
THERAPIE | aktuell

MALIGNE HYPERTHERMIE (MH): DIAGNOSE UND THERAPIE

Sofortige ausreichende Dantrolengabe
bestimmt Therapieerfolg

Eine MH-Krise mit möglichem fulminantem Verlauf tritt meist schlagartig ein und erfordert eine umgehende Diagnosestellung sowie Einleitung der Therapie. Entscheidend ist die sofortige Bolusgabe von Dantrolen. Dadurch lässt sich die Mortalitätsrate um über 80 % reduzieren. Auf einem Symposium in Bremen gaben Experten ein Update zu medizinischen, aber auch rechtlichen Aspekten.

MALIGNE HYPERTHERMIE (MH): DIAGNOSE UND THERAPIE

Sofortige ausreichende Dantrolengabe bestimmt Therapieerfolg

Die maligne Hyperthermie (MH), bei der eine genetische Disposition zugrunde liegen kann, wird vorrangig durch Triggersubstanzen wie volatile Anästhetika ausgelöst. Dies führt zu einer exzessiven Erhöhung der skelettmuskulären Kalzium-Konzentration sowie in Folge zu einem dramatischen Hypermetabo-

lismus bis hin zur Rhabdomyolyse. Laut PD Dr. Werner Klingler, Ulm-Günzburg, ließen sich bei Betroffenen Mutationen im Ryanodin-Rezeptor Typ 1 (RyR1) oder im Dihydropyridin-Rezeptor identifizieren, die die Kalziumfreisetzung aus dem sarkoplasmatischen Retikulum steuern (Abb. 1).

Die Inzidenz von fulminanten MH-Verläufen wurde für Deutschland Ende der 90er Jahre mit 1 : 60.000 Allgemeinanästhesien angegeben, bei einer geschätzten Prävalenz der genetischen Veranlagung von 1 : 10.000 [1]. Basierend auf aktuelleren Untersuchungen von MH-assoziierten Mutationen gibt es laut Prof. Dr. Henrik Rüffert, Leipzig, allerdings exemplarische Berechnungen, wonach 0,03849 % der Deutschen eine MH-Prädisposition aufweisen, was einer Prävalenz von 1 : 2.598 entspricht. Bei den ca. 10 Millionen Operationen mit Anästhesieleistung pro Jahr müsse man folglich von fast 4.000 MH-veranlagten Patienten ausgehen, hob Rüffert hervor.

MH auch in Intensivmedizin

In der Anästhesie gehören gemäß Klingler alle volatilen Anästhetika und das depolarisierende Muskelrelaxanz Succinylcholin zu klassischen Auslösern einer MH. Jedoch gibt es auch eine Reihe von atypischen Auslösern, die nicht nur im Rahmen einer Anästhesie auftreten können. In der Intensivmedizin sollte man nach den Ausführungen von Rüffert ebenfalls auf eine MH vorbereitet sein, zumal hier der muskuläre Stoffwechsel durch Begleitumstände wie Fieber und myotoxische Pharmaka zusätzlich gefährdet ist. Succinylcholin werde zwar bei Intensivpatienten aufgrund

