



<b>Titel:</b>	Sepsis hos børn og unge mellem 4 uger og 18 år
<b>Forfattergruppe:</b>	Mikel Alberdi-Saugstrup, afdelingslæge, Afdeling for Børn og Unge, Herlev Hospital Rikke Møller Andersen, overlæge, Børne og Ungeafdelingen, Kolding Sygehus Helle Christiansen, overlæge, Børne- og Ungeafdelingen, Amager og Hvidovre Hospital Kim Foss, afdelingslæge, Afdeling for Børn og Unge, Herlev Hospital Dorthe Grosen, overlæge, H. C. Andersens Børne- og Ungehospital Lotte Høeg Hansen, afdelingslæge, Børn og Unge, Sygehus Sønderjylland Lise Heilmann, overlæge, Sjællands Universitetshospital Roskilde Grethe Lemvik Mikkelsen, afdelingslæge, Børn og unge, Regionshospitalet Viborg Ulrikka Nygaard, overlæge, Afdeling for Børn og Unge, Rigshospitalet Cecilie Rutkjær, afdelingslæge, Børn og Unge, Regionshospitalet Gødstrup Lisbeth Samsø Schmidt, Overlæge, Børne og Unge afdelingen Herlev Hospital Anna Sellmer Gjerløv, afdelingslæge, Børn og Unge, Aarhus Universitetshospital (Skejby) Jeppe Sylvest Angaard Nielsen, afdelingslæge, Afdeling for Intensiv behandling af nyfødte og mindre børn, Rigshospitalet
<b>Fagligt ansvarlige DPS-udvalg:</b>	Udvalgene for akut og intensiv pædiatri samt infektionspædiatri.
<b>Tovholders navn og mail:</b>	Kim Foss ( <a href="mailto:kim.foss@regionh.dk">kim.foss@regionh.dk</a> )
<b>Dato for høring:</b>	29.10.2024
<b>Dato for godkendelse:</b>	
<b>Dato for planlagt revision:</b>	Oktober 2027
<b>OBS</b>	Kliniske retningslinjer udarbejdet i DPS er ikke juridisk bindende. Der er tale om en anbefaling og det vil altid være det lægefaglige skøn i den konkrete kliniske situation, der er afgørende for beslutningen om afvigelser fra retningslinjen.

## Sepsis hos børn og unge mellem 4 uger og 18 år

### Indholdsfortegnelse

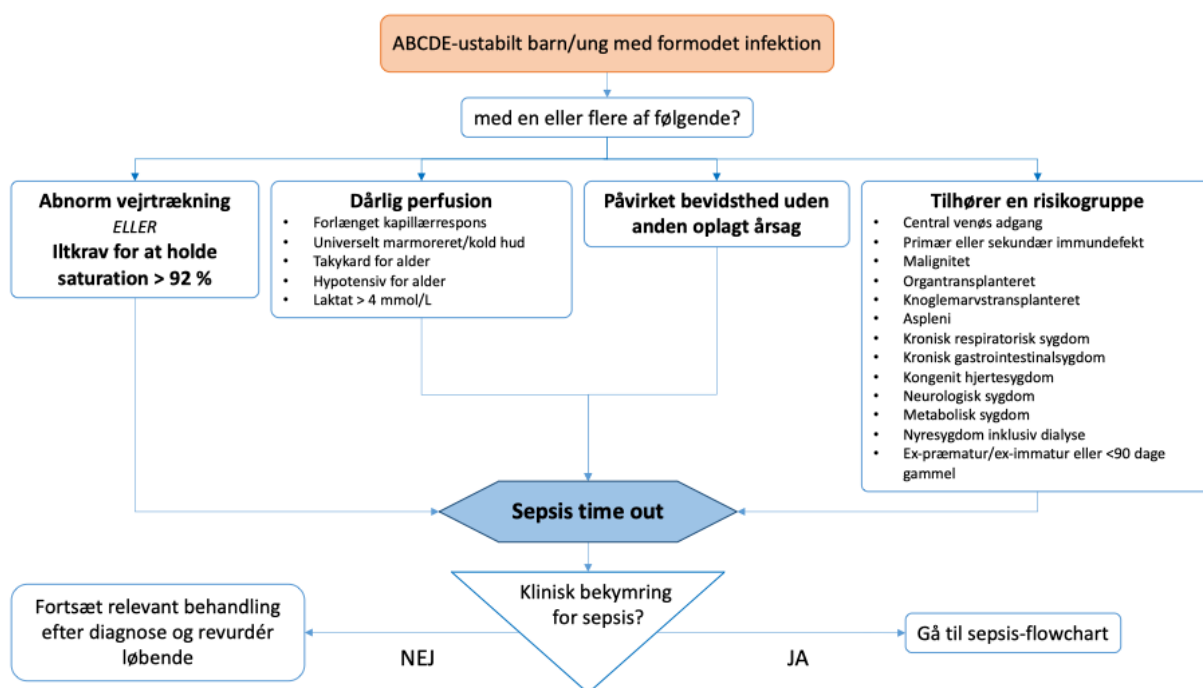
<b>SEPSIS HOS BØRN OG UNGE MELLEM 4 UGER OG 18 ÅR</b>	<b>1</b>
Indholdsfortegnelse	1
Resume	2
Baggrund (1-4)	3
Symptomer og objektive fund	3
Udvalgte differentialdiagnoser	4
Diagnostik (1,4,6-8)	4
Behandling (4,6-8)	5
Støttebehandling	7
Monitorering og evaluering	9
Diagnosekoder	9
Referencer	10
Interessekonflikter	10
Appendiks	11

## Resume

Sepsis er en tilstand med høj morbiditet og mortalitet. Den vigtigste behandling er ABCDE-stabilisering med adækvat væsketerapi, sikring af relevante mikrobiologiske prøver, hurtig opstart af antibiotika samt tidlig opstart af inotropi til de sygeste.

