

Sandbjerg Obstetrisk Guideline:

GENOPLIVING AF DEN OBSTETRISKE PATIENT

Revision 2022

Præsenteres ved Sandbjergmøde Januar 2022

Arbejdsgruppens deltagere

Thomas Christensen (YV)
Line Engelbrechtsen (YØ)
Agnethe Neergaard Fallesen (YØ)
Karen Hell Hansen (YØ)
Louise Pilegaard Justesen (YV)
Julie Isabelle Plougmann Gislinge (YØ)
Maria Birkvad Rasmussen (ÆØ)
Morten Beck Sørensen (ÆØ, tovholder)

Email: morten.beck.soerensen@regionh.dk

Den endelige udgave af guideline er gennemlæst og anæstesiologisk kommenteret af Læge Sandra Viggers.

Arbejdsgruppens deltagere (2013): Mette Fabricius (Næstved), Søren Helbo (OUH, Anæstesi), Lars Høj (Skejby), Mette Ibsen (Esbjerg), Zofia Piosik (Roskilde, Anæstesi) Julie Tharin (Hillerød), Louise Winther (Kolding), Morten Beck Sørensen (tovholder)

Indhold:

Forord til aktuelle revision
Rekommandationer (s. 3).

1. Indledning og afgrænsning (s. 5).
2. Årsager til kredsløbssvigt hos den gravide eller barslende patient (s. 6).
3. Behandling af kredsløbskollaps og hjertestop hos gravide (s. 8).
4. Forberedelse til håndtering af hjertestop hos gravide (s. 16).

Appendix 1. Hjerteforeningens folder for avanceret genoplivning (2021, opdateret).

Appendix 2. Forslag til scenarie for teamtræning af hjertestop hos gravide.

Appendix 3. Teamtræning i maternel genoplivning på obstetriske afdelinger i Danmark.

Appendix 4. Lommekort.

Forord til aktuelle revision

Denne revision er primært baseret på en række ændringer i rekommandationer i internationale vejledninger vedrørende obstetrisk genoplivning. Der er ikke tale om væsentlig ny forskning på området, så derfor er denne guideline fortsat ikke egnet til en GRADE vurdering af evidens. Evidensgraderingen er således baseret på Oxford kriterierne.

Vi har indledningsvis i hver af de tre hovedafsnit præciseret ændringerne og klart beskrevet ændringerne i rekommandationer. Anmærkningen NY 2022 angiver enten en ny rekommandation eller en ændring i vurdering af evidensgraderingen.

Forhold omkring respiratorisk påvirkning og tilsvarende tiltag har fået mere opmærksomhed i denne revision, svarende til internationale rekommandationer.

På baggrund af flere opfordringer siden første opgave, har vi med tabellen på side 6 og diagrammet på side 15 lagt op til at man kan printe og laminere til et 2-siders lommekort til klinisk brug (Appendix 4).

Forkortelser

HLR	Hjertelungeredning
FHA	Fosterhjerneaktion
PS	Perimortem sectio
ROSC	Return Of Spontaneous Circulation

Rekommandationer (2022)	Evidensgrad
Forebyggelse af maternelt kollaps ved tidlig opsporing af kritisk sygdom med standardiseret obstetrisk observationssystem (NY 2022)	D
Maternelt kollaps skal håndteres efter gældende principper for ABCDE-tilgang - dog med enkelte modifikationer grundet den ændrede fysiologi (NY 2022)	D
Cirkulatorisk kollaps i relation til graviditet kræver resolut indgriben af et tværfagligt team som indbefatter erfarent obstetrisk og anæstesiologisk personale.	D
Fri luftvej og tilførsel af 100% O2 med højt flow. Ved mistanke om truet luftvej tilkaldes anæstesiologisk assistance mhp. luftvejshåndtering (NY 2022)	D
Fuldt venstredrejet sideleje ved maternelt kollaps uden hjertestop (NY 2022)	D
To store i.v. adgange etableres over diafragma (NY 2022)	D
Overvej reversible årsager af den kritiske tilstand tidligt.	C (NY 2022)
Ved hjertestop aktiveres hjertestop-kald straks. Tilkald desuden erfaren obstetiker og anæstesiolog samt neonatal team. (NY 2022)	D
Ved genoplivning efter 20. gestationsuge skal trykket fra den gravide uterus på vena cava inferior og aorta reduceres under genoplivning ved manuel placering af uterus. (Rev. 2022)	C
Genoplivning ved hjertelungeredning påbegyndes så snart hjertestop er identificeret. Hjertelungeredning skal foregå efter gældende retningslinjer.	B
Tidspunktet for diagnose af hjertestop skal altid noteres.	D
Ved hjertemassage skal hændernes placeres som hos ikke-gravide. (NY 2022)	D
Respiratorisk resuscitering kan være besværet af den gravide uterus og måling af ilt saturation er lige så vigtig som måling af puls og blodtryk.	D (NY 2022)
Ved hjertestop anvendes en trinvis tilgang til luftvejshåndtering (som hos ikke-gravide). Ved behov for orotrakeal intubation bør dette udføres af en erfaren intubatør. (NY 2022)	D
Barnets tilstand er sekundært i den akutte situation og forsøg på at undersøge for føtal hjertelyd er tidsspilde og skal undgås. Pædiater skal altid tilkaldes akut når man planlægger akut forløsning.	D
Ved defibrillering anvendes almindelige energimængder til voksne.	B
Ved hjertestop er algoritmen for administration af farmaka og deres	D