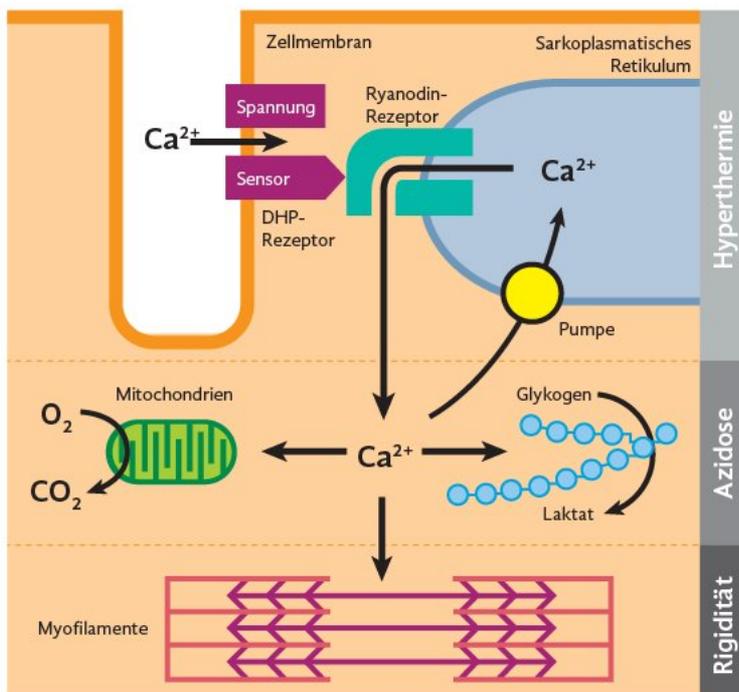


Abbildung 1 Darstellung der Kalziumfreisetzung in einer Skelettmuskelzelle, die bei der MH exzessiv gesteigert ist. Hieraus resultieren die Kardinalsymptome Muskelrigidität, Azidose und Hyperthermie (mod. nach [6]).

weiterer Kontraindikationen eher nicht empfohlen, komme es dennoch zum Einsatz, sei bei entsprechender Disposition eine MH-Krise möglich, erklärte er. Zudem gewinnen laut Rüffert durch Einführung des AnaConDa®-Systems als Alternative zur intravenösen Sedierung volatile Anästhetika zunehmend an Bedeutung. Die hierbei erreichten endexpiratorischen Isofluran- oder Sevofluran-Konzentrationen könnten MH-Reaktionen auslösen, warnte er. Zudem sind stressinduzierte Auslöser theoretisch möglich, bei seltenen Fallbeschreibungen lagen allerdings spezielle genetische Konstellationen oder kongenitale Myopathien vor [2].

Kausale Therapie mit Dantrolen

Die klinische Erscheinung der MH reicht von der abortiven Form mit nur einem oder wenigen Symptomen über moderate Verläufe bis hin zur fulminanten MH-Krise [1]. Als Kardinalsymptome nannte Klingler generalisierte Muskelrigidität, schwere gemischte Azidose und im weiteren Verlauf Hyperthermie. Nach Diagnosestellung muss unverzüglich die Therapie eingeleitet und konsequent durchgeführt werden. Die kausale und symptomatische Therapie der fulminanten Krise ist sehr personalintensiv und sollte nach einem Algorithmus erfolgen (s. Therapie aktuell kompakt) [1]. Hierbei helfen laut Klingler Checklisten oder auch eine MHApp für das iPhone.

Entscheidend für die Prognose sei – neben der sofortigen Beendigung der Zufuhr des Triggers und einer Hyperventilation mit 100 % Sauerstoff – die rasche Verabreichung von Dantrolen (Dantrolen i.v.), betonte Klingler. Dantrolen bindet an RyR1 und inhibiert die Kalzium-Freisetzung aus dem sarkoplasmatischen Retikulum sowie sekundär den Kalzium-Influx aus dem Extrazellulärraum. Zudem unterdrückt es den Stoffwechsel von B-Lymphozyten, die bei MH vermehrt endogene Pyrogene ausschütten.

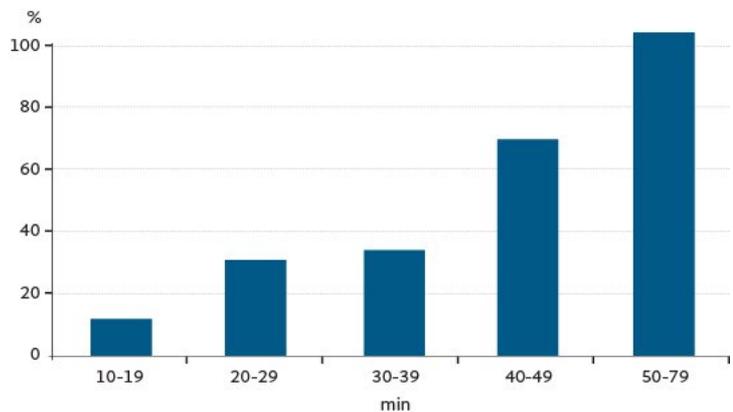


Abbildung 2 Assoziation zwischen Komplikationsrate und initialer Dantrolen-Gabe (mod. nach [6]).

