# Allvarliga mjukdelsinfektioner

## Innehåll

Initial handläggning ..... 2
Inledning ..... 2
Progressivt bakteriellt gangrän ..... 2
Fasciit/nekrotiserande fasciit ..... 2
Myosit/myonekros ..... 3
Symtom ..... 3
Fallgropar ..... 3
Behandlingslogistik ..... 4
Patient som kommer akut till, eller är inneliggande på, Akademiska sjukhuset ..... 4
Patient som remitteras från annat sjukhus ..... 4
Ansvarigt verksamhetsområde - Överremittering - Initial bedömning ..... 4
Diagnostik ..... 5
Finger-test ..... 5
Radiologisk diagnostik ..... 5
Antibiotikabehandling ..... 5
Immunglobulinbehandling ..... 6
Kirurgisk behandling ..... 6
Operativ behandling ..... 6
Diagnostik vid operation ..... 7
Intensivvård ..... 7
Fortsatt handläggning ..... 7
Blodprover ..... 7
Radiologisk diagnostik ..... 8
HBO behandling ..... 8
Diagnoskoder ..... 8
Register ..... 8
Referenser ..... 9
Dokumenthistorik ..... 9

# Initial handläggning

Prompt och aktiv handläggning vad gäller diagnostik, beslut och åtgärd är av yttersta vikt för denna patientgrupp:

1. Odla.
2. Ge imipenem/cilastatin 1 g + klindamycin 600 (-900) mg (högre dosen vid högt BMI).
3. Resuscitering.
4. Kirurgi.

# Inledning

Allvarliga mjukdelsinfektioner är sällsynta men kan ha ett mycket snabbt progredierande fulminant förlopp med hög morbiditet och mortalitet. Det är därför viktigt att tidigt misstänka allvarlig mjukdelsinfektion och involvera flera specialiteter i bedömningen. Bristande erfarenhet och missbedömning av det kliniska förloppet riskerar att försena adekvat behandling med ett suboptimalt resultat som följd. Dessa riktlinjer är avsedda som stöd vid den initiala handläggningen.

Infektionsbekämpningen vilar på två ”ben”; antibiotika och kirurgi.

Mjukdelsinfektioner uppträder framför allt hos immunologiskt kompromitterade patienter. Nedsättningen av immunförsvaret kan t ex bero på systemsjukdom (vanligast diabetes), malignitet, kärlinsufficiens, drogmissbruk och/eller immunosuppressiv behandling.

Mjukdelsinfektioner uppträder också vid akuta tillstånd med ischemi/hypoxi efter trauma, kirurgi, runt främmande kroppar i sår eller ”spontant” dvs ingen inkörsport hittas. Uppenbara orsaker är extensiv kontamination vid trauma (t ex ”krigsskador”), primärsutur vid kontaminerade skador, inadekvat behandlade ischemiska bensår, trycksår eller intramuskulära/subkutana injektioner.

Perineala infektioner utgår ofta från perianala eller perirektala abscesser. Hos bukopererade är kontamination från kolon den vanligaste orsaken. Allvarliga mjukdelsinfektioner i närheten av buken – vanligen proximalt på låret eller ryggraden – kan bero på en odiagnostiserad koloncancer med tyst perforation eller en perforerad divertikulit. I dessa fall föreligger vanligen en psoasabscess som påvisas med datortomografi.

Förloppet varierar beroende på lokalisation, involverade vävnader, patientens hälsotillstånd och inblandade mikroorganismer. Gemensamt för dessa infektioner är att de orsakas av mikroorganismer som främjas av anaerob miljö och/eller bildar toxiner som ger uttalad vävnadsskada. Tre huvudgrupper av infektioner kan särskiljas:

# Progressivt bakteriellt gangrän

Benämns även ”gasbrand” eller ”gasgangrän”. Infektionen sprids snabbt i subkutis och i svåra fall kan nekroserna till och med sprida sig under pågående operation. Vanligaste orsak är clostridiearter, framför allt *Clostridium perfringens* men liknande klinisk bild med gasknister kan uppkomma vid infektion med anaeroba streptokocker och bacteroidesarter, men även med aeroba bakterier som *Klebsiella sp*, beta-hemolyserande streptokocker och *E. coli*.

