

Gäller för: Flera enheter - se eftersättsblad

Giltig från: 2025-11-11

Innehållsansvar: Oleg Davidsson Panfilov, (olepa1), Överläkare

Giltig till: 2027-09-17

Granskad av: Johan Teandersson, (johte5), Instruktor

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Malign hypertermi- anestesirutin

Revidering i denna version

240814 - Förnyad disposition. Tillägg av VaporClean™-filter vid urakut/subakut alternativt pågående operation. Leon anestesistation är borttagen samt rekommendation om att använda Hamilton transportrespirator är borttagen. Läkemedel Dantrolen med nytt namn (Agilus) och nya blandningsrutiner.

Innehåll

Revidering i denna version	1
Syfte.....	2
Bakgrund.....	2
Riskpatienter	2
Utlösande faktorer	2
Arbetsbeskrivning	3
Öväntad akut MH-reaktion hos tidigare okänd patient	3
Agilus – Dantrolen	4
Övrig behandling.....	5
Monitorering	6
Subakut patient med risk för- eller bekräftad MH	6
Elektiv patient med risk för- eller bekräftad MH	6
Relaterad information	7
VaporClean™	7
Postoperativ övervakning.....	7
Differentialdiagnoser	7
Säkra läkemedel	7
Biverkningar Agilus.....	7
Utredning	7

Kunskapsöversikt.....	8
Arbetsgrupp/granskare	8

Syfte

Syftet med rutinen är att ge en tydlig handlingsplan för behandling av en oväntad malign hypertermi (MH) reaktion.

Bakgrund

Malign hypertermi (MH) är ett ärftligt tillstånd som innebär att exposition mot depolariserande muskelrelaxantia – celokurin och anestesigaser såsom halotan, sevofluran, desfluran, isofluran kan utlösa överaktivering av muskulaturen genom störd calciumomsättning. Tillståndet innebär ökad energiförbrukning i muskelcellerna, muskelsönderfall, kraftig temperaturstegring och har mortalitet på över 80 procent i obehandlad form.

Att tidigt upptäcka och behandla en malign hypertermi-reaktion är avgörande för patientens överlevnad!

Malign hypertermi kan debutera i samband med anestesistart, peroperativt eller under kommande dygn efter anestesislut. Anestesi hos en patient som bär anlaget för MH kan förlöpa komplikationsfritt men är ingen garanti för framtida narkoser.

Riskpatienter

Bör i första hand opereras i regional/lokal anestesi. Vid behov av generell anestesi används TIVA. Förgasare får inte finnas kopplad på narkosapparaten och hela anestesisystemet, det vill säga, slangar, mask, bälg skall vara oanvänt. Temperatur och endtidalt CO₂ monitoreras kontinuerligt.

Utlösande faktorer

Inhalationsgaser och/eller Celocurin® (Suxameton).

Arbetsbeskrivning

Oväntad akut MH-reaktion hos tidigare okänd patient

Malign hypertermi kan debutera på olika sätt med kombination av olika symtom.

Kardinalsymtomen är dock:

- Öväntad oförklarlig stegring av endtidal koldioxid trots adekvat ventilation
- Oförklarlig takykardi
- Oförklarlig temperaturstegring (kommer senare i förloppet)

Typiskt är också en bild av blandad respiratorisk och metabol acidosis.

Omedelbara åtgärder i MH behandlingen

- Stoppa tillförsel av utlösande agens
- Bryta reaktionen med hjälp av ett särskilt läkemedel - Dantrolen
- Vid snabb temperaturstegring bryta hypertermiutvecklingen snabbt genom nedkylning av patienten (ispack, kalla vätskor intravenöst) för att hindra multiorgansvikt

Handlingsplan - Omedelbara åtgärder för att vinna tid

- Konstatera att du misstänker MH reaktion, informera operatörerna och övrig personal på salen, tillkalla mer personal och senior hjälp
- Höj FiO₂ till 100 %
- Stäng av anestesigasen och ta bort förgasaren från apparaten
- Öka minutvolymen till den dubbla för att vädra ut anestesigaser och minska endtidala koldioxiden
- Be en person hämta MH lådan med kolfilter och rena respirations slangar (MH lådor finns på Op 8, Op 4, OP 5 och delat Op6/Op 7)
- Be en annan person ringa sektionsledaren på Thoraxop (27458) och begär Agilus = Dantrolen från deras läkemedelsförråd – läkemedlet ges så fort det anländer se anvisning på sid 4 i den här rutinen
- Byt anestesi till TIVA med Propofol och Remifentanyl, om alla är upptagna för att ordna med TIVA pumpar ge intermittenta

injektioner av Fentanyl och Propofol tills infusionspumparna är klara

Eliminera utlösande agens

”Malign Hypertemi-låda” / VaporClean™-filter finns på samtliga operationsavdelningar. I lådan finns även åtgärdskort.