Sepsis og septisk shock defineres ud fra Phoenix Sepsis Score(1), der er baseret på graden af dysfunktion i fire organsystemer; kardiovaskulært, respiratorisk, neurologisk og koagulation. Da sepsis er en meget heterogen sygdomsgruppe, kan tidlig identifikation af sepsis være svær, og der mangler validerede screeningsværktøjer for sepsis. Phoenix Sepsis Scoren er *ikke* et screeningsværktøj. Mistanken om sepsis opstår oftest på baggrund af symptomer, vitalparametre og øvrige objektive fund samt kendte risikofaktorer. Det kræver klinisk erfaring, men det er vigtigt, at alle byder ind med konkrete bekymringer.

Figur 1 – Screeningsværktøj - er det sepsis?



## Baggrund (1–4)

**Sepsis** er en livstruende organ-dysfunktion i forbindelse med infektion uanset fokus for infektionen, dvs. organsdysfunktionen enten er udløst af infektionen i sig selv, eller af et u hensigtsmæssigt immunrespons. **Septisk shock** er en undergruppe af sepsis med manifest kardiovaskulær dysfunktion og er forbundet med højere mortalitet.

Siden januar 2024 er sepsis og septisk shock hos børn og unge under 18 år, defineret ud fra internationale konsensuskriterier, der tager udgangspunkt i graden af dysfunktion i fire organsystemer: kardiovaskulært, respiratorisk, neurologisk og koagulation.

Sepsis og septisk shock kan identificeres vha. Phoenix Sepsis Scoren, der er en kompositmodel, hvor der gives point ud fra graden af dysfunktion i disse fire organsystemer.

Phoenix Sepsis Scoren er designet til at identificere børn og unge der er i øget risiko for at dø, men kan *ikke* bruges til at tidlig erkendelse af sepsis eller septisk shock.

Sepsis kan identificeres ved en Phoenix Sepsis Score på to point eller mere, mens septisk shock er defineret ved sepsis samt en kardiovaskulær subscore på et point eller mere i Phoenix Sepsis Scoren. Scoren kan udregnes, selv om der mangler nogle variable, fx hvis laktat ikke er målt, og der ikke benyttes vasoaktive stoffer, så kan en kardiovaskulær score stadig udregnes ud fra blodtrykket. Det er et klinisk skøn, hvorvidt der skal tages paraklinik eller laves andre undersøgelser. Variable, der ikke er målt, giver ikke point. Se appendiks 1 for uddybende baggrund samt appendiks 2 for en oversigt over Phoenix Sepsis Scoren.

## Symptomer og objektive fund

Sepsis er et syndrom og ikke en veldefineret sygdom. Det kliniske billede varierer, og der vil ofte være tegn fra infektionens primære fokus, såsom tegn på pyelonefritis, pneumoni, meningitis, hudinfektion etc. Sepsis kan dog også have organdysfunktion andetsteds end infektionens fokus, fx respiratorisk dysfunktion hos et barn med meningitis (1,5). Tidlig identifikation af sepsis hos børn og unge kan være svært, da mange af de tidlige symptomer er uspecifikke.

**Ved det typiske kliniske billede af børn og unge med sepsis** fremstår de alvorligt syge/toksiske med betydelige ændringer i vitale parametre og paraklinik, samtidig med, at de opfylder sepsiskriterierne. Ved mistanke om sepsis kan kliniske tegn på unormal perfusion indikere septisk shock og omfatter en eller flere af følgende:

- Påvirket bevidsthedsniveau
- Varme eller kolde ekstremiteter
- Betydelig marmorering
- Nedsat urinproduktion
- Perifer puls kan være både meget kraftig eller svag/fraværende
- Unormalt kapillærrespons kan være enten ”lynhurtigt” eller forlænget >2 sekunder (>3 sekunder ved alder < 3 måneder)

Andre manifestationer af organsvigt kan også være typiske kliniske tegn på sepsis afhængig af den udløsende årsag som fx hypoksi, parakliniske abnormaliteter og hudblødninger > 2 mm.

Sepsis skal **altid** overvejes som differentialdiagnose ved et akut påvirket barn.

Alle sundhedsprofessionelle kan rejse mistanken om sepsis og tage en ”sepsis time out”, hvor det sundhedsfaglige personale, der er involveret i patienten, stopper op og sammen gennemgår og diskuterer patientens symptomer og objektive fund. Her beslutes, om der *er* mistanke om sepsis, så

der sikres et relevant, hurtigt og koordineret respons. Figur 1 kan bruges som screeningsværktøj til at overveje sepsis ved relevante patienter.

### Udvalgte differentialdiagnoser

Hos børn og unge kan der være mange differentialdiagnoser som giver symptomer der ligner sepsis. Det er vigtigt at komme systematisk omkring relevante differentialdiagnoser. En mulighed er at gennemgå differentialdiagnostiske overvejelser systematisk via akronymet VITAMINS.

<b>V</b>	Vascular	Medfødt hjertesygdom, arytmie, hjertesvigt, vaskulitis, koagulopati, tromboemboli
<b>I</b>	Infectious/Inflammatory	Meningitis, encephalitis, gastroenteritis med dehydrering, myocarditis, toksisk shock syndrom, Lemierres syndrom, hyperinflammationssyndromer (Kawasaki, MIS-C m.fl.)
<b>T</b>	Toxins	Medicin, euforiserende stoffer, kemikalier
<b>A</b>	Accident/Abuse	Fysiske overgreb, hovedtraume, anden form for traume
<b>M</b>	Metabolic	Diabetisk ketoacidose, hypoglykæmi, thyroideasygdomme, medfødte stofskiftesygdomme, leversvigt, elektrolytforstyrrelser
<b>I</b>	Intestinal	Abdominal katastrofe (malrotation, invagination, pylorusstenose, nekrotiserende enterocolitis m.fl.)
<b>N</b>	Neoplastic/Neurologic	Hjernetumor, leukæmi, lymfom, solid tumor, serotonin syndrom, malignt neuroleptika-syndrom
<b>S</b>	Seizures	Kramper, anfaldsfænomener

### Diagnostik (1,4,6–8)

**Sepsis** er en livstruende organ-dysfunktion i forbindelse med infektion uanset fokus for infektionen, dvs. organsdysfunktionen er enten udløst af infektionen i sig selv, eller et u hensigtsmæssigt immunrespons. **Septisk shock** er en undergruppe af sepsis med manifest kardiovaskulær dysfunktion og er forbundet med højere mortalitet.

