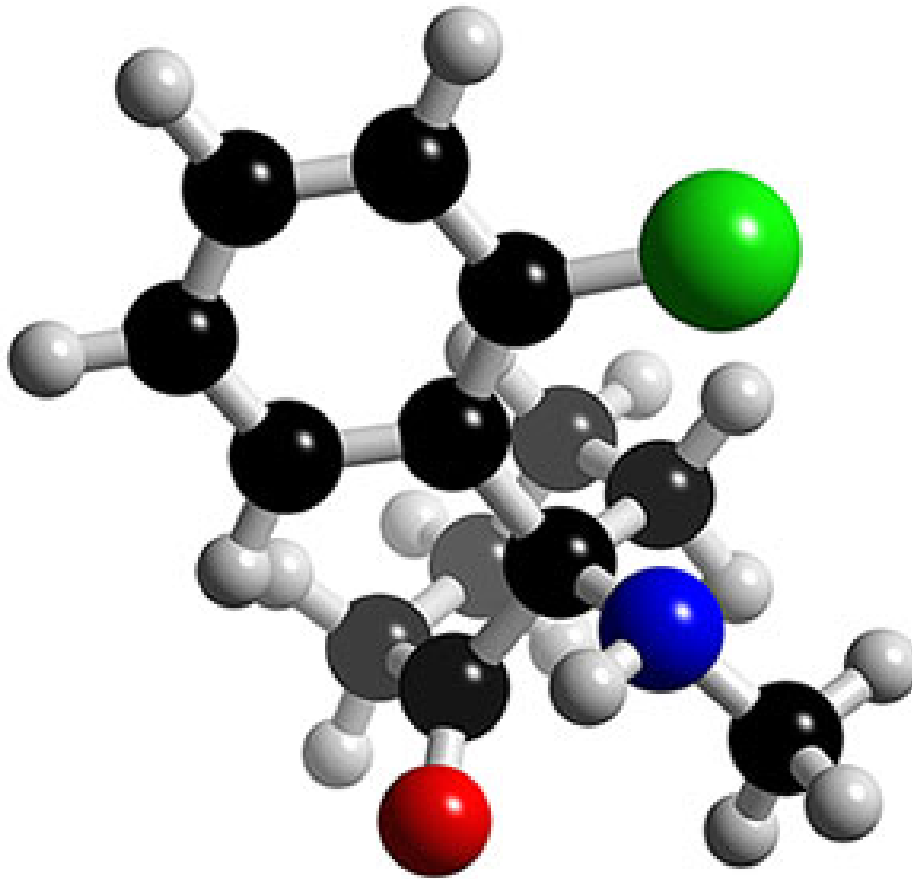


Universitätsspital Basel
Departement Anästhesie
Abgabetermin 2. April 2007
Weiterbildungskurs 2005



Ketamin Traum oder Albtraum? Die Verwendung am Universitätsspital Basel Ende 2006

Abschlussarbeit im Rahmen der Anästhesiepflegeweiterbildung
Von Verena Zimmermann
Alexandra Eggenberger

Vorwort

Wir schreiben unsere Arbeit zu zweit. Wir hatten beide unsere ganz persönliche Motivation, wie wir zu dem Thema kamen, und deshalb erwähnen wir sie im Vorwort getrennt.

Alexandra:

Seit ich im Jahr 2001 von der Krankenhausabteilung in den Rettungsdienst gewechselt habe, werde ich immer wieder mit dem Medikament Ketamin konfrontiert. Mehr und mehr hat es mich fasziniert.

Anfänglich im Rettungsdienst „unique Flughafen Zürich“, war die Gabe von Ketamin für den Rettungssanitäter (RS) tabu. Ich hörte einfach viel über das Medikament während meiner parallelen theoretischen Ausbildung. Zu einem späteren Zeitpunkt entschied der verantwortliche Arzt des Rettungsdiensts, dass wir nun das besagte Medikament, sehr niedrig dosiert, anwenden dürfen, aber nur in Kombination mit Midazolam. Als ich dann ins Tessin umgezogen bin, war Ketamin für den RS wieder tabu. Ich sah die Anwendung lediglich bei unseren Anästhesiepflegefachleuten, die mit dem Notarztwagen ausrückten und erweiterte Kompetenzen bezüglich Medikamentengabe hatten. Trotzdem hörte ich in Fachkreisen immer wieder Kommentare über pro und contra von Ketamin. Da ich es selber aber noch nie richtig anwenden durfte, konnte ich mir auch keine Meinung darüber bilden. Das wenige, das ich bisher weiss, finde ich positiv und faszinierend. Für mich wichtig ist zu wissen, wie dieses Medikament anzuwenden ist und welche Vor- und Nachteile es für den Patienten hat.

Bezüglich der zusätzlichen Anwendung von Midazolam sind die Meinungen unterschiedlich.

Die Anwendung von Ketamin scheint mir ausser bei wenigen Ausnahmen (z.B. hausinterne Richtlinien AAA) am Universitätsspital Basel (USB) nicht in der Routine etabliert zu sein.

Mit dieser Arbeit erhoffe ich mir, mehr Klarheit und differenziertes Wissen über die Anwendung von Ketamin zu erhalten.

Verena:

Das Thema zu unserer Abschlussarbeit wurde schnell gefunden. Als Weiterzubildende am USB arbeitet man mit unterschiedlichen Ärzten zusammen, die jeweils wieder unterschiedliche Meinungen/Vorlieben über die Anwendung von Medikamenten haben. Am stärksten fiel mir dies bei dem Medikament Ketamin auf. Ketamin wird in den unterschiedlichsten Situationen angewendet. Erlebt habe ich es im Kinderspital und häufiger in der Gynäkologie.

Durch die geringe Anwendung bzw. unterschiedliche Anwendung, herrscht bei mir eine grosse Unsicherheit dem Medikament gegenüber. Ich möchte diese Abschlussarbeit nutzen, um diese Unsicherheit für mich und vielleicht für andere Weiterzubildende und Interessierte aus der Anästhesie aus dem Weg zu räumen.

Dank

Gerne möchten wir uns an dieser Stelle, bei verschiedenen Personen für ihre Unterstützung während der Erarbeitung unserer Abschlussarbeit bedanken:

Dr. Wilhelm Ruppen für die unermüdliche Beantwortung unserer Mails, Prof. Markus Schneider für die vielen Unterlagen und Studien, die er uns zur Verfügung stellte, Dr. Giuseppe Savary für die sehr ausführlichen Erläuterungen zu unseren Fragen. Natürlich danken wir auch allen anderen, die sich die Mühe gemacht haben unsere Fragebögen auszufüllen, oder uns in irgendeiner Weise unterstützt haben.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung: Traum oder Albtraum?	4
2. Hauptteil A: Der Wirkstoff Ketamin	5
2.1 Fragestellung	5
2.2 Geschichtlicher Rückblick	5
2.3 Was ist Ketamin?	6
2.4 Dissoziation	7
2.5 Pharmakologie	8
2.5.1 Wirkung	8
2.5.2 Klinische Wirkung	10
2.5.3 Pharmakokinetik	11
2.5.4 Risiken und Nebenwirkungen	11
2.5.5 Kontraindikationen	13
2.6 Ketamin und Neuroprotektion?	14
2.6.1 Erste Fachzeitschrift	14
2.6.2 Zweite Fachzeitschrift	14
2.7 Ketamin in der Notfallmedizin	15
2.8 Ketamin beim Status asthmaticus	16
2.9 Ketamin als Freizeitdroge	16
2.10 Racemat R-/S-Ketamin im Vergleich mit Esketamin	17
3. Hauptteil B: Ketamin in der Praxis	19
3.1 Vorgehensweise	19
3.2 Auswertung der Fragebögen	20
3.3 Zwischenfazit zur Befragung	24
3.4 Interview mit erfahrenen Ketamin Anwendern	25
4. Schlussteil	28
5. Quellen	30

1. Einleitung: Traum oder Albtraum?

Um der Antwort auf diese Frage auf die Schliche zu kommen, wählten wir dieses Thema für unsere Abschlussarbeit. Selbstverständlich könnte man die bekannten Wirkungen des Ketamin auch im Kompendium nachschlagen, es ist jedoch nicht unser Ziel, zu diesem Thema ein neues Kompendium zu verfassen.