Nach Einführung von Dantrolen konnte die Mortalität von MH-Krisen von 80 % auf unter 5 % gesenkt werden [3]. Die Notwendigkeit des unmittelbaren Therapiebeginns bestätigte erneut eine aktuelle Auswertung der Daten von 16 MH-Patienten: Hier nahm nach den ersten 20 Minuten nach Auftreten der ersten Symptome mit jeder Therapieverzögerung um 10 Minuten die Rate an Komplikationen deutlich zu (Abb. 2) [4]. „Als Faustregel gilt, dass als erste Initialdosis ca. ein Fläschchen Dantrolen pro 10 kg Körpergewicht verabreicht wird: Bei einem 80 kg schweren Patienten bedeutet das eine rasche Infusion von 8 Fläschchen als Bolus“, hob Klingler hervor. Sofern genug Helfer zur Verfügung stehen würden, sei die manuelle intravenöse Gabe über großvolumige Zugänge am schnellsten. Die Initialdosis muss laut Klingler eventuell wiederholt werden, bis keine MH-Symptome mehr nachweisbar sind [1]. Anschließend werde die Therapie mit Dantrolen – je nach Verlauf – fortgeführt. Eine intensivmedizinische Überwachung sei angezeigt, insbesondere um ein erneutes Aufflammen einer MH zu verhindern, ergänzte er [1].

Dantrolen kann laut Rüffert auch bei anderen hypermetabolen Krankheitsbildern hilfreich sein, insbesondere wenn der zelluläre Kaliumumsatz erhöht ist. Hierzu zählen hypertherme Syndrome im Zu-

sammenhang mit Amphetamin-Intoxikationen, Sepsis, Hitzschlag oder das neuroleptische bzw. serotonerge Syndrom.

MH-Disposition abklären

Die MH-Disposition lässt sich anhand des invasiven In-vitro-Kontraktur-Tests (IVCT) feststellen, bei dem nach Biopsie die Reaktion von Muskelzellen auf Trigger untersucht wird. Der Test sollte gemäß Klingler nach einer MH-Krise bei dem Betroffenen und Blutsverwandten sowie bei idiopathischer chronischer Erhöhung der Creatinkinase-Werte erfolgen. Allerdings müsse nach einer eingetretenen Krise etwa 3–6 Monate zur Rekonvaleszenz der Muskulatur abgewartet werden, da der Kontrakturtest bei noch geschädigter Muskulatur keine validen Ergebnisse liefern könne. Die genetische Diagnostik ist nach seinen Angaben derzeit oft noch zu unzuverlässig, insbesondere sei bei der Erstdiagnose kein Ausschluss der Disposition zur MH möglich.

Aufklärung über MH

Da es sich bei der MH um eine seltene, zum Teil fulminant verlaufende, lebensbedrohliche Stoffwechsellentgleisung handelt, die schlagartig auftreten kann und damit ein sehr schnelles Eingreifen erfordert, gibt es eine Reihe von rechtlichen Aspekten, die

THERAPIE | aktuell

kompakt

MALIGNE HYPERTHERMIE (MH): DIAGNOSE UND THE

Management und Behandlung einer Malignen-Hyperthermie-Krise

Diagnose

Frühe klinische Zeichen

Metabolische Symptome

- Überhöhte CO₂-Produktion
- Erhöhter O₂-Verbrauch
- Gemischte metabolische und respiratorische Azidose
- Starkes Schwitzen
- Fleckige Hautrötung