**Sepsis** hos børn og unge defineres som mistanke om infektion og en Phoenix Sepsis Score  $\geq 2$  point, mens **septisk shock** defineres som sepsis med  $\geq 1$  kardiovaskulært point.

Point tildeles efter tabellen i appendiks 2, der er modificeret ud fra Phoenix Sepsis Scoren mhp. at øge den praktiske anvendelighed i en dansk kontekst.

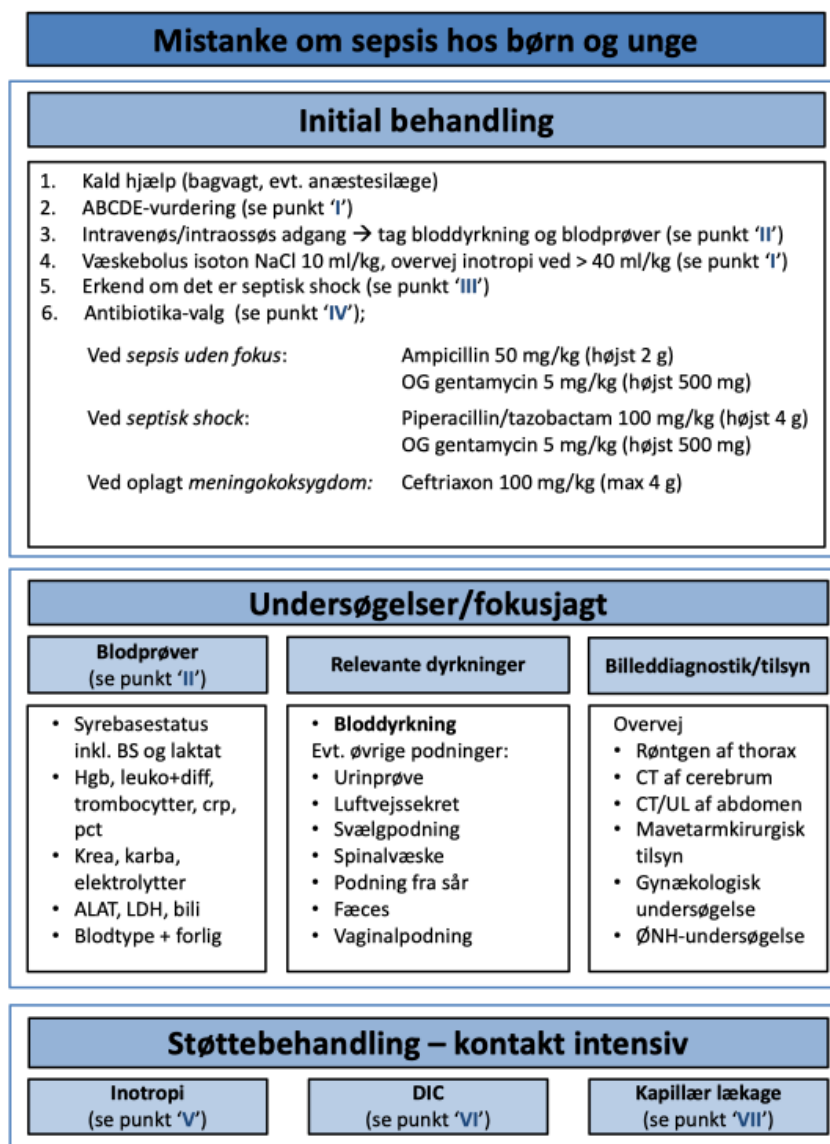
MDCalc.com har desuden lavet en [online-beregner](#) der automatisk beregner Phoenix Sepsis Score, hvis de respektive fund indtastes i beregneren.

Bemærk, at Phoenix Sepsis Score *ikke* kan bruges som et screeningsværktøj for hvilke patienter der vil udvikle, eller er i fare for at udvikle, sepsis eller septisk shock. Hvis man har mistanke om sepsis eller er bekymret for patienten, skal man opstarte behandling alene på mistanken om sepsis. På samme vis er tabellen og Phoenix Sepsis Score ikke fuldt anvendelig for børn og unge med kronisk organpåvirkning, da disse vil kunne score højere pointtal uden at have egentlig sepsis.

## Behandling (4,6–8)

Behandling skal opstartes alene på mistanken om sepsis, man skal altså ikke vente til man opfylder kriterierne for sepsis, hvis man er bekymret for barnet eller den unge.

Figur 2 – Sepsisflowchart, nummereringen 'I'- 'VII' i figuren refererer til det respektive afsnit i teksten under figuren



## I. ABCDE-vurdering/-behandling

De vigtigste punkter i en ABCDE-stabilisering ved sepsis:

- A. Sikr frie luftveje
- B. Giv 100% ilt på Hudson maske med reservoir (flow minimum 10 L/min)
- C. Anlæg IV-adgang (evt. IO, husk blodprøver og bloddyrkning)  
Hvis hæmodynamisk ustabil gives væskebolus isoton NaCl 10 ml/kg  
Kan gentages op til samlet 40 ml/kg, hvorefter inotropi/vasopressor bør opstartes efter konference med lokal intensivafdeling. Det vil ofte være relevant at konferere med lokal intensivist/anæstesiolog ved behov for to eller flere væskeboli.
- D. Ved blodsukker < 3 mmol/l gives 10% glukose 3 ml/kg bolus (se afsnit om støttebehandling)
- E. Opstart antibiotika - helst efter relevante dyrkninger, men det må ikke forsinke behandlingen.