Vielmehr möchten wir Anästhesiepflegefachpersonal, Weiterzubildenden und anderen Interessierten unsere Abschlussarbeit zur Verfügung stellen, um Informationen zum Wirkstoff Ketamin anschaulich und verständlich darzulegen. Wir möchten gerne die aktuelle Anwendung am USB Ende 2006 herausfinden und weshalb das Medikament eventuell mit Zurückhaltung angewendet wird. Wir werden aber auch auf die Wirkungen, Kontraindikationen, Risiken und Nebenwirkungen des Wirkstoffes aufmerksam machen, um an das Thema heranzuführen.

Im weiteren Verlauf der Arbeit möchten wir einen geschichtlichen Rückblick bieten, auf die medizinischen Anwendungsgebiete aufmerksam machen und kurz die Anwendung ausserhalb der Medizin, zum Beispiel Ketamin als Freizeitdroge, aufzeigen.

Beim Durchlesen von Studien und Fachinformationen haben wir festgestellt, dass Ketamin heute in sehr vielen verschiedenen Gebieten eingesetzt wird. Aus arbeitstechnischen und zeitlichen Gründen haben wir uns entschieden, nur die für uns wichtigen Einsatzgebiete zu erwähnen.

Um den status quo der Anwendung des Ketamins am USB herauszufinden, haben wir Fragebögen an 15 Ober- und Assistenzärzte der Anästhesie ausgehändigt.

2. Hauptteil A: Der Wirkstoff Ketamin

2.1 Fragestellung

Wird Ketamin am Universitätsspital Basel mit zu grosser Zurückhaltung verwendet?

2.2 Geschichtlicher Rückblick

Phencyclidin auch PCP genannt (**Phenyl-Cyclohexyl-Piperidin**) ist der geschichtliche Vorreiter von Ketamin.

PCP wurde 1926 erstmals von Koetz und Merkel synthetisiert. Nach erfolgreichen Tierexperimenten wurde es 1956 von der Pharmafirma Parke-Davis und Co. unter dem Handelsnamen „Sernylan[®]“ als Tieranästhetikum auf den Markt gebracht. 1957 wurde es erstmals am Menschen getestet. Es kam jedoch zu erheblichen Nebenwirkungen, wie Angstzuständen, Halluzinationen und Desorientierung. Dennoch kam 1963 die Zulassung unter dem Namen „Sernyl[®]“. Es wurde aber bereits 2 Jahre später wieder vom Markt genommen, wegen starker psychischer Nebenwirkungen.

Im Rahmen eines Forschungsauftrages der Firma Parke-Davis auf der Suche nach einem Ersatz, synthetisierte Calvin L. Stevens, Pharmakologe an der Wayne State University (Detroit, Michigan, USA) 1962 erstmalig die Substanz Ketamin. Die ursprüngliche Bezeichnung der Substanz im Laborbuch lautete CL-369. Später wurde die Substanz unter der Bezeichnung CI-581 geführt.

Obwohl der Pharmakologe Calvin L. Stevens im Auftrag der US-amerikanischen Firma Parke-Davis forschte, wurde das Herstellungsverfahren von Ketamin ohne Wissen der Firma Parke-Davis 1963 in Belgien zum Patent angemeldet, was in der Folge zu einem Rechtsstreit führte.

Im Jahre 1966 erhielt dann Parke-Davis ein Patent für die Herstellung von Ketamin als Arzneimittel sowohl für die Humanmedizin als auch für die Tiermedizin.

Edward Felix Domino, Professor für klinische Pharmakologie an der Universität in Michigan (USA) führte am 3. August 1964 seinen ersten (nicht medizinischen) Selbstversuch mit Ketamin durch und erkannte dabei das psychedelische Potential der Substanz. Im Jahr 1965 gelangte Ketamin durch Domino et al. zur Anwendung in der Humanmedizin.

Ende der 60er Jahre des letzten Jahrhunderts setzte die US-Armee in Vietnam Ketamin in grossem Umfang als Anästhetikum zur Behandlung verwundeter Soldaten ein. Das Medikament erlangte den Namen „Special K“.

In den 70er Jahren nutzten dann vor allem Ärzte, Psychiater und Forscher verschiedener Gebiete Ketamin im Eigenversuch, als „Freizeitdroge“ zur Erforschung des Bewusstseins.

Durch die Veröffentlichung zweier Bücher (Titel der Bücher nicht bekannt) mit präzisen Beschreibungen von Erfahrungen mit dem Wirkstoff Ketamin in verschiedenen Dosierungen im Jahre 1978 wurde die Substanz weltweit bekannt.

2.3 Was ist Ketamin?

Ketamin findet in der Anästhesie zu Narkosezwecken, bei der Schmerzbehandlung (Analgesie), in der Notfallmedizin, zur Behandlung des therapieresistenten Status asthmaticus und in der Pädiatrie bei unkooperativen Kindern Anwendung.

Charakteristisch für die Wirkung von Ketamin ist die Erzeugung einer so genannten „dissoziativen Anästhesie“.

Seine Sonderstellung erhält der Wirkstoff Ketamin durch die Tatsache, dass diese *eine* Substanz die beiden wichtigsten Grundlagen einer Narkose beinhaltet: potentes Analgetikum als auch Schlaf erzeugendes Mittel (Hypnotikum).

2.4 Dissoziation

Aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie: Dissoziation bedeutet eine Unterbrechung des Stroms des Bewusstseins, Abspaltung von Gefühlen, Körperwahrnehmung und Emotionen, der Erinnerung, der Identität und der Wahrnehmung der Umwelt.

Dissoziation als Krankheitsbild, wird als komplexer psychophysiologischer Prozess bezeichnet, bei dem es zu teilweisen oder völligen Desintegrationen psychischer Funktionen (Erinnerungsvermögen, Identitätsbewusstsein, unmittelbare Empfindungen, Wahrnehmung) kommt. Kurz gesagt, bei einer Dissoziation steht eine Bewusstseinsstörung, welche vielfältige Formen aufweist, im Vordergrund.



Unter „dissoziativer Anästhesie“ versteht man die Erzeugung von Schlaf und Schmerzfreiheit unter weitgehender Erhaltung der Reflextätigkeit, insbesondere der Schutzreflexe.