# Fasciit/nekrotiserande fasciit

Infektionen sprids längs de djupa fascieplanen.

Typ 1 har polymikrobiell etiologi med anaerober, *S. aureus*, *E. coli* eller andra gramnegativer. Drabbar framför allt immunosupprimerade patienter och utgår vanligen från buk eller perinealområdet (= Fourniers gangrän).

Typ 2 orsakas vanligen av beta-hemolyserande grupp A-streptokocker (”GAS”). Cirka en fjärdedel av patienterna är tidigare helt friska. Infektionen startar oftast i huvud/hals-området eller på extremiteterna. Exotoxiner från grupp A-streptokocker eller *S. aureus* kan leda till ett s.k. ”toxic shock syndrome” (TSS). Detta i kombinationen med spridning till fascia och muskler med uttalad vävnadsskada kan ge ett livshotande förlopp. Därför refererar pressen ofta till dessa bakterier med benämningar såsom ”köttätande” eller ”mördarbakterier”.

Typ 3 orsakas av vibrioarter t ex. *V. vulnificans* eller *Aeromonas*. Dessa uppkommer genom att förorenat vatten penetrerar huden.

# Myosit/myonekros

Isolerad myonekros kan uppkomma vid infektion p.g.a. djupt penetrerande vävnadsskada, genom hematogen spridning av bakterier eller genom toxinpåverkan. Orsakas av clostridiearter vanligen *C. perfringens* men förekommer också vid exempelvis infektion med beta-hemolyserande grupp A-streptokocker. Myonekros kan också vara ett led i ett progredierande vävnadssönderfall vid gasgangrän eller nekrotiserande fasciit.

# Symtom

Symtomen vid svår mjukdelsinfektion kan börja smygande men då förloppet nått en viss punkt blir symtomutvecklingen ofta explosiv. Då patienten söker sjukvård finner man ofta:

- Hudrodnad som tilltar. Kan till en början vara mycket diskret. Inte sällan intensiv ömhet, som ofta sträcker sig utanför rodnaden.
- Annan missfärgning av huden. Grå/blåtonad, vid gasgangrän bronsartad.
- ”Pain out of proportion”.
- Svullnad.
- Blåsbildning.
- Krepitationer (subkutant).
- (Pre)-septiska symptom: feber, frossa, sjukdomskänsla, kräkningar, diarré, ont i kroppen.

Använd märkpenna på huden för att markera demarkationslinjen mellan sjuk (rodnad) och frisk vävnad för att följa förloppet, märk med datum och klockslag!

# Fallgropar

Fallgropar:

- Feber behöver inte ses, speciellt om NSAID-preparat eller paracetamol intagits. Hypotermi är prognostiskt ogynnsamt.
- Frånvaro av hudförändringar är vanligt vid idiopatiska nekrotiserande infektioner utan uppenbar ingångsport som börjar i djupa vävnaderna.
- Svår smärta eller ”pain out of proportion” uppträder hos c:a 70 % av patienterna med allvarliga mjukdelsinfektioner och om de uppstår i samband med kirurgi så kan de ofta uppfattas mer vara en följd av operationen i sig än en infektion.

- Radiologisk undersökning kan ofta initialt enbart visa ödem utan tecken på gasbubblor i djupa vävnaderna.

# Behandlingslogistik

## Patient som kommer akut till, eller är inneliggande på, Akademiska sjukhuset

Vid misstanke om allvarlig mjukdelsinfektion söks omgående CIVA-mellanjour, Anestesiläkare jour 1, infektions(bak)jour, plastikkirurg(bak)jour samt andra berörda specialiteter; ortoped på bakjoursnivå (dagtid ”Stora T”, jourtid ortopedbakjour), Kirurgkonsult (dagtid) – Kirurg mellanjour (jourtid), urologbakjour, gyn(bak)jour respektive öron(bak)jour).

Samråd sker om diagnos, prioritering av åtgärder samt vilken klinik som har fortsatt patientansvar (se nedan).

Samråd skall ske omedelbart, behandlingsplan ska finnas inom 30 minuter.