For fuld ABCDE-gennemgang henvises til *ABCDE-vurdering af børn* i Akut Barn-app'en, se appendiks 3.

## II. Blodprøver (kan ofte trækkes ved anlæggelse af IV-/IO-adgang)

Der kan være lokale forskelle og muligheder som gør sig gældende, alternativt kan nedenstående forslag anvendes:

- Bloddyrkning
- Syrebasestatus inkl. blodsukker og laktat
- Hæmoglobin, leukocytter inkl. differentialtælling, trombocytter, C-reaktivt protein, procalcitonin, kreatinin, karbamid, elektrolytter (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, fosfat, ioniseret-Ca<sup>2+</sup>), ALAT, LDH og bilirubin.
- Blodtype + forlig (BAC/BAS-test)

Ved aktiv blødning eller tegn på øget blødningstendens, bør prøver for dissemineret intravaskulær koagulation (DIC) desuden tages for at undersøge om der er påvirket koagulationsevne, se særskilt afsnit og DIC under afsnittet "støttebehandling".

- DIC-prøver: APTT, faktor II-VII-X, INR, antitrombin-III, D-dimer og fibrinogen samt TEG/multiplate tages ikke som screening, men kan overvejes ved aktiv blødning

Der kan tages samme blodprøver på IO-adgang som på IV-adgang, men prøverne kan ikke altid analyseres på samme apparatur og har andre referencer - husk derfor at anføre det på prøven, hvis den er fra IO-adgang.

## III. Septisk shock

**Septisk shock** er associeret med højere mortalitet og derfor en yderligere skærpene faktor for en i forvejen livstruende tilstand. Septisk shock er sepsis med ét point eller mere i den kardiovaskulære score under Phoenix Sepsis Score, dvs. laktat > 5 mmol/L eller behov for vasopressorbehandling. Hypotension hos børn et sent tegn på dekomensation, og skal derfor betragtes som et præmorbid tegn. Septisk shock kræver intensivbehandling.

#### IV. Antibiotika

For valg af antibiotika følges lokale retningslinjer, alternativt kan nedenstående forslag anvendes.

Ved <i>sepsis uden fokus</i> :	Ampicillin 50 mg/kg (højest 2 g) OG gentamycin 5 mg/kg (højest 500 mg)
Ved <i>septisk shock</i> :	Piperacillin/tazobactam 100 mg/kg (højest 4 g) OG gentamycin 5 mg/kg (højest 500 mg)
Ved oplagt <i>meningokoksygdom</i> :	Ceftriaxon 100 mg/kg (max 4 g)

Vær opmærksom på, at der ved patienter i risikogrupper og patienter med nyligt udlandsophold kan gælde særskilte retningslinjer. Se appendiks 4 for forslag til empirisk antibiotikabehandling.

Generelt gør det sig gældende, at antibiotikabehandlingen:

- initialt opstartes bredspektret på baggrund af klinik
- bør administreres intravenøst hurtigst muligt og optimalt indenfor 1 time efter ankomst
- ved specifik mistanke om meningokoksygdom administreres IV inden for 15 minutter, alternativt anbefales IO- eller IM-behandling
- det er vigtigt at lede efter fokus og dermed sikre relevant prøvemateriale
- kirurgi kan være nødvendigt i særlige tilfælde (fx ved septisk arthritis, abscesser, nekrotiserende fascitis m.fl.)
- revurderes løbende og indsnævres hurtigst muligt i henhold til fokus og mikrobiologiske fund, indikation og antibiotikavalg skal således revurderes efter 48 timer

### Støttebehandling

Ved behov for støttebehandling er der altid behov for tidlig konference med lokal intensivafdeling.

**Væskebehandling** igangsættes efter nedenstående principper:

- Isoton NaCl benyttes som initiale væskebehandling.
- Ringer-laktat/Ringer-acetat overvejes ved forventet behov for volumen på mere end 40 ml/kg, idet brugen af væske med en høj koncentration af klorid (fx isoton NaCl) er associeret med hyperkloræmisk acidose.
- Blod kan være indiceret efter vanlige retningslinjer. Hæmoglobin holdes over 6 mmol/L i den akutte fase og ved ustabile patienter. Herefter er grænsen 4,5 mmol/L.
- Inotropi og intubation overvejes, hvis der gives over 40 ml/kg, da der pga. kapillærlækage er risiko for væskeophobning og dermed respirationssvigt.
- Når patienten er hæmodynamisk stabiliseret fortsættes vedligeholdelses IV-væskebehandling i henhold til det basale væskebehov og elektrolytter.
- Vær opmærksom på overhydrering, da svært syge børn ofte har brug for mindre væske end det vanlige døgnbehov

## Blodsukker

Børn med sepsis er i øget risiko for hypoglykæmi.

Ved lavt BS < 3 mmol/l gives glukose 10 % (100 mg/ml) 3 ml/kg. BS måles initialt efter 10 min, og kontrolleres til normaliseret. Herefter med 1-2 timers mellemrum indtil sikkert stabilt, hvorefter BS måles hver 4. time. Desuden må kontinuerlig infusion af glukoseholdig væske overvejes, for at holde et stabilt blodsukker.

## Elektrolytter

- Natrium og kalium korrigeres efter vanlige retningslinjer
- Hold ioniseret-Ca<sup>++</sup> > 1,1:

Calcium-gluconat 10 % (sv.t. 0,23 mmol/ml) 0,5 ml/kg.

Calcium-klorid 5,5 % (sv.t. 0,5 mmol/ml) 0,2 ml/kg.