Ketamin verhindert die NMDA-Rezeptor-abhängige Acetylcholinfreisetzung. Die Blockade, der an diesen Rezeptor gebundenen Informationsvermittlung, bewirkt eine funktionelle Entkopplung bestimmter Regulationssysteme des Mittelhirns und der Grosshirnrinde vom Thalamus. Die Wahrnehmung und Einordnung von optischen und akustischen Signalen und anderen Reizen erfolgt nicht mehr in gewohnter Weise, sondern nur noch in fragmentarischer Form. Ähnlich wie bei einer sehr starken Aktivierung der Serotonin-Rezeptoren werden dann nur noch einzelne voneinander völlig unabhängige Bilder ohne Zusammenhang verarbeitet, respektive mit stark veränderten Assoziationen

und Bedeutungszuordnungen. Es entsteht eine Art kataleptischer Zustand, in dem der Patient von seiner Umgebung abgekoppelt erscheint, ohne dass ein normaler Schlafzustand eintritt. Der Zustand geht mit einer ausgeprägten Analgesie und Amnesie einher.

2.5 Pharmakologie

2.5.1 Wirkung

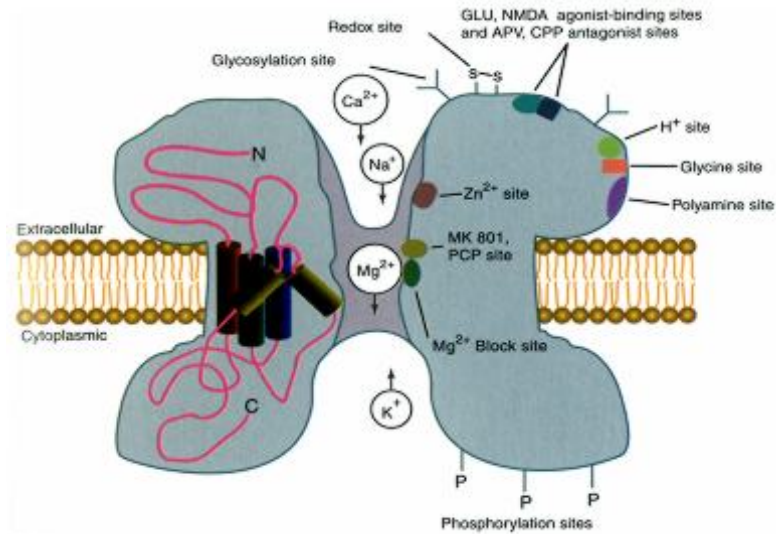
Wirkort und -mechanismen der vielfältigen Ketamin-Effekte sind noch nicht restlos geklärt. Ketamin gehört wie Phencyclidin zu einer kleinen Gruppe psychedelischer Narkosemittel, die in ihrer Struktur nicht mit anderen psychedelischen Wirkstoffen verwandt sind. Ketamin und Phencyclidin erzielen ihre Effekte nicht wie die anderen Psychedelika über eine Veränderung des Serotoninspiegels.

Die wichtigste Bindungsstelle des Ketamin für die analgetische Wirkung ist der NMDA¹ -sensitive Glutamat-Rezeptor-Kanal (im allg. med. Sprachgebrauch nur mit NMDA-Rezeptor bezeichnet). Dieser Rezeptor ist ein Subtyp des Glutamatrezeptors. Die Aminosäure Glutamat ist ein wichtiger Neurotransmitter des Zentralnervensystems (ZNS).

Normalerweise wird über diesen Rezeptor die Öffnung eines Calcium-Ionen-Kanals gesteuert, wobei Glutaminsäure-Moleküle bei dem Rezeptor den Impuls zum Öffnen des Kanals auslösen, so dass Calcium-Ionen aus dem synaptischen Spalt in die Nervenzelle einströmen können und dort ihrerseits eine Reihe von intrazellulären Prozessen aktivieren. Ketamin behindert die Wirkung der Glutaminsäure, der Ionen-Kanal bleibt verschlossen.

¹ N-Methyl-D-Aspartat synthetischer selektiver Agonist. Ist einer von 3 Glutamatrezeptoren.

NMDA-Rezeptoren sollen vorwiegender Wirkort von Ketamin sein. Während er für alle anderen Anästhetika unempfindlich zu sein scheint. In dieses System greift Ketamin als nicht kompetitiver Antagonist hemmend ein.



Calcium-Ionen können nicht in die Nervenzelle einströmen und die Nervenzelle verharrt im inaktiven Zustand. Schmerzen werden dadurch nicht mehr weitergeleitet und auch nicht mehr wahrgenommen. Dieser Rezeptor existiert im menschlichen Gehirn und Rückenmark auf postsynaptischen Membranen in unterschiedlicher regionaler Verteilung und in verschiedenen Subtypen.

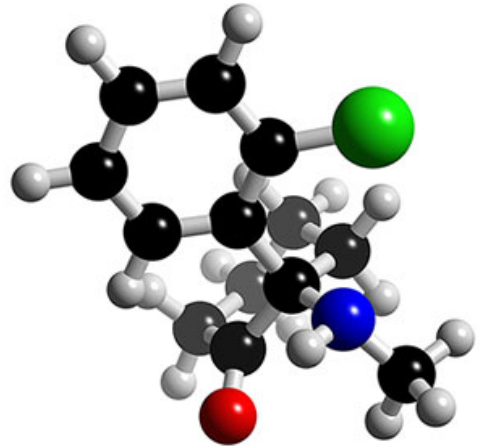
Unterschiedliche Ketaminwirkungen können auf regionalen und funktionellen Varianten der NMDA-Rezeptor-Kanäle beruhen. Am NMDA-Rezeptor wirkt Ketamin als nicht-kompetitiver Antagonist. Ketamin hat dort eine analgetische Wirkung unter Verwendung der Phencyclidin-Bindungsstelle am NMDA-Rezeptor. Ketamin beeinflusst das cholinerge System, in dem es die NMDA-Rezeptor-abhängige Acetylcholinfreisetzung verhindert.

Ketamin hemmt auch Glutamatrezeptoren, hat eine Affinität zu GABA-Rezeptoren², darüber hinaus zeigt es eine schwache agonistische Wirkung an Opioidrezeptoren. Ketamin kann, wenn auch nur partiell, mit Naloxon antagonistisiert werden. Die Affinität des Ketamins zu diversen Opiat-Rezeptoren

² Gamma-Aminobuttersäure (GABA), ist bekanntlich der wichtigste inhibitorische Transmitter des ZNS. GABA sind spezifische Benzodiazepinrezeptoren, die als wichtigstes Regulationssystem physiologischer Hemmechanismen angesehen werden. Benzodiazepine aktivieren dieses Hemmsystem, indem sie die Wirkungen des körpereigenen Transmitterstoffes gamma-Aminobuttersäure verstärken, bzw. beschleunigen. Hiermit erklärt man sich ihre anxiolytisch-sedierenden Eigenschaften.

erwies sich am stärksten ausgeprägt für gamma-, gefolgt von kappa- und danach delta-Bindungsstellen (Pfizer, 2004)

Ketamin hemmt weiter die periphere Wiederaufnahme von Katecholaminen wie Adrenalin, Noradrenalin und Dopamin und verstärkt damit die periphere monoaminerge – speziell dopaminerge – Übertragung. Neben der peripheren, wird jedoch insbesondere die zentrale dopaminerge Übertragung stimuliert. Dieser dopaminerge Effekt scheint die Ursache für die euphorisierende Wirkung von Ketamin zu sein. Weiter kommt es durch diese Mechanismen zu einer ausgeprägten Stimulation des Herz-Kreislauf-Systems (z.B. erhöhtes Herzvolumen, gesteigerte Herzfrequenz, erhöhter Puls und erhöhter Venendruck, bzw. Arteriendruck).



2.5.2 Klinische Wirkung

Nach der Injektion bemerkt der Patient meist ein Taubheitsgefühl im Gesicht, während die Berührungsempfindung erhalten ist; danach wird die Schmerzempfindung aufgehoben.

