

Maligne Hyperthermie

Definition

Bei der Malignen Hyperthermie handelt es sich um eine lebensbedrohliche Narkosekomplikation, bei der es zu einer Stoffwechselentgleisung mit Anstieg der Körpertemperatur von bis zu 43°C, Muskelrigidität und metabolischer Azidose kommt.

Sie führt zu einer exzessiven Steigerung des Stoffwechsels sowie einem Anstieg des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlendioxidproduktion.

Ziel

- Schnelle und standardisierte Reaktion bei Verdacht einer malignen Hyperthermie
- Effektives Notfallmanagement
- Korrektes Handling notwendiger Medikamente
- Vermeidung schwerer Komplikationen oder Todesfälle

Zweck

- Gewährleistung einer sofortigen Therapie im Notfall
- Sicherstellung der Patientensicherheit durch:
- Gezielte Prävention
- Früherkennung
- Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben und Richtlinien (der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) sowie der MH-Hotline / MHAUS)

Zuständigkeiten

- Anästhesieärzte - Risikoabschätzung, Therapieentscheidung,

“ Notfallleitung

- ATA/ Pflegekraft - Unterstützung bei der Medikamentenbereitstellung,

“ Kühlmaßnahmen

- OP- Team - Umsetzung der Notfallmaßnahmen laut Plan
- Leitung Anästhesie - Lagerhaltung Medikamente, Schulungen

Ursachen und Risikosituationen

Gefährdete Patienten

- **Genetische Disposition des Patienten, positive Familienanamnese**
 - **Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen oder Auffälligkeiten, z.B. häufig auftretende Muskelkrämpfe, Muskelschwäche, CK im Serum ↑**
- **Anstieg der Körpertemperatur nach körperlicher Anstrengung oder Aufregung**

Triggersubstanzen

- **Volatile Inhalationsanästhetika, z.B. Halothan, Methoxyfluran, Enfluran, Isofluran, Sevofluran, Chloroform, und Äther**
- **Depolarisierende Muskelrelaxanzien, z.B. Succinylcholin**

Substanzen ohne wahrscheinliche Triggerwirkung

- **Barbiturate**
- **Opiate**
- **Benzodiazepine**
 - **Etomidat**
 - **Propofol**
- **Nichtdepolarisierende Muskelrelaxanzien**
 - **Cholinesterasehemmer**
 - **Esterartige Lokalanästhetika**

Symptome

Masseterspasmus und Muskelrigidität

Nach Einleitung mit Inhalationsanästhetika und Succinylcholin oft das erste Anzeichen

Kardiovaskulär

- Tachykardie, supraventrikulär
- Herzrhythmusstörungen, z.B. Bigeminus, VES
- Initial Hypertonie, im Verlauf Hypotonie

Hyperkapnie

- Bei gleichbleibendem AMV ist eine Verdreifachung der endtidalen CO₂-Konzentration innerhalb weniger Minuten möglich
- Differenzialdiagnostisch
- Hypoventilation
- Erhöhte CO₂-Produktion, z.B. Fieber, Wiedererwärmung
- Gesteigerter CO₂-Anfall, z.B. verbesserte periphere Zirkulation, Natriumbikarbonat
- CO₂-Rückatmung, z.B. verbrauchter Atemkalk
- CO₂-Absorption bei Laparoskopie

Pulmonal

- Anstieg des expiratorischen CO₂-Werts
- Hypoxie, Zyanose
- Tachypnoe beim spontan atmenden Patienten

Hyperthermie

- Rascher Temperaturanstieg: 1°C/5 Min.
- Kein Frühzeichen aufgrund niedriger Raumtemperatur
- Differenzialdiagnostisch
- Sepsis
- Transfusionsreaktion
- Pyrogenhaltige Infusionslösung
- Zerebrale Regulationsstörung
- Pharmaka, z.B. Atropin
- Wärmestau (bei Kindern)

Spätsymptome

- Körpertemperatur steigt aufgrund der metabolischen Entgleisung auf bis zu 43°C an, ausgeprägtes Schwitzen, Erwärmung des CO₂-Absorberbehälters
- Erythematösem Flush folgen Hautmarmorierungen und Zyanose
- Verbrauchskoagulopathie
- Linksherzsinsuffizienz mit Lungenödem
- Akutes Nierenversagen
- Hirnödem

Laborbefunde

- PCO₂ ↑, pO₂ ↓
- Respiratorische und metabolische Azidose, pH ↓ ↓
- Ca²⁺ ↑, K⁺ ↑
- CK ↑, LDH ↑, Myoglobin im Blut ↑
- Glukose ↑, Laktat ↑, Pyruvat ↑
- Myoglobinurie, Oligurie

Maßnahmen und Therapie

- Beim geringsten Verdacht auf MH sofort mit der Therapie beginnen
- Zufuhr aller Triggersubstanzen stoppen
- Frischgasfluss maximieren zum Auswaschen der Triggersubstanz
- Operateur informieren, Eingriff so schnell wie möglich beenden
- Hyperventilation mit FiO₂ 1,0 -> AMV an erhöhten O₂-Verbrauch und CO₂-Produktion anpassen

Dantrolen®

- Dantrolen® hemmt die Freisetzung von Ca²⁺ aus dem sarkoplasmatischen Retikulum der Muskelzellen und ist die einzige mögliche kausale Therapie der Malignen Hyperthermie
- Dantrolen® 2,5mg/KG als Schnellinfusion verabreichen

“ -> in Abhängigkeit von der MH-Symptomatik die Initialdosierung

- wiederholen oder kontinuierliche Infusion verabreichen

Weitere Maßnahmen

- Mehrere venöse Zugänge zur adäquaten Volumentherapie
- Zentralvenösen Zugang
- Hämodynamisches Monitoring erweitern: invasive Blutdruckmessung
- Erweitertes Monitoring: Kapnometrie, Temperatursonde
- Blasenkatheter legen
- Engmaschige BGA-Kontrollen, metabolische Azidose ggf. mit Natriumbikarbonat ausgleichen
- Medikamentöse Therapie der Herzrhythmusstörungen
- Hyperkaliämie mit Insulin und Glukose therapieren
- Patienten kühlen
- Gekühlte Lösungen infundieren
- Operationsgebiet kühlen – Oberflächenkühlung, z.B. mit Eis Packs in Achseln und Leisten
- Invasiv Kühlen (Magen, Blase, intravenös)
- Kühlung bei einer Körpertemperatur von 38°C beenden
- Wiederholte Laboranalysen: CK, Myoglobin, Gerinnungsparameter, ROTEM®

Prophylaxe	• Bei gefährdeten Patienten sollte vorab eine Maligne Hyperthermie mittels eines Halothan-Koffein-Kontrakturtestes abgeklärt werden (in speziellen Zentren) • Operativer Eingriff bei gefährdeten Personen in jedem Fall in triggerfreier Narkose durchführen (TIVA, nichtdepolarisierende Muskelrelaxanzien) • Unbenutzten Narkoserespirator und frische Atemschläuche verwenden • Patienten auf MH-Symptomatik überwachen: EKG, Blutdruck, Pulsoxymetrie, Kapnometrie, kontinuierliche Temperaturmessung, arterielle und möglichst auch zentralvenöse Blutgasanalysen • Elektrolyte und Muskelenzyme
------------	--

** **

Revision #1

Created 2026-07-28 06:23:09 UTC by Admin

Updated 2026-07-28 06:23:09 UTC by Admin