Begge kan gives ufortyndet i perifer IV-adgang over 5-10 minutter under EKG-monitorering.

Calciumgluconat foretrækkes grundet mindre vævstoksiske egenskaber ekstravasalt.

Kan gentages umiddelbart ved manglende respons. Hypocalcæmi (og hypokaliæmi) kan være behandlingsrefraktære ved samtidig ubehandlet hypomagnesiæmi.

## Kortikosteroidterapi

Børn og unge i fast systemisk binyrebarkhormonbehandling dækkes med "steroidparaply" efter vanlige retningslinjer (typisk døgndosis x 2-3).

På intensivafdeling overvejes IV hydrocortison ved catecolaminresistent septisk shock.

## Immunglobuliner

Er som udgangspunkt indiceret ved toksisk shock syndrom (TSS), der er en sjælden shock-tilstand udløst af toksin-producerende stafylokokker og streptokokker. Behandling med immunglobulin neutraliserer toxinet, mens behandling med clindamycin hæmmer yderligere toxinproduktion.

## V. Inotropika og vasopressorstoffer

Det foreslås jf. internationale guidelines at tillægge inotropika/vasopressorstoffer tidligt - ved samlet væskebolus på over 40 ml/kg - for at sikre sufficient perfusion af organer.

Børn med behov for inotropika *skal* konfereres med lokal intensivafdeling tidligt, da det ofte tager tid at blande inotropi. Se appendiks 5 for konkrete forslag til inotropi.

Ekkokardiografi kan overvejes som supplement til at vurdere fyldningsgrad og pumpefunktion.

## VI. Dissemineret intravaskulær koagulation (9)

Der skal som udgangspunkt ikke screenes for dissemineret intravaskulær koagulation (DIC), medmindre der er aktiv blødning. DIC kan være til stede som biokemisk fænomen både med og uden kliniske symptomer. Biokemisk DIC *uden* kliniske symptomer behandles ikke (hudblødninger vurderes ikke som en aktiv blødning).

Ved aktiv blødning (udover hudblødninger) overvejes frisk frosset plasma og ved svær trombocytopeni overvejes trombocytuspension i samarbejde med intensivafdeling og evt. koagulationsekspert fx den regionale blødningsvagt.

De biokemiske fund ved DIC afspejler den patologiske proces med forbrug af trombocytter og koagulationsfaktorer, øget fibrindannelse og øget fibrinolyse:

- Lave/faldende trombocytter (kan starte forhøjet pga. inflammatorisk grundtilstand).
- Forhøjet INR og APTT (lave/faldende koagulationsfaktorer II, VII, X)
- Nedsat antitrombin III
- Faldende fibrinogen (kan starte forhøjet pga. inflammatorisk grundtilstand).
- Forhøjet D-dimer



## VII. Kapillær lækage

Ved ødemer, lavt albumin og tegn på intravaskulær hypovolæmi (lavt BT, faldende diureser) - trods gentagne væskeboli og pressorbehandling - overvejes i samråd med lokal intensivafdeling, hvorvidt der skal behandles med human albumin 20 % (dosis 1g/kg svarende til 5 ml/kg, infusion over 3 timer).(10,11)

## Monitorering og evaluering

Ved behandling af sepsis er vurdering af behandlingsrespons vigtigt. Tæt monitorering – særligt til en start – er derfor afgørende for tidligt at kunne fange, hvis tilstanden begynder at udvikle sig i den forkerte retning.

Monitorering	Monitoreringsmål
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blodtryk og puls</li> <li>- Respiration</li> <li>- Saturation</li> <li>- Timediurese</li> <li>- Syrebasestatus inkl. laktat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BT &gt; 5-percentilen for alder, køn og højde (normotension)</li> <li>- Normopnøisk</li> <li>- Saturation &gt; 92% (på ITA kan &gt;88% være acceptabelt)</li> <li>- Timediurese &gt;0,5 ml/kg/time</li> <li>- Temperatur &lt;37,5°C og &gt;36°C</li> <li>- PaCO<sub>2</sub> &lt; 6,5</li> <li>- P-laktat &lt; 2 mmol/l</li> </ul>

Monitoreringsniveau er en lægelig ordination, ved tvivl kan man støtte sig til lokal instruks og Pediatric Early Warning Score-algoritme eller lignende. Manglende behandlingsrespons kan være tegn på atypisk mikrobiologisk agens, komplikationer eller anden differentialdiagnostisk årsag.

Ved CNS-påvirkning, respiratorisk påvirkning eller kredsløbspåvirkning overvejes at indlægge barnet på intensivafdeling til overvågning.

Patienten isoleres iht. mistænkt udløsende årsag.

## Diagnosekoder

DA419 Sepsis UNS

DA418 Anden Sepsis

DR572 Septisk shock

Diagnosekoder kan påsættes ift. agens, fx DA392A meningokoksepsis, DA400 gruppe A streptokok sepsis, DA410 stafylokok sepsis, DA415A E. coli sepsis, DA419B urosepsis etc.