Aus Selbstversuchen berichten Anästhesisten über beunruhigende Veränderungen von Körperschema, Gefühlen und Stimmungen, z.B. schwereloses Schweben im Raum oder alptraumartige Szenen.

Etwa 20-60 Sekunden (dosisabhängig) nach intravenöser Injektion verliert der Patient das Bewusstsein. Mit Beginn des Bewusstseinsverlustes öffnet der Patient weit die Augen und es tritt ein Nystagmus auf. Sekunden später stehen die Augen still und scheinen zu fixieren. Blinzel-, Korneal- und Larynxreflexe sind zumeist gedämpft. Der Muskeltonus ist erhöht.

Die über die Sinnesorgane eintreffenden Reize werden unverändert weitergeleitet, jedoch vom Gehirn nicht mehr angemessen verarbeitet. Der Patient ist von seiner Umgebung pharmakologisch abgekoppelt.

Der analgetische Effekt des Ketamins wird sowohl durch Wirkungen auf zentraler als auch auf Rückenmarksebene hervorgerufen und ist in seiner Ausprägung abhängig von Zeitpunkt und Dosis als auch von Applikations-Art und -Ort der Ketamin Gabe.

Die analgetische Wirkung ist gegenüber somatischen Schmerzen ausgeprägter als gegenüber viszeralen.

2.5.3 Pharmakokinetik

Plasmahalbwertszeit: 2-4 Std. Die klinische Wirkung ist wegen des Umverteilungseffektes deutlich kürzer.

Ketamin flutet nach i.v.-Bolusgabe im Gehirn rasch an. Spitzenkonzentrationen werden innerhalb 1 Minute erreicht. Nach i.m. Injektion treten maximale Plasmaspiegel nach ca. 20 Minuten auf. Ketamin wird rasch in der Leber metabolisiert und sowohl Ketamin als auch seine Metaboliten werden hauptsächlich über die Nieren ausgeschieden.

Die analgetische Wirkung tritt bereits bei subanästhetischen Dosierungen auf und wirkt postoperativ weiter.

Die verschiedenen Dosierungen hängen von der Indikation der Anwendung ab. Die Injektion sollte langsam erfolgen. Eine zu rasche Applikation kann zur Atemdepression und einem verstärkten Blutdruckanstieg führen.

2.5.4 Risiken und Nebenwirkungen

Man sollte darauf achten das Medikament wegen Verletzungsgefahr nur liegend zu applizieren.

Generell hat Ketamin kein körperliches Abhängigkeitspotential. Bei einzelnen Personen kann es jedoch das Verlangen auslösen, sich immer wieder in diese

multiplen fraktalen (komplexe geometrische Gebilde) Räume und Traumwelten begeben zu wollen, so dass es mit der Zeit zu einer Gewöhnung kommen kann. Aufgrund pharmakologischer Interaktionen sollte Ketamin nicht nach dem Konsum von Substanzen, die atemdepressiv wirken, appliziert werden.

Das Sprechen kann äusserst anstrengend sein und die Sprache verwaschen und lallend klingen.

Eine Erhöhung des Augeninnendrucks wird häufig beobachtet. Deshalb sollten Personen, die am Glaukom leiden, keinesfalls Ketamin verabreicht bekommen. Sehstörungen, Nystagmus, sowie vermehrter Tränenfluss können auftreten. Speichelfluss tritt häufig auf und sollte mit Atropin therapiert werden (Gefahr eines Laryngospasmus).

Ketamin hat vor allem psychotrope Nebenwirkungen (Pseudohalluzinationen). Daneben wirkt Ketamin als einziges Narkotikum auch blutdruck- und pulssteigernd. Diese Nebenwirkung ist bei manchen Patienten erwünscht. Im Rahmen der Notfallmedizin ist es das einzige Medikament, mit dessen Einsatz kreislaufstabilisierende und narkotische Effekte kombiniert werden können.

Der Einsatz bei Patienten mit schwerer koronarer Herzerkrankung (z.B. Herzinfarkt) ist abzuraten, weil das Medikament durch Herzfrequenz- und Blutdruckanhebung die Herzarbeit steigert und somit den Sauerstoffverbrauch des Herzmuskels erhöht.

Weiter wird durch den Frequenzanstieg, die diastolische Herzfüllung verkürzt, was zur verminderten Koronardurchblutung führt.



2.5.5 Kontraindikationen

Die Substanz sollte grundsätzlich nicht angewandt werden, wenn ein Anstieg von Herzfrequenz und arteriellem Blutdruck kontraindiziert ist.

Absolute Kontraindikationen:

- Koronare Herzerkrankung
- Hypertonie
- Manifeste Herzinsuffizienz
- Aorten- und Mitralstenose
- Phäochromozytom
- Nicht eingestellte Hyperthyreose
- Uterusruptur und Nabelschnurvorfal
- Perforierende Augenverletzungen und Glaukom

Weiterhin ist Ketamin nicht indiziert bei:

- Epilepsie
- Psychiatrische Störungen (z.B. Schizophrenie)
- Eingriffe im Rachen-, Kehlkopf- und Bronchialbereich

Da die pharyngealen Reflexe im allgemeinen erhalten sind, sollte ohne zusätzliche Verwendung von Muskelrelaxanzien eine mechanische Reizung des Pharynx vermieden werden, wenn Ketamin als Monoanästhetikum verwendet wird (Gefahr des Laryngospasmus).

Besondere Vorsicht ist geboten bei gesteigertem Hirndruck ausser unter adäquater Beatmung.

2.6 Ketamin und Neuroprotektion?

Entgegen verschiedener Berichte von 1985, haben wir in 2 Fachzeitschriften aktuelle Artikel gefunden, die bestätigen das Ketamin neuroprotektiv wirkt.

2.6.1 Erste Fachzeitschrift

Zentrale Problematik zellulärer Neuroprotektion ist die Applikation von Substanzen, die nach neurotoxischer Schädigung in klinischer Dosierung Neurone zu schützen vermögen.

Spezielle Bedeutung hat der NMDA-Antagonist Ketamin, der durch die Blockade einer exzessiven NMDA-Rezeptor-Stimulation eine intrazelluläre Kalziumüberladung oder pathologische NO-Produktion und damit den konsekutiven Zelltod reduzieren könnte.

Nach anoxisch-ischämischen sowie durch Glutamatausgelösten Schädigungen wurde bei Neuronen und Gliazellen ermittelt, dass Ketamin-Razemat konzentrationsabhängig eine höhere Viabilität (Brauchbarkeit), eine intakte Zellmorphologie sowie reduzierte Zellschwellungsphänomene induzierte.

Der energetische Status geschädigter Neurone war nach Ketamintherapie verbessert und funktionell-elektrophysiologische Abläufe zeigten sich durch Stabilisierung der intrazellulären Ionenhomöostase reguliert (Pfenninger et al, 2004).

2.6.2 Zweite Fachzeitschrift

Es wurde beschrieben, dass Ketamin unter Spontanatmung eine Erhöhung des intrakraniellen Druckes bewirkt. Deshalb gilt das Schädel-Hirn-Trauma (SHT) heute noch in einigen Lehrbüchern als Kontraindikation für eine Ketamingabe. Bereits 1985 konnte jedoch gezeigt werden, dass die intrakranielle Drucksteigerung mit den endtidalen CO₂-Werten zusammenhängt und deshalb bei kontrolliert beatmeten Patienten unter Ketamin keine Anstiege des intrakraniellen Druckes auftreten.