dosering som hos ikke-gravide. (NY 2022)	
Under HLR bør man overveje reversible årsager til hjertestop hos gravide (NY 2022)	C
Da hypovolæmi er den væsentlige korrigerbare ætiologi bør der infunderes isoton natriumklorid hurtigst muligt. Overvej O neg blod hvis der er sandsynlighed for blødning.	B
Ved manglende respons på effektiv HLR indenfor 4 minutter skal akut forløsning ved perimortem sectio overvejes. Barnet skal være forløst inden for 5 minutter.	D (NY 2022)
Ved indikation for perimortem sectio skal patienten ikke transporteres til operationsstue først. Indgrebet bør udføres på stedet, udføres rent og uden anæstesi.	A
I tilfælde af genoprettet cirkulation og fortsat graviditet, lægges patienten i venstre sideleje, fostermonitorering genoptages og specialiseret efterbehandling varetages tværfagligt (NY 2022)	D
Teamtræning af obstetrisk kollaps og hjertestop anbefales indført mindst én gang årligt på de danske fødeafdelinger, da det forbedrer det kliniske udkomme. (Rev. 2022)	B (NY 2022)

Guideline

1. Indledning og afgrænsning

Håndtering af kredsløbssvigt hos en gravid kvinde forudsætter vidensbaseret handlingskompetence, hvor forudsætningen er kendskab til fysiologiske ændringer i forbindelse med graviditet samt specielle årsager til de potentielt livstruende situationer. Handlingskompetence kan være svært at opbygge, idet de fleste årsager til kredsløbskollaps er sjældne i den danske population af gravide. Det er gruppens holdning at en vejledning om kredsløbskollaps hos gravide hænger tæt sammen med en vejledning om træning af praktiske færdigheder i håndtering af disse situationer for at kunne handle korrekt og effektivt, særligt indenfor de anbefalede tidsrammer når den akutte situation opstår.

Maternelt kollaps defineres som en akut tilstand med påvirket respiration, kredsløb og/eller påvirket cerebral funktion visende sig som reduceret bevidsthedsniveau eller bevidstløshed (med potentielt dødelig udgang), på hvilket som helst tidspunkt under graviditeten og indtil 6 uger post partum.

Der fokuseres på maternelt udkomme i denne vejledning. Forhold vedrørende perinatal morbiditet og mortalitet vil være afhængige af den konkrete kliniske situation. Indikationen for akut forløsning vil være afhængig af flere faktorer herunder risiko for vedvarende kredsløbssvigt eller risikoen for recidiv af kredsløbssvigt, fosterets gestationsalder og af den gravide uterus' direkte påvirkning af kredsløbet.

Denne guideline er udarbejdet i et tværfagligt samarbejde imellem anæstesiologer og obstetrikere. Det er vores intention at understrege vigtigheden af tværfagligt samarbejde ved den kritisk kredsløbspåvirkede gravide patient, hvor der også kan være behov for kardiologisk eller medicinsk assistance. Nødvendigheden af andre klinikere og paraklinikere er helt afhængig af den specifikke kliniske situation. Teamleder i den akutte situation er sædvanligvis den mest erfarne kliniker og ikke nødvendigvis obstetrikeren.

2. Årsager til kredsløbssvigt hos den gravide eller barslende patient

Ændringer fra tidligere version: Der er lavet en ny tabel med opdeling efter 4H og 4T princippet som er kendt fra håndtering af kredsløbssvigt hos ikke-gravide patienter. Denne opdeling er valgt for at bedre det tværfaglige samarbejde ved kredsløbssvigt hos gravide. Der er tilføjet præeklampsi (1), som en særlig årsag til kredsløbssvigt, som bør overvejes ved den akut påvirkede gravide patient.