## Referencer

1. Schlapbach LJ, Watson RS, Sorce LR, Argent AC, Menon K, Hall MW, et al. International Consensus Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock. *Jama*. 2024;331(8):665–74.
2. Fleischmann-Struzek C, Goldfarb DM, Schlattmann P, Schlapbach LJ, Reinhart K, Kissoon N. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2018 Mar;6(3):223–30. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213260018300638>
3. Schlapbach LJ. Paediatric sepsis. *Curr Opin Infect Dis* [Internet]. 2019 Oct;32(5):497–504. Available from: <http://journals.lww.com/00001432-201910000-00018>
4. Miranda M, Nadel S. Pediatric Sepsis : a Summary of Current Definitions and Management Recommendations. *Curr Pediatr Rep* [Internet]. 2023; Available from: <https://doi.org/10.1007/s40124-023-00286-3>
5. Carlton EF, Perry-Eaddy MA, Prescott HC. Context and Implications of the New Pediatric Sepsis Criteria. *Jama*. 2024;331(8):646–9.
6. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation* [Internet]. 2021;161:327–87. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.015>
7. Weiss SL, Peters MJ, Alhazzani W, Agus MSD, Flori HR, Inwald DP, et al. Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. Vol. 46, *Intensive Care Medicine*. 2020. 10–67 p.
8. J Pomerantz W, L Weiss S. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and sepsis in children: Definitions, epidemiology, clinical manifestations, and diagnosis. *UpToDate* [Internet]. 2020;1–22. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/systemic-inflammatory-response-syndrome-sirs-and-sepsis-in-children-definitions-epidemiology-clinical-manifestations-and-diagnosis>
9. Wong W, Glader B. Disseminated intravascular coagulation in infants and children. *Uptodate*. 2018. p. 1–9.
10. Joannidis M, Wiedermann CJ, Ostermann M. Ten myths about albumin. *Intensive Care Med* [Internet]. 2022 May 5;48(5):602–5. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s00134-022-06655-8>
11. Melia D, Post B. Human albumin solutions in intensive care: A review. *J Intensive Care Soc*. 2021;22(3):248–54.
12. Lipnick M, Sendagire C, Kallet R, Branson R, Silvers R. Overview of oxygen delivery devices [Internet]. 2023. Available from: <https://opencriticalcare.org/encyclopedia/overview-of-oxygen-delivery-devices/>

## Interessekonflikter

Ingen.

## Appendiks

### Appendiks 1: Baggrund

På verdensplan bidrager sepsis som en af de væsentligste faktorer for global morbiditet og mortalitet. I den pædiatriske population, er det især neonatale og småbørn, der har den største risiko. Mortaliteten ved svær sepsis på 9-20 % og incidensen blandt børn og unge på 48/100.000 personår for sepsis og 22/100.000 personår for svær sepsis udenfor neonatalperioden. Også i Danmark er det en af de hyppigste livstruende sygdomme vi ser blandt børn og unge, hvilket gør det til en yderst væsentlig diagnose at få erkendt og behandlet tidligt.

#### Definitioner

I januar 2024 er der publiceret nye konsensuskriterier for sepsis og septisk shock hos børn og unge under 18 år.

Kriterierne er udarbejdet af en international gruppe bestående af 35 pædiatriske eksperter fra 12 forskellige høj- og lavindkomstlande fra seks kontinenter. Gruppen har udviklet kriterierne ud fra en global undersøgelse, et systematisk review og metaanalyse og en deraf følgende data-drevet udvikling og validering af nye sepsis-kriterier; sepsis er defineret som en mistænkt infektion OG en Phoenix Sepsis Score på to point, mens septisk shock er defineret som sepsis med ét kardiovaskulært point eller mere. Phoenix sepsis-scoren vurderer graden af organdysfunktion i fire organsystemer; det kardiovaskulære, respiratoriske, neurologiske og koagulation. Lidt som vi kender det med de voksnes SOFA-kriterier, der vurderer seks organsystemer.

De tidligere kriterier for sepsis, der tog udgangspunkt i systemisk inflammatorisk respons syndrom (SIRS), benyttes ikke længere. Da sepsis i sig selv er livstruende, er den tidligere term ”svær sepsis” overflødig og udelades.

#### Risikofaktorer for udvikling af sepsis:

- Vaskulære katetre og andre invasive fremmedlegemer
- Immunsuppression, fx medfødt immundefekt, svær malnutrition, seglcelleanæmi og andre sygdomme med mildt dysfunktion, immundæmpende medicin eller malignitet
- Kronisk respiratorisk sygdom
- Kronisk gastrointestinal sygdom
- Kongenit hjertesygdom
- Neurologisk sygdom
- Metabolisk sygdom
- Nyresygdom inkl. dialyse
- Svært påvirket hudbarriere fx traume, brandsår, kirurgiske sår, variceller
- Forudgående alvorlig viral infektion, fx influenza
- Neonatale inkl. præmature/immature (der henvises til særskilt DPS-retningslinje for [Neonatal sepsis og meningitis](#)) samt børn <90 dage

#### Ætiologi

Hyppigste årsager til sepsis i international litteratur er *Staphylococcus aureus*, koagulase-negative stafylokokker (hyppigt relateret til fremmedlegemer), pneumokokker (ikke vaccine-dækkede typer eller mangelfuld vaccinedækning) og *E. coli*, som er årsag til over 50 % af alle tilfælde med sepsis.

Mindre hyppige årsager er gruppe A streptokokker, gruppe B streptokokker og *Streptokokkus pyogenes*, enterokokker, *Klebsiella species* og *Pseudomonas aeruginosa*.

Antibiotikaresistens er et stigende problem på verdensplan, efterhånden også i Danmark.