- Öka färskgasflödet till $\geq 10\text{l/min}$ i 90 sekunder
- Applicera VaporClean™ enligt instruktion INSP= Inspiration EXP= Expiration (vid en malign hyperterm kris kan man använda ett par filter i 1 timme innan man måste byta dem)
- Byt anestesislangar, andningsblåsa och CO₂ absorberna
- Koppla åter till patienten och fortsätt med 100% syrgas och minst 3l/min färskgasflöde.

Agilus– Dantrolen

Dosering

Agilus ska administreras snabbt genom intravenös injektion med en initial dos på **2,5 mg/kg kroppsvikt** för vuxna och pediatrika patienter.

- **Agilus® (Dantrolene)** Licenspreparat. Startdos (se [doseringsstabell](#)) 2,5 mg/kg iv, upprepas med 2.5 mg/kg tills symtom klingat av. Behandlingen kan behöva fortsätta postoperativt. Maxdos 10 mg/kg kan behöva överskridas.
- Agilus® finns på thoraxop, kontakta anestesisköterska på **tel. 27458**. Torrampuller med **Agilus® 120 mg** späds med **20 ml sterilt vatten**, flaskan skakas sedan i ca 1 min och ska sedan inspektera för partiklar.
- I följande tabell ges exempel på dosering baserat på antalet injektionsflaskor som behövs för initialdosen på 2,5 mg/kg, som måste ges omedelbart via snabb injektion. **Viktigt att ge läkemedlet så fort en spruta är färdig utan att vänta på att hela dosen är klar.**

Doserings exempel efter kroppsvikt för att uppnå en initialdos på 2,5 mg/kg både för vuxna och barn				
Antal injektionsflaskor att bereda ^a	Kroppsviktsintervall	Exempel på doseringsrekommendation		
		Kroppsvikt	Dos att administrera	Volym att administrera ^a
1	Upp till 48 kg	3 kg	7,5 mg	1,4 ml
		6 kg	15 mg	2,8 ml
		12 kg	30 mg	5,6 ml
		24 kg	60 mg	11,3 ml
		48 kg	120 mg	22,6 ml
2	Från 49 kg till 96 kg	72 kg	180 mg	33,9 ml
		96 kg	240 mg	45,2 ml
3	Från 97 kg	120 kg	300 mg	56,5 ml
		144 kg ^b	300 mg ^b	56,5 ml

^aTotal volym för en beredd injektionsflaska är 22,6 ml.

^bFör alla kroppsvikter bör initialdosen och eventuella upprepade doser inte överstiga 300 mg, vilket motsvarar 2,5 injektionsflaskor.

Behandlingen med Dantrolen fortsätter tills behandlingsmålen är uppnådda:

- Endtidal CO₂ under 6
- Temperatur under 38
- Normaliserat syrabas status

Övrig behandling

Nedkylning av patient

- Nedkylningen på op sal görs bäst genom tillförsel av kall kristalloid - Ringer-Acetat eller Plasmalyt. Två påsar kall plasamlyte finns i kylan på operation 8.
- Ge 1+1 L iv snabbt – 40 ml/kg sänker kroppstemperaturen med ungefär 2,5 grader

Sekundära komplikationer som kan kräva behandling

- Acidosis – behandlas med ökad ventilation och tillförsel av natriumbikarbonat
- Hyperkalemi – i första hand glukos-insulindropp, CRRT vid behov. Undvik kalcium i frånvaro av arytmier eftersom tillståndet beror på störd kalciumomsättning
- Tachycardi -Kan behandlas med kortverkande betablockad, magnesium och Amiodaron (Cordarone) vid förmaksflimmer
- Disseminerad intravaskulär koagulation – kontrollera koagulationsparametrar och optimera utifrån laboratoriesvar

- Myoglobinuri – forcerad diures med vätska och vätskedrivande som tex Furosemid

Monitorering

- Fortsätt med rutinövervakning. Central temperaturmätning, esofagealt/rektalt/via KAD (öron/hudsensor är ej tillförlitligt). KAD och timdiures.
- Grova infarter. Artärnål. CVK (Agilus är starkt alkalotiskt). OBS! starta behandlingen perifert för att undvika dröjsmål.
- Följ blodgaser, (inkl. laktat, glukos), P- och U-myoglobin, CK, njur-, lever-, koagulationsstatus. Ta med fördel en TEG. Uppmärksamma tecken på kompartmentsyndrom.
- Övervaka patient minst 24 timmar på intensivvårdsavdelning.