Muskuläre Symptome

- Masseterspasmus nach Gabe von Succinylcholin
- Generalisierte Muskelrigidität

Kardiovaskuläre Symptome

- Tachykardie

- Arrhythmien
- Instabiler arterieller Blutdruck

Spätere klinische Zeichen

- Hyperkaliämie
- Inadäquater Anstieg der Körpertemperatur
- Stark erhöhte Kreatinphosphokinase-Spiegel im Serum
- Stark erhöhte Myoglobinspiegel im Serum und Urin
- Dunkel verfärbter Urin infolge von Myoglobinurie
- Schwere Arrhythmien und Herzstillstand
- Disseminierte intravasale Gerinnung

Überwachung

- Routinemäßige Anästhesie-Überwachung fortsetzen (Pulsoxymetrie, EKG, Blutdruckmessung, EtCO₂)
- Körpertemperatur messen
- Großlumige i.v. Zugänge
- Arterieller (ggf. auch zentralvenöser) Zugang sowie Harnblasenkatheter erwägen, Bestimmung von K⁺, CK, Blutgasen, Myoglobin und Glukose entnehmen
- Nieren- und Leberfunktion sowie Gerinnung prüfen
- Auf Zeichen eines Kompartmentsyndroms untersuchen
- Patienten über einen Zeitraum von mindestens 24 Stunden überwachen

Sofortmaßnahmen

- MH-Auslöser (Triggerstoffe) absetzen
- Auf triggerfreie Anästhesie umstellen (TIVA)
- Notfall erklären und personelle Unterstützung anfordern
- Information des Operators, rasche Beendigung des Eingriffs
- Verdampfer (Vapor) abkoppeln, keine Zeit mit Wechsel des Kreissystems/Narkosegeräts verschwenden

- Ventilation steigern auf das 2–3fache mit 100 % O₂ bei hoher Flussrate
- **Soforttherapie:** Infusion von 2,5 mg/kg KG Dantrolen i.v. (8–10 Injektionsflaschen beim Erwachsenen) so rasch wie möglich. Dantrolen i.v. wird in 60 ml Wasser aufgelöst und so lange geschüttelt, bis die Lösung klar ist.
- **Fortsetzung der Infusion:** Solange die klinische Leitsymptomatik eines Hypermetabolismus fortbesteht. In den meisten Fällen ist eine Gesamtdosis von 10 mg/kg KG

über 24 Stunden ausreichend, Gesamtdosierungen bis über 40 mg/kg KG sind aus Einzelfällen bekannt. Cave: Hohe Dosierungen von Dantrolen können eine Muskelschwäche verursachen und das Weaning verzögern.

Um eine Maligne-Hyperthermie-Krise beim Erwachsenen zu überwinden, werden möglicherweise bis zu 50 Durchstechflaschen benötigt!

Symptomatische Behandlung

Behandlung der Hyperthermie

- Kühlung der Körperoberfläche: nasse, kalte Tücher, Ventilatoren sowie Eispackungen unter den Achseln und in der Leisten-gegend
- Weitere Kühlgeräte, falls verfügbar
- Kühlung stoppen, sobald Temperatur < 38,5 °C

Behandlung der Azidose

- Ventilation auf Normokapnie
- Puffern, falls pH < 7,2

Behandlung der Hyperkaliämie

- Glukose: 50 %, 50 ml mit 50 IE Insulin (Dosis für Erwachsene) über 30–60 min
- Evtl. Nierenersatzverfahren

Behandlung von Arrhythmien

- Nach aktuellen Leitlinien (z.B. www.escardio.org)

Behandlung der Oligo-Anurie

- Diurese von > 2 ml/kg/h anstreben
- Ggf. Volumen und/oder Schleifendiuretika
- Mannitol 1 g/kg (jede Injektionsflasche Dantrolen enthält 3 g Mannitol)

PD Dr. W. Klingler (Ulm-Günzburg)
Prof. Dr. H. Rüffert (Leipzig)
PD Dr. F. Schuster (Würzburg)

PD Dr. W. Klingler (Ulm-Günzburg), Prof. Dr. H. Ruffert (Leipzig), PD Dr. F. Schuster (Würzburg)

FAQ zur malignen Hyperthermie (MH)

Wie wird eine MH diagnostiziert?