**Appendiks 2: Phoenix Sepsis Score inklusiv modificeret udgave**

Variabel	0 point	1 point	2 point	3 point
<b>Respiratorisk (0-3 point)</b>				
<b>Modificeret dansk udgave</b>	Saturation $\geq 92\%$ med ilttilskud op til 3 l/min (sv.t. FiO <sub>2</sub> $\leq 0,3$ )	Saturation $< 92\%$ uden ilttilskud <i>eller</i> Saturation $> 92\%$ med ilt $\geq 3$ l/min (sv.t. FiO <sub>2</sub> $\geq 0,3$ )	Saturation $\geq 92\%$ i respirator med FiO <sub>2</sub> $\leq 0,6$	Saturation $< 92\%$ i respirator med FiO <sub>2</sub> $\geq 0,6$
<b>Originalt fra Phoenix Sepsis Score</b>	SpO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> $\geq 292$ <i>eller</i> PaO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> $\geq 400$	SpO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> $< 292$ med alle former for respiratorisk støtte <i>eller</i> PaO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> $< 400$ med alle former for respiratorisk støtte	SpO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> 148-220 og IMV <i>eller</i> PaO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> 100-200 og IMV	SpO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> $< 148$ og IMV <i>eller</i> PaO <sub>2</sub> :FiO <sub>2</sub> $< 100$ og IMV
<b>Kardiovaskulært (0-6 point)</b>				
	<b>0 point</b>	<b>1 point for hver (op til 3)</b>	<b>2 point for hver (op til 6)</b>	
	Ingen vasoaktive stoffer	1 vasoaktivt stof	$\geq 2$ vasoaktive stoffer	
	Laktat $< 5$ mmol/L	Laktat 5-10,9 mmol/L	Laktat $> 11$ mmol/L	
	MAP efter alder (i mmHg)			
$< 1$ måned	$> 30$	17-30	$< 17$	
1 – 11 måneder	$> 38$	25-38	$< 25$	
1 år	$> 43$	31-43	$< 31$	
2 – 5 år	$> 44$	32-44	$< 32$	
6 – 11 år	$> 48$	36-48	$< 36$	
12 – 17 år	$> 51$	38-51	$< 38$	
<b>Koagulation (0-2 point)</b>				
	<b>0 point</b>	<b>1 point for hver (max 2 point)</b>		
	Trombocytter $\geq 100 \times 10^3/\mu\text{L}$	Trombocytter $< 100 \times 10^3/\mu\text{L}$		
	INR $\leq 1,3$	INR $> 1,3$		
	D-dimer $\leq 2$ mg/L	D-dimer $> 2$ mg/L		
	Fibrinogen $\geq 100$ mg/dL	Fibrinogen $< 100$ mg/dL		
<b>Neurologisk (0-2 point)</b>				
	<b>0 point</b>	<b>1 point</b>	<b>2 point</b>	
	GCS $> 10$ og normal pupilreaktion	GCS $\leq 10$	Lysstive pupiller bilateralt	
<b>Phoenix sepsis kriterier</b>				
<b>Sepsis</b>	Mistanke om infektion og Phoenix Sepsis Score $\geq 2$ point			
<b>Septisk shock</b>	Sepsis med $\geq 1$ kardiovaskulært point			

Forkortelser: SpO<sub>2</sub>, oxygen-saturationen; FiO<sub>2</sub>, fraktionen af inspireret oxygen; PaO<sub>2</sub>, oxygens arterielle partieltryk; PaO<sub>2</sub>:FiO<sub>2</sub>, ratioen mellem oxygens arterielle partialtryk og fraktion af inspireret oxygen; SpO<sub>2</sub>:FiO<sub>2</sub>, ratioen mellem oxygen saturationen og fraktion af inspireret oxygen; MAP, middelarterietrykket; IMV, invasiv mekanisk ventilation; INR, international normalized ratio; GCS, Glasgow Coma Scale. Se tabellen nedenfor for skematisk oversigt over ilttilskud, herunder hvad FiO<sub>2</sub> cirka svarer til i L/min.

### Skematisk oversigt over ilttilskud

Ved behov for ilttilskud, gives det lavest mulige ilttilskud for at kunne opretholde en normal saturation hos patienten.

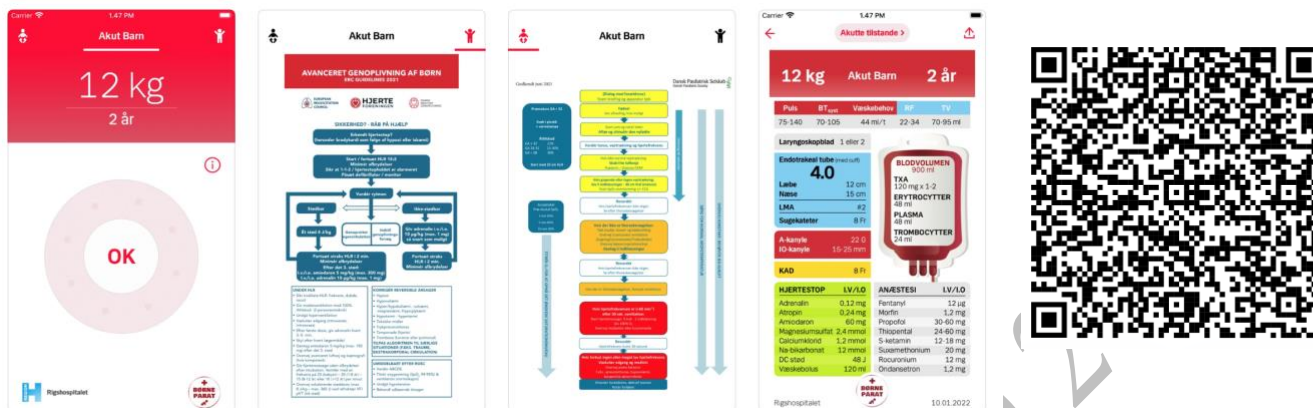
FiO<sub>2</sub> er "fraction of inspired oxygen" der angiver hvor stor en andel ilt udgør af inhalationsluften. Atmosfærisk luft indeholder 21% ilt. Supplerende ilt gives vanligvis mellem 0-15 liter/minut, dvs. 0-15 liter *ren* ilt per minut. Hvor meget ilt der samlet indåndes (altså FiO<sub>2</sub>), afhænger af hvor stort et volumen der samlet set inhaleres, dvs. hvor mange liter atmosfærisk luft "X" liter ren ilt opblandes med per minut.

Nedenstående viser en skematisk oversigt over hvad L/min *cirka* svarer til i FiO<sub>2</sub> forudsat at patienten har et tilstrækkeligt inspiratorisk flow(12).