Vid beslut om kirurgi meddelar anestesiläkare akutkoordinatorn på Kirurgisk anestesi- och operationsavdelning och anmäl ”allvarlig mjukdelsinfektion” vilket innebär hög prioritering och operation inom 2 timmar. Operation ska alltid ske på kirurgoperation i 100-huset, oavsett operatör och verksamhetsområdestillhörighet.

## Patient som remitteras från annat sjukhus

Patienter med allvarliga mjukdelsinfektioner kräver snabb handläggning. För att undvika att transport från annat sjukhus försenas av logistiska skäl behöver överföring samordnas effektivt. Av detta skäl ska CIVA-mellanjour (alternativt samordnande läkare (SOL) på CIVA) alltid involveras direkt när en förfrågan kommer från annat sjukhus, oavsett vilken specialitet på Akademiska sjukhuset som först blir kontaktad.

CIVA-mellanjour/SOL på CIVA ansvarar för att följande görs:

1. Avsändande sjukhus får omedelbart besked att patienten tas emot på Akademiska sjukhuset och att planering av omedelbar transport kan påbörjas.
2. Plats på intensivvårdsavdelning kan beredas.
3. I samråd med den specialitet som först kontaktas samla berörda specialiteter enligt ovan.
4. I de fall avsändande sjukhus har behov av medicinska råd kring stabiliserande behandling innan och/eller under transport samordnar CIVA-mellanjour/SOL kontaktuppgifter på Akademiska och meddelar detta till avsändande sjukhus.

Så fort patienten anlänt till Akademiska sker samråd enligt ovan.

## Ansvarigt verksamhetsområde - Överremittering - Initial bedömning

Ett initialt patientansvar tas av ett opererande verksamhetsområde för att säkerställa möjlighet till snar operationsanmälan. Första valet av verksamhetsområde baseras på lokal av infektionen inom ett specifikt organ som vanligen handläggs av vederbörande specialitet eller där specialiteten nyligen varit ansvarig för den operation som misstänks föranlett infektionen.

Vid ett väsentligt förändrat behov av medicinska insatser kan patientansvaret övergå till annat verksamhetsområde enligt DocPlusSTYR-18084 ”Byte av VO för patient som vårdas på teknisk enhet” (Region Uppsala.se) (pdf).

# Diagnostik

Inget blodprov eller test har 100% sensitivitet eller specificitet. En sammanfattande bedömning måste alltid göras. Svår smärta och feber utan tydligt lokalstatus är den starkaste indikatorn.

Det finns ett antal scoringsystem för hjälp att ställa diagnos, t.ex. LRINEC (The Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis score), dock har dessa låg sensitivitet och specificitet. Nekrotiserande fasciit är en klinisk diagnos!

**Blodprover**: CRP, blodstatus, PK, APT-tid, el-status, leverstatus (ALAT, ASAT, ALP, albumin, bilirubin, LD), glukos, myoglobin, CK, Cyst-C, blodgas (venös eller arteriell).

Som utgångsvärde tas dessutom antitrombin, Fibrin- D-dimer samt fibrinogen. Dessa prover följs två gånger dagligen vid manifest koagulationspåverkan men behöver inte fortsätta följas om sådan inte misstänks.

**Odlingar**: blododlingar x 2, svalgodling, NPH-odling, urinodling, eventuell sårodling.

**Snabbtest** för streptokocker: från svalg, eventuell blåsvätska och vid finger-test (se nedan).

Strep-A snabbtest för diagnostik av streptokockbetingad infektion finns på akutmottagningen, infektionsmottagningen, öronmottagningen samt barnmottagningen.

*OBS! Strep-A är endast validerat för svalgsekret varför ett negativt resultat från andra provmaterial ska tolkas med försiktighet.*

Odlingar skickas omgående till Klinisk mikrobiologi (KMB), företrädesvis med rörpost, rörpostnummer 9. Öppettider enligt följande: Vardagar kl 7-16.30, helger kl 7-15. Proverna ställs under jourtid i Klinisk kemis provmottagningskyl (blododlingar förvaras i rumstemperatur). Om inte rörposten kan utnyttjas går bud från ing 61 till KMB vardagar, lördagar och sön-/helgdagar. Transporttider se Intranätet.