Die Anlage zur MH kann in spezialisierten Zentren im In-vitro-Kontraktur-Test (IVCT) untersucht werden.

Besteht die Möglichkeit einer genetischen Diagnostik?

Es wurden ca. 400 Mutationen bei MH-erkrankten Patienten nachgewiesen. Für einige ließ sich ein kausaler Zusammenhang mit der MH zeigen. In diesen Fällen ist eine genetische Diagnose möglich, sodass hier unter bestimmten Voraussetzungen auf den IVCT verzichtet werden kann. **Wichtig:** Ein fehlender Mutationsnachweis schließt die MH-Anlage nicht sicher aus.

Ab wann ist eine Diagnostik nach einem MH-Zwischenfall möglich?

Frühestens nach 3 Monaten, wenn sich die Skelettmuskulatur wieder vollständig regeneriert hat.

Welche Rolle spielt die CK?

Viele Betroffenen haben erhöhte CK-Werte. Diese sind allerdings nur ein vager Hinweis, denn oft bestehen unspezifische Erhöhungen. Bei chronischen isolierten CK-Wert-Erhöhungen empfiehlt sich die Kontaktaufnahme mit einem MH-Zentrum.

Können MH-Patienten ambulant operiert werden?

Ambulante OPs bei MH-Patienten sind bei entsprechenden Überwachungsmöglichkeiten und Vorkehrungen möglich. Hierzu zählen die Anwendung einer triggerfreien Narkose (totale intravenöse Anästhesie), die vorherige Spülung des Narkosegeräts für ca. 1 Stunde mit „saubere“ Frischgas unter Verwendung von frischem Atemkalk und frischem Schlauchsystem sowie die unmittelbare Verfügbarkeit von Dantrolen als Antidot.

Sind bei einer Betäubung von erkrankten Patienten in der Zahnmedizin MH-Komplikationen möglich?

Solange die Zahnbehandlung nicht in Narkose mit Triggersubstanzen durchgeführt wird, nein. Lokalanästhetika gelten als sicher.

Ist bei einem MH-Patienten eine Allgemeinanästhesie möglich?

Falls eine MH-Veranlagung nachgewiesen wurde oder der Verdacht auf eine MH-Disposition besteht, kann eine Allgemeinanästhesie durchgeführt werden, allerdings ausschließ-

lich mit intravenösen Substanzen und ohne Medikamente, die eine MH auslösen könnten. Daher muss der Anästhesist vor einer Allgemeinanästhesie entsprechend informiert werden.

Was ist bei der Therapie mit Dantrolen zu beachten?

Die Dantrolen-Therapie muss bei einer MH-Krise unverzüglich eingeleitet und konsequent fortgeführt werden (s. Therapie aktuell kompakt). Daher ist eine ausreichende Bevorratung in guter Erreichbarkeit des OPs unerlässlich. Um eine schnelle Auflösung des Wirkstoffs in ausreichender Menge zu gewährleisten, sollten unmittelbar Helfer hinzugerufen werden. Die Applikation erfolgt am besten manuell intravenös mit Perfusorspritzen (60 ml) über großlumige Zugänge. Rekonstituiertes Dantrolen-Natrium aus neu freigegebener Ware muss mit einer stumpfen Filternadel aufgezogen werden, die der Packung beiliegt, um die nicht gelösten Kristalle vor der Applikation zu entfernen. Auf dem Markt befindlicher Bestand muss nicht filtriert werden.