Typisk anvendte iltdevice	Iltflow (liter/min)	Estimeret FiO <sub>2</sub> (%)
Næsebrille	0 (atmosfærisk luft)	21
	1	24
	2	28
	3	32
	4	36
	5	40
Ansigtmaske <i>uden</i> resevoir	6	44
	7	48
	8	52
	9	56
Ansigtmaske <i>med</i> (fyldt!) reservoir	10	60
	11	64
	12	68
	13	72
	14	76
	15	80-85%

**Appendiks 3: Akut Barn-app'en og normalværdier hos børn og unge**

Akut Barn-vejledningerne – herunder *ABCDE-vurdering af børn* – er tilgængelige via app'en *Akut Barn* der kan findes ved at skanne QR-koden.



Skematisk oversigt over normalværdier hos børn og unge inddelt efter alder.

Alder	Hjertefrekvens /minut	Respirationsfrekvens /minut	Systolisk blodtryk /mmHg (p5-p50)	MAP /mmHg (p5-p50)
1 måned	110-180	25-60	50-75	40-55
1 år	100-170	20-50	70-95	50-70
2 år	90-160	18-40	70-95	50-70
5 år	70-140	17-30	75-100	55-75
10 år	60-120	14-25	80-110	55-75
>15 år	50-100	12-19	80-130	55-80

**Appendiks 4: Empirisk antibiotikabehandling**

Klinisk situation	Antibiotika-regime	Dosis-forslag
Sepsis uden fokus	Ampicillin + Gentamycin	Ampi: 50 mg/kg/dosis x 4 IV (højst 2 g/dosis) Genta: 5 mg/kg/dosis x 1 IV (højst 500 mg/dosis)
Sepsis uden fokus ved penicillinallergi	Cefuroxim + Gentamycin	Cefur: 50 mg/kg/dosis x 3 IV (højst 1,5 g/dosis) Genta: 5 mg/kg/dosis x 1 IV (højst 500 mg/dosis)
Septisk shock	Piperacillin/tazobactam + Gentamycin	Pip/tazo: 100 mg/kg/dosis x 4 IV (højst 4 g/dosis) Genta: 5 mg/kg/dosis x 1 IV (højst 500 mg/dosis)
Septisk shock ved penicillinallergi	Meropenem	40 mg/kg/dosis x 3 IV (højst 2 g/dosis)
Mistanke om sepsis med abdominalt fokus	Tillæg Metronidazol	10 mg/kg/dosis x 3 IV (højst 500 mg/dosis)
Mistanke om hud- eller knogleinfektion	Tillæg Dicloxacillin	25 mg/kg/dosis x 3-4 (højst 2 g /dosis)
Mistanke om nekrotiserende fascitis	Tillæg Clindamycin	10 mg/kg/dosis x 3 IV (højst 600 mg/dosis)
Mistanke om viral encefalitis/meningitis	Tillæg Aciclovir	20 mg/kg/dosis x 3 IV (højst 800 mg/dosis)
Mistanke om Stafylokok/Streptokok toxic shock syndrome	Tillæg Clindamycin	10 mg/kg/dosis x 3 IV (højst 600 mg/dosis)
Mistanke om intravenøs kateterinfektion	Tillæg Vancomycin	20 mg/kg/dosis x 3 IV (højst 1 g/dosis indtil serum-værdi måles før tredje/fjerde dosis)
Meningitis eller meningokok-sygdom	Ceftriaxon	100 mg/kg IV x 1/døgn (max dosis 4 g/døgn)

Gentamicin og andre aminoglykosider skal anvendes med forsigtighed ved nyrepåvirkning. Behandlingen foregår oftest i højst 3 dage, og det er ikke nødvendigt at monitorere plasma-gentamicin koncentrationen de første 3 dage.

I fravær af resistenssvar - og hvis gentamicin er kontraindiceret - må ampicillin ikke gives som monoterapi, i så fald skiftes til piperacillin/tazobactam.

## Appendiks 5: Inotropi

Principielt er noradrenalin førstevalg ved tilstande karakteriseret ved vasodilatation og højt cardiac output, mens adrenalin er førstevalg ved tilstande med vasokonstriktion og lavere cardiac output. Det vigtigste er dog, at man bruger de stoffer som afdelingen er mest fortrolig med, hvilket dermed også kan være dopamin. Alle tre behandlingstyper kan gives i perifer IV-adgang, hvis central adgang ikke er tilgængelig. I ekstreme tilfælde kan børn og unge med sepsis få behov for ECMO. For valg og blanding af inotropika/vasopressor følges lokale retningslinjer, alternativt kan et af nedenstående forslag anvendes:

- Adrenalininfusion  
Ved akut behov kan blandes: adrenalin 0,06 mg/kg i infusionsvæske (fx isoton NaCl eller glukose 5 %) til et totalvolumen på 100 ml, hvorefter 1 ml/time = 0,01 µg/kg/min. Forslag til startdosis er 0,1 µg /kg/min, som kan øges ved manglende effekt til max 1,5 µg/kg/min. Ofte vil man blande inotropi, hvis man skal give over 0,3-0,5 µg/kg/min.
- Noradrenalininfusion  
Ved akut behov kan blandes: adrenalin 0,06 mg/kg i infusionsvæske (fx isoton NaCl eller glukose 5 %) til et totalvolumen på 100 ml, hvorefter 1 ml/time = 0,01 µg/kg/min. Forslag til startdosis er 0,1 µg /kg/min, som kan øges ved manglende effekt til max 2,0 µg/kg/min. Ofte vil man blande inotropi, hvis man skal give over 0,3-0,5 µg/kg/min.
- Dopamininfusion  
Ved akut behov kan blandes: dopamin 6 mg/kg i infusionsvæske (fx isoton NaCl eller glukose 5 %) til et totalvolumen på 100 ml, hvorefter 1 ml/time = 1 µg/kg/min. Forslag til startdosis er 5 µg/kg/min, som kan øges ved manglende effekt til max 20 µg/kg/min.