Für die Prognose des SHT ist das Verhindern von Sekundärschäden entscheidend, steigt doch die Mortalität bei gleichzeitigem Vorliegen einer Hypoxie und einer Hypotonie von 27% auf 57% (Schätti et al., 2005). Es wäre deshalb nahe liegend, die Verwendung von Ketamin beim mehrfach verletzten Patienten mit einem SHT und hypoton, als unter Umständen vorteilhaft anzusehen (sehr wichtig ist der Volumen Ersatz – siehe unten).

Ketamin bietet weiter den Vorteil einer sympathomimetischen (Neben-) Wirkung, die dazu führt, dass der Blutdruck auch bei hypovolämen Patienten nicht abfällt, sobald der endogene, schmerzbedingte Sympathikotonus wegfällt. Dadurch ist eine bessere Durchblutung des Gehirns gewährleistet, was bei evtl. gestörter zerebraler Autoregulation bei SHT-Patienten von eminenter Wichtigkeit ist.

Beim Einsatz von Ketamin bei Schockpatienten sind selbstverständlich die Grundprinzipien der Schocktherapie (Volumenauffüllung, O₂-Zufuhr) zu beachten. In schwersten Schockzuständen mit kaum oder überhaupt nicht messbarem Blutdruck ist, wie mit jedem anderen Anästhetikum, besondere Vorsicht geboten.

2.7 Ketamin in der Notfallmedizin

Ketamin nimmt seit den 70er Jahren in der notfallmedizinischen Schmerztherapie einen hohen Stellenwert ein.

Die Substanz bietet ausser einer grossen therapeutischen Breite auch die Möglichkeit, es in grossen Mengen und bei extremen Temperaturen zu lagern.

Unter Ketamin-Analgesie gestaltet sich die Rettung von eingeklemmten Unfallopfern oft erst als überhaupt durchführbar. Im hämorrhagischen Schock ist Ketamin aufgrund seiner sympathomimetischen Wirkung Anästhetikum der Wahl. Durch seine sympathomimetische Eigenschaft wirkt es der Kardiodepression anderer Einleitungsmedikamente entgegen (Schätti, et al. 2005).



Ein weiter sehr positiver Nutzen für die Notfallmedizin, sind die über einen weiten Dosisbereich erhaltenen vitalen Reflexe und die Kooperationsfähigkeit des Patienten bei gleichzeitiger starker Analgesie.

Einen Nachteil stellt die fehlende Möglichkeit einer vollständigen Antagonisierung auf der Notfallstation dar (siehe Kapitel Wirkung). Die Problematik, Ketamin nur partiell antagonisieren zu können, ist für den ausführlichen neurologischen Bodycheck durch den Arzt auf der Notfallstation, eine nicht ausser acht zu lassende Einschränkung.

2.8 Ketamin beim Status asthmaticus

Aufgrund seiner dilatierenden Wirkung auf die Muskulatur im gesamten Bronchialbaum, stellt Ketamin das anästhetische Mittel der Wahl dar, wenn es um die Analgosedierung bzw. eine Narkoseeinleitung bei einem chronisch obstruktiven Lungenkranken oder gar das Durchbrechen eines anderweitig nicht therapierbaren Status asthmaticus, oder Bronchospasmus verschiedener Ätiologie geht.

2.9 Ketamin als Freizeitdroge

Auf der Suche nach Informationen zu Ketamin, haben wir auch die Suchmaschine „google“ benutzt. Zu unserer Überraschung haben wir spontan nicht das gefunden, wonach wir suchten. Wir haben sehr viel Informationen gefunden, die uns in die Drogenszene führte. Dieses grosse Informationsangebot hat uns dazu bewegt, dieses Thema in unserer Abschlussarbeit kurz zu erwähnen.

Die in der Medizin gescheuten Nebenwirkungen von Ketamin werden seit langem im Kreise der „Psychonautiker“ als Droge geschätzt. Ketamin wird nicht mehr nur von Psychologen, Psychiatern und anderen Bewusstseinsforschern genutzt, sondern auch immer häufiger in der Partyszene gebraucht.

Ketamin liegt in der Regel flüssig vor und wird oral, intramuskulär oder (seltener) intravenös konsumiert. In kristalliner Form kann es geschnupft werden. In England gibt es Ketamin auch in Pillenform, wo es häufig mit Ecstasy verschnitten ist.

Auf dem Schwarzmarkt findet man immer noch den Ketaminvorreiter PCP. Vor allem vor 30 Jahren war es in den USA die Modedroge schlechthin.

PCP, in der Szene bekannt als „Angel Dust“, wirkt länger und heftiger als Ketamin. Nach der Beendigung der eigentlichen „berauschenden“ Wirkung ist noch für die Dauer von 24 Stunden oder länger (dosisabhängig) mit nicht unerheblichen



Nachwirkungen zu rechnen. Je nach Dosierung ist der Rausch häufig kaum vorhersehbar und je nach individueller Konstitution überhaupt nicht mehr kontrollierbar. Insbesondere ist hier das nicht selten plötzlich auftauchende aggressive Verhalten zu nennen, das sowohl gegen sich selbst als auch gegenüber Drittpersonen gerichtet sein kann. Selbstverstümmelung, Suizid, schwere Körperverletzung und Totschlag im Rausch sind keine Seltenheit (siehe Quellenangaben von Cousto H.).

2.10 Racemat R-/S-Ketamin im Vergleich mit Esketamin

In ganz Europa wird bereits das Esketamin benutzt. Als wir im Internet Informationen zu Ketamin suchten, sind wir vor allem auf das Esketamin gestossen. Nur ein kleiner Anteil behandelte das Racemat R-/S-Ketamin. Deshalb möchten wir hier kurz einen Vergleich darstellen.

Biochemisch gesehen ist Ketamin ein Razemat (äquimolares Gemisch von zwei Enantiomeren – räumliche Strukturen die sich wie Bild und Spiegelbild verhalten), welches zu gleichen Teilen aus zwei optischen Enantiomeren besteht.

Pharmakologische Untersuchungen konnten deutliche qualitative und quantitative Unterschiede zwischen den beiden Ketamin-Enantiomeren aufzeigen.

Der reinen S-Form werden vornehmlich die erwünschten Wirkungen, der R-/S-Form vor allem die unerwünschten Nebenwirkungen zugesprochen (Cousto, 2005).

Das in der Schweiz vertriebene Ketamin heisst Ketalar und ist eine Mischung zwischen R-/S-Ketamin.

Als man 1996 versuchte das Esketamin auf den Schweizer Markt zu bringen, wurden dieselben Forschungsarbeiten über Esketamin wie in Deutschland, der IKS³ (Interkantonale Heilmittel Anstalt) vorgelegt. Mit dem Resultat, dass es in Deutschland zugelassen wurde und in der Schweiz nicht.

Die Begründung war, die Arbeit sei zuwenig aussagekräftig. Die Firma Pfizer beschreibt, dass Esketamin 2mal stärkere analgetische Wirkung hat. Das IKS beruft sich aber auf Fakten, dass Esketamin nur 1,3mal stärker ist. Im weiteren sind die psychomimetischen Nebenwirkungen nicht soviel geringer wie von Pfizer beschrieben, sondern abhängig von der Dosis, der Applikationsart, Mono- oder kombiniert mit Benzodiazepinen und die Patienten individuelle Empfindlichkeit.