Unterstützung für Diagnostik und Therapie. 24-Stunden-Hotline bei MH-Notfällen

Bezirkskrankenhaus Günzburg/Zentrum für seltene Erkrankungen Universitätsmedizin Ulm: +49 (0)8221/96-00, www.uni-ulm.de/zse

App für iPhone

MHApp (Checkliste zu Diagnostik und Therapie der MH sowie zeitgenaue Erfassung und Dokumentation der vorgenommenen Maßnahmen)

Weitere Informationen zur MH, inkl.

Liste mit MH-Zentren in Europa
Europäischer Maligne Hyperthermie Gesellschaft: www.emhg.org

Dantrolen i.v. 20 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Infusionslösung
Zusammensetzung: Pulver: Eine Durchstechflasche Trockensubstanz enthält 20 mg Dantrolen-Natrium $3,5 \text{ H}_2\text{O}$ als arzneilich wirksamer Bestandteil. **Sonstige Bestandteile:** Mannitol (Ph.Eur.), Natriumhydroxid. **Lösungsmittel:** Eine Durchstechflasche Lösungsmittel enthält 60 ml Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiet:** Maligne Hyperthermie. **Gegenanzeigen:** Dantrolen i.v. darf nicht angewendet werden, wenn sie überempfindlich (allergisch) gegen Dantrolennatrium oder einen der sonstigen Bestandteile von Dantrolen i.v. sind. Sorgfältige Nutzen-Risiko-Abwägung bei schwangeren Frauen (vitale Indikation). Bei stillenden Müttern nicht anwenden, ansonsten abstillen. **Nebenwirkungen:** Dosen von mehr als 10 mg Wirkstoff/kg Körpergewicht/24 Stunden können Muskelschwäche hervorrufen. Müdigkeit, Schwindel, Kopfschmerzen, gastrointestinale Beschwerden wie Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, allergische Reaktionen, meist der Haut sowie Thrombophlebitis oder Reaktionen an der Applikationsstelle können auftreten. Eine anaphylaktische Reaktion wurde bisher nur in einem Fall nach i.v. Gabe beobachtet. Während der Behandlung einer malignen Hyperthermie-Krise kann in Einzelfällen ein Lungenödem auftreten, zu dem eventuell das Volumen des Lösungsmittels und Mannitol beitragen. Bei Einsatz von oralem Dantrolen als Muskelrelaxans wurde in Einzelfällen aplastische Anämie, Leukopenie sowie in je einem Fall die Entstehung einer Herzinsuffizienz und ein lymphozytisches Lymphom beobachtet. **Wechselwirkungen mit anderen Mitteln:** Einzelfallberichte und tierexperimentelle Untersuchungen weisen auf eine Wechselwirkung von Dantrolen und Verapamil in Form von Herzschwäche hin. Es wird empfohlen, Dantrolen i.v. und Verapamil (u.U. auch andere Calciumantagonisten) nicht gleichzeitig anzuwenden. Die gleichzeitige Gabe von Dantrolen und nicht-depolarisierenden Muskelrelaxanzien wie Vecuronium kann deren Wirkung verstärken. **Die zubereitete Dantrolen-Lösung darf nicht mit anderen Infusionslösungen gemischt oder über denselben venösen Zugang gegeben werden.** **Lösungsvorschrift:** Zu jeder Durchstechflasche Dantrolen i.v. werden 60 ml Wasser, das der Packung beiliegt, gegeben und es wird solange geschüttelt, bis die Lösung klar ist. Die gebrauchsfertige Lösung ist vor Licht geschützt zwischen 15 und 25°C aufzubewahren und nicht länger als 6 Stunden verwendbar. Dantrolen i.v. wird intravenös infundiert. **Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung:** Dantrolen i.v. ist kein Ersatz für bisher bekannte unterstützende Maßnahmen. Diese müssen individuell verschieden weitergeführt werden. Dantrolen i.v. darf nur intravenös infundiert werden. Wegen des hohen pH-Wertes der Lösung (pH 9,5) ist extravasale Injektion unbedingt zu vermeiden, weil sie zu Gewebeschäden führen kann. Wegen der Gefahr von Gefäßverschlüssen sind intraarterielle Injektionen zu vermeiden. Jede Injektionsflasche Dantrolen i.v. enthält 3 g Mannitol (zur Einstellung einer isotonischen Lösung). **Warnhinweise:** Vorsicht bei Auftreten von Hyperkalämie-Syndrom (muskuläre Paralyse, EKG-Veränderungen, bradykarde Herzrhythmusstörungen) oder bei bereits bestehender Hyperkalämie (Niereninsuffizienz, Digitalisintoxikation etc.), da im Tierversuch eine Erhöhung des Serumkaliums durch Dantrolen i.v. gezeigt wurde. Die Anwendung bei Dantrolen i.v. kann bei Dopingkontrollen zu positiven Ergebnissen führen. **Darreichungsform und Packungsgrößen:** Dantrolen i.v. ist in Packungen zu jeweils 12 und 36 Durchstechflaschen mit Trockensubstanz und Wasser für Injektionszwecke erhältlich. **Verschreibungspflichtig.** **Pharmazeutischer Unternehmer:** Norgine BV Hogehilweg 7, 1101 CA Amsterdam ZO, Niederlande. **Stand der Information:** August 2013. **Norgine GmbH, Postfach 1840, D-35041 Marburg, www.norgine.de, info@norgine.de**