Subakut patient med risk för- eller bekräftad MH

När Flow-i kan förberedas enligt rutin från Maquet utan försenad anestesistart görs detta i första hand.

Om förberedelser enligt ovan innebär försenad anestesistart används i stället VaporClean™ filter enligt nedan:

1. Innan patienten kommer monteras förgasare, slangar och andningsblåsa bort. Byt även CO₂ absorbern, (bedöms det att tid och kunskap finns för att byta reflektor görs även detta)
2. Sätt sedan färskgasflödet på $\geq 10\text{L}/\text{min}$ i minst 90 sekunder
3. Koppla på VaporClean™-filter på inspiration samt expiration.
4. Koppla sedan nya slangar och andningsblåsa
5. Dessa filter kan nu köras i 12 timmar innan de måste bytas.

Elektiv patient med risk för- eller bekräftad MH

Förbered Flow-i enligt tillverkarens rekommendation. (Se manual på respektive enhet)

Relaterad information

VaporClean™

Med VAPOR-CLEAN så rensas anesthesiapparaterna från toxiska halogenerande anestesigas (Isoflurane, Sevoflurane och Desflurane) inom 90 sekunder.



Postoperativ övervakning

Patienten ska efter en oväntad händelse övervakas ett dygn på IVA med beredskap för ytterligare injektioner av Agilus.

Differentialdiagnoser

Feokromocytom, tyreotoxisk kris, malignt neuroleptika syndrom, infektion/sepsis, anafylaxi, neuromuskulär sjukdom, otillräcklig anestesi/analgesi.

Säkra läkemedel

Samtliga intravenösa induktionsmedel, opioider, lokalanestetika, icke depolariserande muskelrelaxantia samt lustgas.

Biverkningar Agilus

Agilus: Observera muskelsvaghet och därmed risk för respiratorisk svikt postoperativt, lokala tromboflebiter, konfusion och yrsel. Vid extravasal injektion vävnadsnekros.

Utredning

För utredning i lugnare skede se separat rutin.

Kunskapsöversikt

K.P.E. Glahn, F.R Ellis, P.J Halsall, C. R Muller, M.M.J Snoeck, A.Urwyler, F.Wappler. Recognizing and managing a malignant hyperthermia crisis:guidlines from the EMHG. British Journal of Anaesthesia 105; 417-20, 2010

T. Krause, M. U. Gerbershagen, M. Fiege, R. Weißhorn, F. Wappler. Dantrolene – A review of its pharmacology, therapeutic use and new developments. Anaesthesia 59; 364-73, 2004

Islander G, Jungner M. ABC om anestesi vid ärftlig perifer muskelsjukdom. Läkartidningen 102; 566-571, 2005

K. G. Allman, I H Wilson, Oxford Handbook of Anaesthesia. Second Edition, 2008

Socialstyrelsen

<http://www.socialstyrelsen.se/ovanligadiagnoser/arftligmalignhypertermi>

Information från MH-enheten Anestesi- och intensivvårdskliniken, Universitetssjukhuset Lund, Skåne www.malignhypertermi.se

Fass, [Agilus - FASS Vårdpersonal](#)

Arbetsgrupp/granskare

Johan Teandersson, avdelningsinstruktör, anesthesijuksköterska, operation 1 och 8

Annette Verlinden, avdelningsinstruktör, anesthesijuksköterska, operation 1 och 8

Sebastian Hjalmarsson, Teknikansvarig anesthesijuksköterska, operation 1 och 8

Max Gall, Teknikansvarig anesthesijuksköterska, operation 1 och 8

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Thorax och kardiologi, Verksamhet Anestesi-Operation-Intensivvård Sahlgrenska, Operation 7 Sahlgrenska, Operation 6 Sahlgrenska, Operation 5 Sahlgrenska, Operation 4 Sahlgrenska, Operation 1 och 8 Sahlgrenska, Neurointensivvårdsavdelning, Central intensivvårdsavdelning, Anestesi 5 Sahlgrenska, Anestesi 1 och 2 Sahlgrenska

Innehållsansvar: Oleg Davidsson Panfilov, (olepa1), Överläkare

Granskad av: Johan Teandersson, (johte5), Instruktör

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-1247

Version: 18.0

Giltig från: 2025-11-11

Giltig till: 2027-09-17