Trotzdem setzt sich der Marketingleiter Schweiz für Ketamin (Gysin H.J.) beim Schweizer Ketamin Importeur „Pfeiffer“ immer wieder dafür ein, dass Esketamin auch in der Schweiz zugelassen wird (letztmals Dezember 2006). Dies aus folgenden medizinischen Gründen:

1. Esketamin ist frei von Konservierungsstoffen (löst deshalb weniger Allergien aus)
2. Esketamin wird schneller eliminiert
3. durch Esketamin würden mehr Alternativen zur Verfügung stehen

Eine Tatsache ist, dass das Esketamin um ein mehrfaches teurer ist (siehe Preisvergleiche: Internetadressen 5.Quellen), was die Attraktivität für den Spitalbetrieb reduziert. Da kann man sich selbstverständlich fragen, ob der zusätzliche positive Effekt des Esketamin den Preis Wert ist.

³ neuer Name: swissmedic

3. Hauptteil B: Ketamin in der Praxis

3.1 Vorgehensweise

Um einen Einblick in die heutige Verwendung des Ketamins in der Praxis zu erhalten konnten wir leider keinen Querschnitt über alle Krankenhäuser erstellen. Stattdessen untersuchten wir stellvertretend die Anwendung des Wirkstoffes am USB.

Um dies bewerkstelligen zu können, verteilten wir am USB unter den Assistenzärzten und Oberärzten Fragebögen, die uns zur Informationsgewinnung über den Gebrauch des Wirkstoffes dienten.

Unser Fragebogen umfasste folgende sieben Fragen:

- Frage 1: Benutzen Sie Ketamin in der Praxis? Falls nein, weshalb nicht (bitte zu Frage 6).
- Frage 2: Worin besteht für Sie der Vorteil in der Verwendung des Ketamins?
- Frage 3: Wo liegen für Sie die grössten Schwierigkeiten beim Umgang mit dem Wirkstoff Ketamin?
- Frage 4: Wie gehen Sie mit den Schwierigkeiten um?
- Frage 5: Wo sehen Sie weitere Anwendungsgebiete?
- Frage 6: Wird Ihrer Meinung nach dem Ketamin zu wenig eingesetzt/angewendet?
- Frage 7: Kommentare?

Insgesamt wurden 15 Fragebögen verteilt. Ungefähr zwei drittel der Fragebögen wurde dabei an Oberärzte verteilt. Die Rücklaufquote der Fragebögen beträgt ca. 70%, womit zur endgültigen Auswertung noch 11 Fragebögen herangezogen werden konnten.

Der Ausgangspunkt unserer Umfrage bildet kein repräsentatives Bild der Verwendung am USB, da aus organisatorischen Gründen nur lediglich 10% der dort tätigen Ärzte erfasst werden konnten. Jedoch gibt unsere Auswertung

dennoch einen guten Überblick, da lediglich Ärzte aus der Anästhesie befragt wurden.

Der folgende Teil dieser Arbeit möchte sich nun mit der Auswertung dieser Fragebögen beschäftigen.

3.2 Auswertung der Fragebögen

Frage 1: Benutzen Sie Ketamin in der Praxis?

Diese Frage wurde von allen Assistenzärzten mit „JA“ beantwortet. Der Wirkstoff Ketamin wird von einigen sogar regelmässig eingesetzt.

Auch alle Oberärzte beantworteten die erste Frage geschlossen mit „JA“.

Das Umfrageergebnis überraschte uns bei der Auswertung, lag der Ausgangspunkt unserer Arbeit doch darin, herauszufinden, weshalb Ketamin am USB *scheinbar* nur geringe Anwendung findet.

Unserer Meinung nach wurde der Wirkstoff trotz seiner durchaus positiven Eigenschaften nur spärlich eingesetzt. Wir vermuteten dies läge hauptsächlich an der Unsicherheit über die negativen Effekte der Anwendung und zu geringen Erfahrungswerten. Um dieser vermuteten Unsicherheit im Umgang mit dem Wirkstoff entgegen zu wirken, die uns im Rahmen unserer Weiterbildung ebenfalls betrifft, sollte diese Arbeit „Licht ins Dunkel bringen.“ Lag die unserer Meinung nach spärliche Anwendung, jedoch tatsächlich an mangelnden Erfahrungswerten, oder gibt es andere Gründe, wie zum Beispiel die erwähnten negativen Eigenschaften?

Die häufigste Anwendung findet sich im Bereich der Notfallmedizin und der Traumatologie. Weitere Anwendungsgebiete sind das Chronic Pain Service sowie Anwendungen in der Pädiatrie.

Frage 2: Worin besteht für Sie der Vorteil in der Verwendung des Ketamins?

Die Assistenzärzte antworteten:

- (Ketamin hat) wenig Effekt auf den Blutdruck (Hämodynamische Stabilität) (und bietet) die Möglichkeit das Medikament i.v./und i.m. zu spritzen
- (Ketamin ist ein) Monoästhetika (wodurch) die Schutzreflexe erhalten bleiben
- Anwendung auch bei nicht nüchterndem Patient möglich
- Spontanatmung bleibt erhalten

Die Oberärzte gaben folgende Vorteile bei der Anwendung an:

- (Ketamin ist ein) ist bereits bei tiefer Dosierung ein potentes Analgetikum
- Ketamin verhindert die Opiat-induzierte Hyperalgesie
- Ist manchmal bei nicht anders beherrschbaren Schmerzen die ultima ratio
- Es ist zudem eine natürlich gute Analgesie bei erhaltenen Reflexen und Spontanatmung
- Dient als gutes Monoanästhetikum in der Pädiatrie bei kleinen operativen Eingriffen (Vorteil: eine Intubation ist nicht notwendig, weil die Spontanatmung erhalten bleibt
- Keine Atemdepression
- Kreislaufstabilität
- NMDA-Rezeptor Wirkung
- Kurze Wirkdauer
- Rasche Analgesie und Narkoseeintritt
- Grosse therapeutische Bandbreite
- Gute Kompatibilität und preisgünstig
- Kurze Wirkzeit ohne retrograde Amnesie

Frage 3: Wo liegen für Sie die grössten Schwierigkeiten beim Umgang mit dem Wirkstoff Ketamin?

Die Assistenzärzte antworteten:

- Albträume
- Sekretbildung
- Laryngospasmus durch Sekretbildung bei Kindern
- Gefühl bekommen, wann wieder nachgespritzt werden muss
- Chefarzt will es nicht
- Fehlende praktische Erfahrung

Die Meinungen der Oberärzte:

- Unklarheit ob die Verwendung bei SHT erlaubt ist
- Unwissenheit
- Albträume
- Fehlende praktische Erfahrung
- Überzeugungsarbeit bei Mitarbeitern

Schlechte Erfahrungen wie beispielsweise Albträume / Dissoziationen, die unserer Vermutung nach bei der Verwendung auftreten, wurden jedoch nur von wenigen Ärzten beobachtet.

Frage 4: Wie gehen Sie mit den Schwierigkeiten um?

Die Assistenzärzte antworteten:

- Ich versuche Ketamin vermehrt im Alltag einzusetzen
- Zusätzliche Gabe von Midazolam
- Atropinzugabe
- Patienten abhängig

Auch die Oberärzte antworteten:

- Zugabe von Midazolam, in zweiter Linie Propofol
- Aufklärung
- Suche nach Alternativen
- Patienten über die Wirkung des Medikaments informieren
- Postoperative Patientenbefragung über Empfinden

Frage 5: Wo sehen Sie weitere Anwendungsgebiete?

