

Gäller för: Verksamhet Anestesi Operation IVA Östra
Innehållsansvar: Olaf Gräbel, (olagr1), Överläkare
Godkänd av: Martin Hubrich, (marhu11), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-08-25

Giltig till: 2027-10-15

Kronisk osteomyelit

Denna rutin gäller för

Tryckkammarenheten, Område 5, Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

Revideringar i denna version

2024-02-14, uppdaterade rubriker samt uppdaterat kunskapsöversikt.

Syfte

Följande rekommendation gäller för handläggning av patienter med osteomyelit.

Arbetsbeskrivning

Patofysiologi

Osteomyelit är en infektion i ben och/eller benmärg orsakad av bakterier eller mykobakterier. Det inflammatoriska svaret ger hypoxi och utveckling av nekroser i vävnaden. En vanlig patogen är *Staphylococcus aureus*. PAD kan visa samtidig benresorption och nybildning av ben.

Symptom

Smärta och svullnad i det drabbade området, eventuellt med fistlar och sequestring av ben. Ett fluktuerande förlopp med återkommande infektioner är vanligt. Osteomyelit kan uppstå efter trauma, ex infektion i sternum vid thoraxkirurgi. Vid duration mer än 3 månader benämns tillståndet som kronisk osteomyelit.

Indikation

HBO kan bli aktuellt för kronisk osteomyelit där kombinationsbehandling med kirurgi och antibiotika inte varit framgångsrik. Kirurgisk åtgärd med debridering skall ha utförts samt 4–6 veckor av adekvat antibiotikaterapi, helst efter bestämning efter odling på ben från området. Antibiotikabehandlingen skall självfallet fortsätta under perioden för HBO-behandling.

Kontraindikationer

Pneumothorax är en absolut kontraindikation.

Relativa kontraindikationer är rökning, klaustrofobi, tidigare given Bleomycinbehandling (inom 5 år), grav obstruktiv lungsjukdom, resttillstånd efter thoraxtrauma eller sjukdomsprocess i lungan där ärrbildning gör att luftfickor kan bildas, nyligen genomgången hjärtinfarkt eller stroke, grav hjärtsvikt, instabil angina och graviditet

Utredning inför bedömning

MR/CT/slättröntgen - för diagnos

CRP, SR, Procalcitonin – för uppföljning av sjukdomsaktivitet

Behandling och uppföljning

HBO-behandling enligt tabell 14-90-27. Planeras vanligen för 40 behandlingar men behandlingen kan behöva förlängas till 50 eller 60. Behandlingsperioden bör samplaneras med en kirurgisk intervention enligt planering 30 behandlingar före och 10 postoperativa behandlingar.

För barn och tonåringar finns indikationer på att högdos bensylpenicillin intravenöst kan vara av värde i samband med HBO. Upprepad kirurgi för avlägsnande av nekrotisk vävnad kan behöva genomföras.

Om möjligt planeras för klinisk kontroll 6 månader efter behandlingsavslut. Det är av värde om MR/CT kan göras i samband med besök.

Ansvar

Läkare och sjuksköterskor som arbetar på Tryckkammarenheten ansvarar för att arbeta utefter denna rutin. Vårdenhetschef och vårdenhetsöverläkare ansvarar för att rutinen är känd och följs.

Verksamhetschefen ansvarar för att rutinen finns och följer gällande författningar och lagar.

Uppföljning, utvärdering och revision

Vårdenhetsöverläkaren har ansvaret för att rutinen följs upp, utvärderas och revideras. Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i Melior om rutinen är kopplad till patient. Övriga orsaker till avsteg från rutinen rapporteras i MedControlPRO.

Relaterad information

HBO - Definition och verkningsmekanism

HBO innebär att patienten får andas ren syrgas under förhöjt omgivningstryck. Behandlingen genomförs i en tryckkammare som vanligtvis trycksätts till 240-280 kPa, motsvarande ungefär 14-18 meters vattendjup. Hela kroppen utsätts för det ökade trycket. Den inandade syrgasen har ett pO₂ på 240-280 kPa jämfört med ca 21 kPa vid luftandning under normalt atmosfärstryck (ca 100 kPa).