## Finger-test

I lokalanestesi läggs c:a 2-4 cm hudincision till djup fascia i misstänkt område. Diskvattenliknande vätska och avsaknad av blödning utgör tecken på nekrotiserande fasciit. Sönderfallande vävnad vid försiktig palpation innebär positivt test. Via incisionen kan subkutan vätska tas för odling och/eller Strep-A snabbtest, liksom att vanlig odlingspinne och/eller vävnadsbitar kan tas för odling.

## Radiologisk diagnostik

Vid klar diagnos, och då beslut om operation är taget, görs ej någon radiologisk diagnostik. Vid oklarhet görs DT (se nedan) men det får inte fördröja akut behandling (kirurgi)!

# Antibiotikabehandling

Allvarliga mjukdelsinfektioner med gasbildning eller hotande fasciit/myonekros och infektioner med ett aggressivt förlopp behandlas med:

- inf imipenem-cilastatin 1 g iv efter blododlingar.

Antibiotikabehandlingen skall ej fördröjas i väntan på att peroperativa odlingar tas. Första dygnet ges:

- imipenem-cilastatin 1 g x 3–4.

Och vid septisk chock ges alltid:

- en extra dos av imipenem-cilastatin/bensylpenicillin 3–4 timmar efter första dosen.

Vid misstanke om streptokock-fasciit/-myosit, skall som tillägg ges:

- klindamycin 600 (-900) mg (högre dosen vid högt BMI).

Vid livshotande typ-1 allergi mot karbapenem:

- piperacillin/tazobaktam 4 g x 4 iv + klindamycin 600 (-900 mg) (högre dosen vid högt BMI) x 3 iv.

Vid tidigare TEN (toxisk epidermal nekrolys) av betalaktamantibiotika:

- Kontakta infektionsbakjour.

# Immunglobulinbehandling

Intravenös immunglobulin (IVIG) behandling kan övervägas i samråd med infektionsbakjour till patienter med septisk chock och samtidig misstanke om streptokocketiologi:

- 1 g/kg kroppsvikt (max 80 g) iv 1:a dygnet, vanligen upprepat med 0,5 g/kg kroppsvikt (max 40 g) 2:a-3:e dygnen om patienten inte är stabiliserad.

# Kirurgisk behandling

Hög prioritering (inom 2 timmar) – ofta vitalindikation.

Tillräckligt omfattande, men ”vävnadssparande” kirurgi - erfaren operatör (=minst specialistkompetent – alltid pre-/perioperativ diskussion med plastikkirurgbakjour gällande strategi och planering för underlättande av senare hudtäckning).

Den ansvarige kirurgens huvuduppgift vid behandlingen av allvarliga mjukdelsinfektioner är att ombesörja att patienten prompt opereras.

## Operativ behandling

Patienten skall opereras så snart diagnosen allvarlig mjukdelsinfektion är satt. Operationen skall ske på första lediga sal. Oavsett VO-tillhörighet och inblandade operatörer skall alla dessa ingrepp genomföras på kirurgoperation i 100-huset. Se ovan hur akut operationsanmälan görs.

Patienten skall inte läggas på CIVA ”för att stabiliseras” men tas dit om operationssal ej är klar. De blir ofta ej stabila innan ”roten till det onda” – vävnadshypoxin och nekrosbördan - åtgärdats. Eventuell transport till, och vård på, CIVA får inte fördröja den operativa behandlingen!

Den kirurgiska behandlingen skall vara radikal. Incisioner läggs direkt över angripen hud och om möjligt parallellt med nerv- och kärlförsörjning. Incisionen skall gå ned till fascian. Fascia och underliggande muskel inspekteras. Glasartad, ödematös och inflammerad fascia sparas men gråmörjig illaluktande nekrotisk fascia tas bort. All nekrotisk vävnad tas bort tills man når frisk vävnad, dvs vävnad där man inte med fingret kan lossa det subkutana fettet från underliggande fascia.

Det är däremot oftast inte nödvändigt att excidera överliggande epidermis och dermis om dessa inte är uppenbart nekrotiska. Var frikostig med fasciotomier vid infektioner på extremiteterna. Myektomi, från ursprung till fäste, vid muskelnekros. Amputation kan övervägas som livräddande åtgärd. Diskutera gärna med erfaren operatör/kollega ur mjukdelsinfektionsgruppen – tidigt.