Diese Frage wurde sowohl von den Assistenzärzten, wie auch von den Oberärzten kaum unseren Erwartungen entsprechend beantwortet. Eigentlich erhofften wir uns Ideen über *neue* Anwendungsgebiete, stattdessen antworteten die Befragten mit uns bereits bekannten Anwendungsgebieten.

Dennoch sollen hier der Vollständigkeit halber die Antworten Assistenz- und Oberärzte angeführt werden.

Zunächst die Antworten der Assistenzärzte:

- In der Intensivpflege
- Vermehrter Einsatz im Chronic Pain und Acute Pain
- Umlagern von Schmerzpatienten

Die Oberärzte antworteten wie folgt:

- Chronische Schmerztherapie
- Postoperative Schmerztherapie
- Supplementum bei drogenabhängigen Patienten (Opiat-induzierte Hyperalgesie)
- Monitored Anaesthesia Care
- Kriegs- und Katastrophen Medizin

- Behandlung COPD (Bronchodilatation)
- Pädiatrie bei unkooperativen Kindern i.m. Gabe
- „Badewannenästhesie“
- Fragliche Verwendung bei einem SHT

Frage 6: Wird Ihrer Meinung nach dem Ketamin zu wenig eingesetzt/angewendet?

Sowohl die Assistenzärzte wie auch die Oberärzte beantworteten diese Frage einstimmig mit „JA“

Frage 7: Kommentar?

Leider wurde nur ein einziger, aber unserer Meinung nach hilfreicher Kommentar auf diese Frage abgegeben:

„Ketamin ist nicht mehr genügend bekannt und hat deshalb zu Unrecht einen schlechten Ruf als Kriegsmedikament. Horrorgeschichten um akustische und andere Halluzinationen und bad-trips, welche durch vorgehende Information und kontinuierliche Begleitung/Überwachung des Patienten weitgehend vermieden werden können.“

3.3 Zwischenfazit zur Befragung

Ein Zwischenfazit, welches sich aufgrund der Auswertung unserer Fragebögen ziehen lässt ist, dass Ketamin für die befragten Ärzte über weitaus mehr gute, als schlechte Eigenschaften verfügt und deren Meinung nach häufiger in der Praxis angewendet werden sollte. Unsicherheiten im Umgang können scheinbar durch angeführte, geeignete Gegenmassnahmen, sowie häufigeren Gebrauch weitestgehend beseitigt werden.

Die meisten Probleme können durch richtige Anwendung und Aufklärung der Patienten verringert oder sogar behoben werden. Mit steigendem Gebrauch würden so auch die Assistenzärzte und das Anästhesiepflegepersonal häufiger mit dem Wirkstoff in Berührung kommen, wodurch sich vermutlich mögliche Vorurteile abbauen liessen.

Unsere Ausgangsthese über eventuell zu grosse Zurückhaltung im Gebrauch wurde dahingehend bestätigt, dass alle Befragten Ketamin gerne häufiger anwenden möchten.

3.4 Interview mit erfahrenen Ketamin Anwendern

Um unsere Abschlussarbeit zu ergänzen befragten wir 3 erfahrene Ketamin Anwender. Diesen stellten wir im Rahmen eines Interviews 3 Fragen, die uns immer wieder während der Abschlussarbeit beschäftigt haben, in der Hoffnung auf diese Fragen Antworten zu finden.

Die Fragen waren:

1. Ab welcher Dosierung von Ketamin sollte man zusätzlich Midazolam verabreichen?
2. Ab welcher Dosierung von Ketamin kommt es zu Dissoziationen?
3. Welche Bedeutung wird Ketamin in der Zukunft haben?

Frage 1: Ab welcher Dosierung von Ketamin sollte man zusätzlich Midazolam verabreichen?

Arzt x:

War der Meinung, dass die Prämedikation des Patienten ausreicht und bei niedriger Dosierung keine Midazolamgabe notwendig ist.

Arzt y:

War der Meinung, dass Midazolam immer verabreicht werden sollte, ausser im Chronic Pain Service, wo Ketamin in sehr niedrigen Dosierungen (5 – 10 mg pro Bolus) verabreicht wird.

Arzt z:

Ich verabreiche Ketamin ausser in wenigen Ausnahmen nie in Kombination mit Midazolam.

Frage 2: Ab welcher Dosierung von Ketamin kommt es zu Dissoziationen?

Arzt x:

Man weiss nicht ab welcher Dosierung und was genau die Patienten erleben.

Arzt y:

Das ist sicherlich individuell, doch mit Bolusgaben von 20 mg bis 30 mg oder Dosierungen > 50 mg die Stunde habe ich noch nie psychomimetische Reaktionen gesehen, was nicht heisst, dass es diese nicht auch unter derart tiefen Dosierungen gibt.

Arzt z:

Ich verwende die "klassischen" Dosierungen (Analgesie: 0,5mg/kg KG iv bei älteren Leuten: 0.25mg/kg KG iv, Analgosedation bei agitierten Schmerzpatienten: 1mg/kg KG iv, bei alten Menschen die halbe Dosierung, und kann keine klare Beziehung zwischen Dosierung und Auftreten von dissoziativen Symptomen erkennen. Entscheidend für mich ist, wie der Patient das Auftreten solcher Symptome erlebt. Dabei spielt die Vorbereitung (Information) und die

Präsenz des-/derjenigen, welche Ketamin verabreicht hat eine entscheidende Rolle.

Frage 3: Welche Bedeutung wird Ketamin in der Zukunft haben?

Arzt x:

Die Zukunft des Wirkstoffs Ketamin liegt präventiv zur Analgesie als Teil einer balancierten Anästhesie.

Arzt y:

Sollte der bisherige Trend in der Forschung anhalten und sollten weiterhin positive Studien zur Hyperalgesie und Verhütung chronischer Schmerzen auch am Menschen publiziert werden, bin ich überzeugt, dass Ketamin eine Renaissance erleben wird.

Arzt z:

Ketamin hat alles um auch in der Zukunft ein wichtiges Medikament zu bleiben (gut bekannt, grosse therapeutische Breite, effizient), ist (zu?) preisgünstig (interessiert deshalb die grossen Pharmaunternehmen nicht) aber leider unter den "Jungen" immer weniger bekannt und leidet unter seinem Ruf als "Kriegsanästhesiemittel".

4. Schlussteil

Die Erarbeitung dieser Abschlussarbeit hat uns einerseits grossen Spass gemacht, weil wir dadurch, wie erwartet, die Substanz Ketamin besser kennen gelernt haben. Andererseits war es auch nicht immer einfach, eine gemeinsame Arbeit auf die Beine zu stellen. Beide (wie bereits im Vorwort beschrieben) hatten verschiedene Motivationen, warum wir genau dieses Thema wählten und infolge dessen hatten wir auch verschiedene Ideen, wie wir das Thema bearbeiten wollten.

Wir haben sehr viel über den Wirkstoff Ketamin, seine Anwendungsmöglichkeiten und die Anwendung am USB herausgefunden. Schon allein durch das Verteilen der Fragebögen kristallisierte sich heraus, dass es begeisterte Anwender gibt und solche, die der Verwendung des Ketamins eher skeptisch gegenüber stehen.

Durch die Auswertung wurde unsere Vermutung zusätzlich bestätigt, dass der Wirkstoff Ketamin nicht mehr so bekannt ist wie in den 60er Jahren, wodurch die Erfahrung in der Anwendung fehlt.