Mängden löst syrgas i blodet ökar markant, från ca 3ml O₂/lit till ca 50-60 ml O₂/lit plasma. Den ökade syrgastensionen i blodet gör att O₂ kan diffundera uppemot 2-3 ggr längre från varje kapillär än vid vanlig luftandning, samt att mängden syrgas som diffunderar ut i intilliggande vävnad ökar mer än 10 gånger. Resultatet blir ett kraftigt ökat syrgasinnehåll i blodet, ökad mängd syrgas i vävnaden samt ett förlängt diffusionsavstånd för syrgas, vilket gör att en större mängd vävnad kan syresättas med befintliga kapillärer.

Leukocyternas förmåga till fagocytos är nedsatt i hypoxisk vävnad. HBO reverserar hypoxi och förbättrar därmed deras bakteriedödande förmåga. Den hyperoxiska miljön är dessutom fördelaktig vid infektioner där anaeroba bakterier ingår. HBO stimulerar angioneogenes i hypoxisk vävnad genom en uppreglering av VEGF (Vascular endothelial growth factor). HBO leder även till en NO-medierad mobilisering av stamceller till hypoxisk vävnad vilket ger upphov till ökad fibroblastaktivitet, kärlnybildning och epitelialisering av sår. Det höga syrgastrycket ger en minskning av ödem via hyperoxisk vasokonstriktion.

Vetenskaplig grund till HBO-behandling vid osteomyelit

HBO ger:

- Reversering av hypoxi i vävnaden
- Reducering lokalt ödem
- Uppreglering av immunförsvaret
- Ökad effektivitet av antibiotika

Det finns inga publicerade randomiserade studier för HBO-behandling vid osteomyelit. Det finns däremot ett flertal djurstudier, fallrapporter samt icke-randomiserade prospektiva studier som tyder på att HBO-behandling kan vara av värde som tillägg till kirurgi och antibiotika vid kronisk/recidiverande osteomyelit. Detta bekräftas av en systematisk litteraturgenomgång av Olga Savvidou et al 2018.

Biverkningar

HBO har ett antal väl kända biverkningar. De vanligaste är relaterade till tryckförändringar i mellanöron och bihålor med framförallt värk och svårigheter att tryckutjämna. Mer sällan förekommer blödningar i mellanörat eller trumhinneperforation.

Det höga partialtrycket av syrgas kan ge upphov till påverkan av lungparenkymet och generella kramper. Det sistnämnda tillståndet är ovanligt, incidensen anges ofta i litteratur till mindre än 1/1000 behandlingar. Det är känt att HBO kan öka insulinkänsligheten och därmed finns en risk för hypoglykemi. Progressiv myopi förekommer, vanligen efter mer än 20 behandlingar. Uppkomstmekanismen är inte fullt klarlagd, men besvären går nästan alltid helt i regress efter avslutad behandling. Klaustrofobi kan omöjliggöra eller försvåra genomförande av planerad behandling.

Kunskapsöversikt

Savvidou OD et al. *Effectiveness of Hyperbaric Oxygen Therapy for the Management of Chronic Osteomyelitis: A Systematic Review of the Literature*. Orthopedics. 2018 Jul 1;41(4):193-199

N. Maffulli et al. *The management of osteomyelitis in the adult*. Surgeon. 2016 Dec;14 (6):345-360

Hyperbaric Oxygen Therapy Indications, 13th ed. UHMS, 2014

Kaide CG et al. *Hyperbaric oxygen: applications in infectious disease*.
Emerg Med Clin North Am. 2008 May;26(2):571-95

Hamblen DL. *Hyperbaric oxygen in treatment of osteomyelitis*. Proc R
Soc Med. 1971 Dec;64 (12): 1202-3.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Anestesi Operation IVA Östra

Innehållsansvar: Olaf Gräbel, (olagr1), Överläkare

Godkänd av: Martin Hubrich, (marhu11), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-641

Version: 7.0

Giltig från: 2025-08-25

Giltig till: 2027-10-15