für beteiligte Ärzte eine Rolle spielen können. Hierzu gehört laut Prof. Dr. Ernst Pfenninger, Ulm-Günzburg, die Aufklärung über das Risiko einer MH vor einer Anästhesie. Denn jeder, auch der „gelungene“, ärztliche Eingriff stellt eine „tatbestandsmäßige Körperverletzung“ dar. Diese ist gerechtfertigt, wenn der Patient zuvor wirksam eingewilligt hat. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist die Aufklärung über die möglichen Risiken (OLG Köln 2006).

Laut Pfenninger wird in den üblichen Informations- und Aufklärungsbögen zur Anästhesie zwar auf das seltene Risiko einer MH hingewiesen, doch nach dem Gesetz zur Verbesserung der Rechte von Patienten ist der Patient mündlich aufzuklären (§ 630e BGB). Dies betrifft spezifische und typische Risiken, selbst wenn sie nur extrem selten auftreten (BGH, Urteil vom 15.2.2000, Az. VI ZR 48/99, in MedR 2001, 42). Pfenninger empfahl daher, auch über die MH mündlich aufzuklären und dies explizit schriftlich zu dokumentieren, da dem verantwortlichen Arzt die Beweislast für die ordnungsgemäße Aufklärung/Einwilligung obliegt, wenn ein Patient in einem Schadensersatzprozess angibt, nicht ausreichend oder nicht rechtzeitig aufgeklärt worden zu sein (BGH, Urteil vom 28.1.2014).

Abklärung bei Verdacht auf MH-Disposition

Ergibt sich aus der Anamnese ein Verdacht auf ein erhöhtes MH-Risiko, muss dies laut Pfenninger vor einem entsprechenden Eingriff abgeklärt werden. Denn bei einem Befunderhebungsmangel, d.h. bei einem Verstoß des Arztes gegen die Pflicht zur Erhebung oder Sicherung medizinisch zweifelsfrei gebotener Befunde, ist eine Beweislastumkehr gerechtfertigt, wenn die unterlassene Abklärung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit einen so deutlichen und gravierenden Befund ergeben hätte, dass sich diese Verkenntung als fundamental oder die Nichtreaktion auf ihn als grob fehlerhaft darstellen müsste (OLG Koblenz, Urteil

vom 30.11.2006, Az. 5 U 209/06). Werden trotz entsprechender Warnhinweise triggernde Substanzen verabreicht, begeht der Arzt laut Pfenninger einen groben Behandlungsfehler. Hierbei handelt es sich um ein Verhalten, das aus objektiver ärztlicher Sicht dem behandelnden Arzt schlechterdings nicht unterlaufen darf (OLG Köln, Urteil vom 9.11.1988). Auch hier komme es zur Beweislastumkehr, so Pfenninger.