Weiter hat die Auswertung der Fragebögen gezeigt, dass die zurückhaltende Verwendung des Wirkstoffes eher auf mangelnde Erfahrung im Umgang und Vorurteilen zu beruhen scheint, nicht jedoch auf die vermeintlich negativen Eigenschaften zurückzuführen ist.

Das Ziel unserer Abschlussarbeit war es, Informationen über die aktuelle Anwendung des Wirkstoffs Ketamin am USB zu erhalten.

Zusätzlich wollten wir herausfinden, was für eine Bedeutung Ketamin in der Zukunft haben könnte.

Unsere Vermutungen bzgl. der Anwendung am USB wurden anhand der verteilten Fragebögen weitestgehend bestätigt.

Ungeklärt jedoch blieben neue revolutionäre Ideen oder Anwendungsgebiete für den Wirkstoff Ketamin.

Bevor wir diese Abschlussarbeit geschrieben hatten, stellte sich uns unter anderem die Frage: Soll man Ketamin mit oder ohne Benzodiazepine verabreichen? Wir haben uns eine Antwort im Verlaufe der Arbeit erhofft. Zu unserer Enttäuschung haben wir zwar viele Antworten bekommen, aber Experte oder nicht, selbst in der Fachliteratur gehen die Meinungen individuell auseinander. Schlussendlich werden wir unsere Erfahrungen selber machen.

Um einen noch weiteren Einblick in die Anwendung des Ketamins zu erhalten, wäre es interessant gewesen, die Befragung auf weitere Spitäler auszuweiten, was aber den Rahmen unserer Arbeit gesprengt hätte.

Damit jedoch Ketamin in der Verwendung am USB effizienter eingesetzt werden kann, wäre es wünschenswert, wenn sich die Anwender in einem Diskurs über Vorurteile, Unsicherheiten, Erfahrungswerte etc. austauschen würden und bestenfalls einen gemeinsamen Konsens finden könnten.

Wie zu vermuten war, ergibt sich bei den Ärzten ein ähnliches Bild: Die meisten Probleme können durch richtige Anwendung, Aufklärung der Patienten und häufigeren Gebrauch verringert oder sogar behoben werden. Mit steigendem Gebrauch würden so auch die Assistenzärzte und das Anästhesiepflegepersonal häufiger mit dem Wirkstoff in Berührung kommen, wodurch sich mögliche Vorurteile abbauen liessen und die positiven Eigenschaften des Wirkstoffs stärker zum Tragen kämen.

Wir sind der Meinung, dass Ketamin (niedrig dosiert) bei ausgewählten Operationen (z.B. Gynäkologie, usw.) ein gutes Zusatz-Medikament ist.

Durch die NMDA-Rezeptorbesetzung wird der intraoperative Anästhetikabedarf herunter gesetzt und die postoperative Analgesie kann verbessert werden, welches Patienten beim postoperativen Verlauf zu Gute kommt. Wir denken, dass es als Monoanästhetika nicht das ideale Medikament für die Standardanästhesie im Operationssaal ist. In der Notfallmedizin jedoch ist Ketamin schon lange nicht mehr weg zu denken.

5. Quellen

Cousto, H. (19.07.2005). Fachinformation. Ketamin-Mischkonsum.

Dissoziatives Anästhetikum.

<http://www.drogenkult.net/?file=Ketamin> [17.11.2006]

Diwo, S.B. (1998). Aktuelles und Kontroverses aus der Notfallmedizin. Notfall und Rettungsmedizin. 1, 4, 238-240

Documed (2004). Ketalar.

<http://www.kompendium.ch/MonographieTxt.aspx?lang=de&MonType=fi>
[02.03.2007]

Gysin, H.J. (03.01.2007). Marketingleiter Schweiz für Ketamin. Firma: OPS-CARE, Zürich. Telefonische Auskunft.

Koetz, Merkel. (1985). Chemische Verbindung PCP. In: Keup, W. (Hrsg.): Biologie der Sucht. Berlin: Springer Verlag.

Larsen, R. (2002). Anästhesie. Ketamin. München: Urban & Fischer. 7. 73-77.

Pfenninger, E. und Himmelseher, S. (2004). Neuroprotektion durch Ketamin auf zellulärer Ebene. Der Anaesthesist, 19, 47-54.

Pfizer Pharma GmbH (2004). Ketanest S. Karlsruhe.

Schätti, S., Pfister, C.A. und Piek, J. (2005). Ketamin beim Schädel-Hirn-Trauma. Notarzt, 21, 165-168.

Wikipedia die freie Enzyklopädie (14.10.2006). Ketamin.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Ketamin> [10.11.2006].

Wikipedia die freie Enzyklopädie (05.11.06). Dissoziation.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Dissoziation> [11.12.2006]

Windblume (ohne Datum Angabe). Dissoziationen.
<http://www.windblume.de/Dissoziationen.htm> [11.12.2006]

Angaben zum Preis von R-/S- Ketamin- Esketamin

<http://www.shop-apotheke.com/> [06.03.2007]

Basel, den

Verena Zimmermann
zimmermannve@uhbs.ch

Alexandra Eggenberger
eggenbergera@uhbs.ch

Abschlussarbeit zum Thema Ketamin

Sehr geehrte Damen und Herren,

Im Rahmen unserer Abschlussarbeit zur Anästhesie Pflegefachfrau Anästhesie am Universitätsspital Basel beschäftigen wir uns mit dem Wirkstoff Ketamin und dessen aktuelle Verwendung in der Praxis.

Um unsere Arbeit und den Bezug zur Praxis erweitern zu können, möchten wir Sie bitten uns die untenstehende Fragen zu beantworten.

Die Bearbeitung der Fragen wird ungefähr 10 Minuten in Anspruch nehmen. Die erhobenen Daten werden ausschliesslich zum Zweck dieser Arbeit verwendet und vertraulich behandelt.

Sie haben die Möglichkeit uns die Fragen via e-mail zurückzusenden.

Für Ihre Mitarbeit möchten wir uns im Voraus recht herzlich bedanken.

Falls Fragen bei der Beantwortung des Fragebogens auftreten, können Sie sich jederzeit gerne an uns wenden.

Mit freundliche Grüssen,

Verena Zimmermann (Anästhesiepflegefachfrau i.W.), Alexandra Eggenberger
(Anästhesiepflegefachfrau i.W.)

Frage 1: Benutzen Sie Ketamin? Falls nein, weshalb nicht (bitte zu Frage 6)?

Frage 2: Worin besteht für Sie der Vorteil in der Verwendung des Ketamins?

Frage 3: Wo sehen Sie weitere Anwendungsgebiete?

Frage 4: Wo liegen für Sie die grössten Schwierigkeiten im Umgang mit dem Wirkstoff Ketamin?

Frage 4: Wie gehen Sie mit den Schwierigkeiten um?

Frage 6: Wird Ihrer Meinung nach Ketamin zu wenig eingesetzt/ angewendet?

Für weitere Bemerkungen/ Anregungen, etc sind wir Ihnen sehr dankbar!

Vielen Dank für Ihr Bemühen!

Interviewfragen

1 .Ab welcher Dosierung von Ketamin sollte zusätzlich Midazolam verabreicht werden?

2. Welches Konzept steckt hinter der Anwendung von Ketamin im akut Pain und cronic Pain?

3.Warum gibt es die meisten Studien in der Gynäkologie?

4.Hätte die Anwendung von Ketamin das gleiche Outcome in der Orthopädie....?

5. Was sind die Überlegungen von der Anwendung des Ketamins bei gynäkologischen Eingriffen?

6. Was für eine Bedeutung hat das Ketamin heute und wird es in Zukunft haben?