Om det finns skäl att misstänka att infektionen kommer från buken görs laparotomi. Resecera det sjuka partiet och lägg fram en stomi. Patienten är oftast inte i skick för komplicerad kirurgi. Vid infektion i perineum bör man vara frikostig med att lägga upp en dubbelpipig kolostomi.

Vävnadsvätska och vävnadsbitar (aerob och anaerob odling) tas för mikrobiologisk diagnostik (se nedan). Såret lämnas öppet och täcks med natriumklorid-kompresser som byts eller fuktas flera gånger dagligen.

Spolning av perianala fistlar kan påvisa kommunikation med nekrotiskt område på låret.

### Diagnostik vid operation

Gäller:

1. Vävnadsvätska/abscessmaterial aspireras i spruta som försluts med stopper alternativt förs över till ett sterilt rör för odling och ev PCR. Jourtid kan sprutan/sterila röret eventuellt kompletteras med att 1-2 ml sprutas ner i en blododlingsflaska (helst pediatrisk).
2. Vävnadsbitar skickas i sterilt rör/burk UTAN vätska.
3. Pinnprov med eSwab för bakterier – pinne flockad topp – rosa kork, om 1 eller 2 inte är tillämpligt.

Klinisk frågeställning måste anges på remissen. Proverna transporteras skyndsamt till mikrobiologen, företrädesvis med rörpost, rörpostnummer 9. Proverna ställs under jourtid i Klinisk kemis provmottagningskyl (blododlingar förvaras i rumstemperatur). Öppettider och telefon, se under Diagnostik.

# Intensivvård

Initial stabilisering av patienten ska ske samtidigt med kirurgisk behandling. Syftet med intensivvården är att resuscitera patienten och stödja vitala organsystem efter behov. Patienterna kan försämras snabbt varför noggrann bedömning och tät monitorering erfordras.

Behandlingsstrategin skiljer sig inte från de gängse riktlinjer som finns för septisk chock (för utförlig beskrivning se referens Evans et al.) men ”source control” dvs kirurgisk behandling är av överordnad betydelse. Insättning av hydrokortison enligt rutin vid högt katekolaminbehov, men bör sättas ut när katekolaminbehovet minskar.

# Fortsatt handläggning

Daglig rond för involverade specialister då prioritering görs! Gemensam rond med berörda läkare sker dagligen kl 09.00 varvid prioriteringar görs och dagsprogrammet för patienten fastställs. Ställningstagande till revision/DT/MR(/HBO) så att detta kan expedieras dagtid samma dygn. Observera att dessa ställningstaganden kan behöva upprepas flera gånger samma dygn!

## Blodprover

Blodstatus, CRP, bilirubin, Cyst-C, kreatinin, PK, ALAT, ASAT, ALP, albumin, bilirubin, LD, antitrombin, APTT, Fibrin D-dimer, fibrinogen, PK, CK och myoglobin

Stigande eller konstanta nivåer talar för att förnyad revision krävs.

Mätning av C-reaktivt protein (CRP) - helst seriella undersökningar, görs för att påvisa och gradera den inflammatoriska sjukdomsaktiviteten och för att följa behandlingseffekten. Värdet är högst hos patienter med bakteriella infektioner men CRP utgör en ospecifik reaktion på en mängd olika

agens/stimuli, inklusive toxiner, proteolytiska enzymer, syrebrist och trauma (operation/revision), varför utvärderingen måste sättas in i sitt kliniska sammanhang.

# Radiologisk diagnostik

Initial DT med intravenös kontrast görs endast vid ev oklarhet kring diagnos, om denna är utan anmärkning kan allvarlig mjukdelsinfektion dock uteslutas.

DT (med intravenös kontrast), MR eller FDG PET/DT bör göras om patienten inte förbättras eller inför upprepad kirurgisk revision i svåråtkomliga områden. Infektionsutbredning, avkapslade abscesser eller nekrotiska muskler kan diagnostiseras. MR och FDG PET/DT är mer känsliga metoder än DT vid kartläggande av utbredning av inflammatoriska förändringar, ödem och vätskeansamlingar men patientens tillstånd tillåter ej alltid dessa (samråd med CIVA-läkare).

Ansvarig läkare skriver röntgenremiss.