Dantrolen bevorraten

Darüber hinaus ist es nach seinen Ausführungen wichtig, Dantrolen in ausreichender Menge zu bevorraten sowie schnell erreichbar zu lagern. Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) empfiehlt eine Bevorratung von mindestens 10 mg/kg KG Dantrolen zur Notfalltherapie, das zentral in der operativen Einheit, in Kliniken mit weiter auseinanderliegenden Operationseinheiten auch an mehreren prädestinierten Stellen gelagert werden sollte [1]. „Dies sind für einen 80-kg-Patienten 40 Flaschen Dantrolen“, hob Pfenninger hervor. Nach einer Analyse der Verkaufszahlen von 2013 an Klinikapotheken und Pharmaziegroßhändler würden jedoch in 72 % bzw. 76 % der Fälle nur Gebinde von 12 Flaschen Dantrolen eingekauft, fügte er hinzu. Pfenninger vermutet daher, dass an manchen Kliniken womöglich zu wenig Dantrolen bevorratet wird.

Ist ein Medikament, das für den Patienten weniger Risiken birgt, in Kliniken nicht vorhanden, so liegt ein Organisationsverschulden des verantwortlichen Krankenhausträgers vor (vgl. BGH, 11.12.1990, Az. VI ZR 151/90). Die Festlegung der Menge des vorzuhaltenden Vorrats ist Aufgabe des verantwortlichen Abteilungsleiters, der Leiter der Apotheke hat dafür Sorge zu tragen, dass die benötigte Menge vorrätig ist (§32 ApoBetrO). Auch in anästhesiologischen Praxen ist eine adäquate Vorratshaltung von Dantrolen obligat [1]. Das gleiche gelte für Intensivstationen, auf denen Sedierungen mit volatilen Anästhetika vorgenommen würden, ergänzte Pfenninger.

Sicherungsaufklärung

Wie er hinzufügte, muss nach einem vermuteten MH-Zwischenfall der Patient über den Verdacht einer entsprechenden genetischen Disposition und die sich daraus ergebenden Risiken für die gesamte Familie informiert werden [5].

Quellen

1. DGAI-Empfehlungen zur Therapie der MH. *Anästh Intensivmed* 2008; 49: 483–488
2. Groom L et al. *Anesthesiology* 2011; 115 (5): 935–945
3. Rosenberg H et al. *Orphanet J Rare Dis.* 2007; 2: 21
4. Riazzi S et al. *Anesth Analg* 2014; 118 (2): 381–7
5. Metterlein T et al. *Anästhesist* 2014; 63 (12): 908–918
6. Lehmann-Horn F et al. *Anesthesiology* 2011; 115: 915–917

Impressum

Quelle: Symposium „Update Maligne Hypertherapie“ im Rahmen des 25. Symposiums Intensivmedizin und Intensivpflege (IMIP), 19.2.2015, Bremen (Veranstalter: Norgine)

Verlag: Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Dieselstraße 2, 50859 Köln
Geschäftsführer: Norbert A. Froitzheim
(Verleger), Jürgen Führer
Telefon 02234 7011–0 (Zentrale)

Autorin: Petra Eiden

Druckerei: L.N. Schaffrath GmbH & Co. KG
DruckMedien, Marktweg 42, 47608 Geldern

Diese Sonderpublikation erscheint im Auftrag der Norgine GmbH, Im Schwarzenborn 4, 35041 Marburg

Der Verlag kann für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen keine Gewähr übernehmen. Durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und ggf. nach Konsultation eines Spezialisten, ist jeder Benutzer angehalten, festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierung oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in dieser Beilage abweicht. Bei selten verwendeten oder neu auf den Markt gebrachten Präparaten ist eine solche Prüfung besonders wichtig. Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.

Diese Sonderpublikation erscheint außerhalb des Verantwortungsbereichs des Deutschen Ärzte-Verlages.