## HBO behandling

HBO övervägs endast vid säkerställt gasgangrän som progredierar trots kirurgi; speciellt vid misstänkt *Clostridium perfringens*-infektion.

I aktuella fall ges då HBO efter den kirurgiska behandlingen. Vid misstanke om *C. perfringens*-infektion och önskan om HBO behandling tas kontakt med HBO-jour på Karolinska Universitetssjukhuset, Solna. Eventuella vinster av HBO-behandling bör alltid vägas mot riskerna med transport och överföring till annan vårdenhet. Samråd bör ske med läkare med stor erfarenhet av behandling av allvarliga mjukdelsinfektioner (tex läkare ur infektionsklinikens mjukdelsinfektionsgrupp samt erfarna kirurger och intensivvårdsläkare).

# Diagnoskoder

| | |
|---|---|
| Fourniers gangrän i de manliga könsorganen | N49.8A |
| Fourniers gangrän i vagina och vulva | N76.8A |
| Gasgangrän | A48.0 |
| Infektiös myosit | M60.0 |
| Nekrotiserande fasciit | M72.6 |
| Progressivt synergistiskt gangrän (Meleney) | L98.4B |
| Toxic shock syndrome (TSS) | A48.3 |

# Register

Patient som diagnostiseras med svår mjukdelsinfektion skall rapporteras till mjukdelsinfektionsregistret.

Detta görs genom att patientens personnummer förmedlas (telefon alt. Cosmic messenger) till Brännskadecentrums admin.

# Referenser


- McDermott J, Kao LS, Keeley JA, Grigorian A, Neville A, de Virgilio C. Necrotizing Soft Tissue Infections: A Review. JAMA Surg 2024 Nov 1;159(11):1308-1315. doi: 10.1001/jamasurg.2024.3365.
- Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. Crit Care Med. 2021;49(11):e1063-e143.
- Hua C, Urbina T, Bosc R, Parks T, Sriskandan S, de Prost N, et al. Necrotising soft-tissue infections. Lancet Infect Dis. 2022.
- Stevens DL, Bryant AE. Necrotizing Soft-Tissue Infections. N Engl J Med. 2017;377(23):2253-65.


# Dokumenthistorik

Utarbetat av mjukdelsinfektionsgruppen vid Akademiska sjukhuset 2014.

2018-02-01: Mia Furebring, Infektion; Claes Juhlin, Kirurgi; Karin Glimskär Stålberg, Gynekologi; Mikael Ljungdahl, Kirurgi; Anna Heydecke, Mikrobiologi; Mattias Wahlborg, Ortopedi; Fredrik Huss, Plastikkirurgi; Mohammad Haghsheno, Urologi; Tomas Ekberg, ÖNH

2020-10-15: Mia Furebring, Infektion; Claes Juhlin, Kirurgi; Camilla Lorant, Mikrobiologi; Magnus von Seth, Anestesi och intensivvård; Mattias Wahlborg, Ortopedi; Fredrik Huss, Plastikkirurgi; Mohammad Haghsheno, Urologi; Nadia Christou, ÖNH

2022-12-14: Mia Furebring, Infektion; Claes Juhlin, Beredskapsöverläkare Region Uppsala; Magnus von Seth, Anestesi, operation och intensivvård; Fredrik Huss, Plastikkirurgi; Stergios Lazarinis, Ortopedi och handkirurgi; Camilla Lorant, Mikrobiologi; Anton Bohman, ÖNH

2024-06-24 Tillgänglighetsanpassad

2025-11-28 Mjukdelsinfektionsgruppen 2025 Mia Furebring, VO Infektionssjukdomar, Claes Juhlin, Beredskapsöverläkare Region Uppsala, Magnus von Seth, Anestesi, operation och intensivvård, Fredrik Huss, Plastikkirurgi, Stergios Lazarinis, Ortopedi och handkirurgi, Camilla Lorant, Mikrobiologi, Anton Bohman, ÖNH, Mikael Ljungdahl, Kirurgi, Mohammad Haghsheno, Urologi, Per Vikholm, Thoraxkirurgi och –anestesi,

2026-06-11 Magnus von Seth, lagt till att anestesijour 1 ska involveras i multidisciplinär initial bedömning.