	Reversible årsager	Årsager i graviditeten
4 H'er	Hypovolæmi	Blødning Post partum blødning Tidlig: Tonus, Tissue, Trombin, Traume Sen > 24 timer Uterine årsager: Abruptio placenta, placenta prævia uterusruptur, inversio Traume Sepsis Spinalblokada
	Hypoksi	Kardielle sygdomme - Peripartum kardiomyopati - Akut Koronar Syndrom (AKS) - Arrytmier - Andre: Aortadissektion, Aneurismer, Tamponade (traume) Sekundært til tromboembolier (se under T) Fremmedlegeme i øvre luftveje
	Hypo- /hyperkalicæmi/metabolisk	Hyperemesis gravidarum Dehydratio af andre årsager Nyreinsufficiens
	Hypothermi	Nedkøling (samme årsager som hos ikke-gravide)
	4 T'er	Tromboembolier
	Toxicitet	Magnesiumsulfat (MgSO ₄) Lokalanæstesi (intravasalt) Anafylaksi Anden medicin i suicidal-øjemed
	Trykpneumothorax	Traume Sekundært til lungeemboli
	Tamponade	Traume
PE	Præeklampsi og eklampsi (1)	Placentadysfunktion - Leverpåvirkning (HELLP) - Koagulations- og karpåvirkning: Hypertension, hypertensiv krise, kramper - Nyrepåvirkning - Intrakraniell blødning

Tabel 1: Reversible årsager til maternelt kollaps. Huskeregel 4H, 4T, PE.

Modified from RCOG, Maternal Collapse in Pregnancy and the Puerperium guideline 2019 (2).

Specifikke vigtige tilstande

Ændringer i forhold til tidligere version: Der er tilføjet afsnit om uterine årsager til blødning hos den gravide. Ligeledes er skitseret et afsnit om amnionemboli, idet dette ikke berøres i øvrige guidelines og skønnes relevant i overvejelsen ved kredsløbssvigt hos den gravide.

Blødning

Større obstetrisk blødning forekommer hos ca. 6 ud af 1000 graviditeter og er dermed den hyppigste årsag til maternelt kollaps. Årsagerne er post-partum blødning samt antepartum blødning fra placenta prævia, abruptio placenta, uterusruptur og ektopisk graviditet. Sjældnere årsager er traumer, milt-arterieruptur og leverruptur. Blødningen er i mange tilfælde synlig, men kan nogle gange være skjult, hvilket gør diagnosen sværere at stille. Derudover kan de fleste gravide kvinder tåle at miste en ret stor mængde blod, før de bliver påvirkede af det pga. den fysiologiske adaptation til graviditet.

Amnionemboli

En sjælden, men alvorlig tilstand der rammer 1,7 ud af 100.000 gravide. Tidligere var det forbundet med høj mortalitet, op til 85% i 1979, men et studie fra 2014 viser en signifikant reduceret mortalitet ned til 19%. Dog ses permanente neurologiske komplikationer hyppigt efterfølgende. Amnionemboli forekommer under fødslen eller op til 30 minutter efter fødslen. Sjældent ses det under graviditeten, og dette er forbundet med alvorlig føtal påvirkning.

Symptomer er maternelt kollaps med akut hypotension, respiratory distress syndrome (RDS) og hypoxi. Der kan forekomme kramper og hjertestop. Sygdomsprogressionen kan deles op i forskellige faser, og kvindens overlevelse afhænger proportionalt af i hvilken fase, man får sat behandlingen ind. Initialt udvikles pulmonal hypertension sekundært til vasokonstriktion eller debris. I næste fase ses venstre ventrikel dysfunktion eller akut hjerteinsufficiens. Hvis kvinden overlever de første faser, vil der ses koagulopati, hvilket medfører generel blødningstendens herunder massiv post-partum blødning. Patofysiologien er beskrevet som værende sammenlignelig med anafylaksi eller svær sepsis, og menes at være på grund af komplementaktivering. Diagnosen er klinisk, og der findes for nuværende ingen præcise diagnostiske modaliteter (2).

3. Behandling af kredsløbskollaps og hjertestop hos gravide

Ændringer fra tidligere version: Litteraturen vedrørende genoplivning af den obstetriske patient er gennemgået, og der foreslås her en række ændringer i forhold til tidligere guideline. Vigtigst at nævne er at det nu ikke længere anbefales tiltning af obstetriske patienter ved hjertelungeredning, i stedet anbefales manuel placering af uterus. Tilsvarende anbefales det ikke længere at placere hænderne mere kranielt ved hjertemassage. Desuden anbefales en trinvis tilgang til luftvejshåndtering i stedet for tidlig intubation. Til slut er der lavet et mere overskueligt flowchart for algoritmen til kredsløbskollaps og hjertestop af gravide.

Der henvises til Algoritmen for behandling af den kollaberede obstetriske patient (se ny algoritme 2022, side 16), som er udarbejdet i overensstemmelse med European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2021: Cardiac arrest in special circumstances (1) og European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2021: Adult advanced life support (2). Denne algoritme omfatter kun perioden til og med fødslen.

Genoplivning af den gravide patient med en gestationsalder mindre end 20 uger foregår efter almindelige ALS principper (2). Ved en gestationsalder på 20 uger eller derover skal der ved genoplivning tages hensyn til den gravides ændrede fysiologi og her specielt effekten af uterus' tryk på vena cava inferior og aorta abdominalis.

Hvis gestationsalderen ikke er kendt, sidestilles en synligt gravid patient (uterus sv.t. umbilicalniveau) med en gravid med gestationsalder på 20 uger eller derover.

Nedenstående gennemgang er opdelt i håndtering af en patient der er synligt gravid (GA > 20 uger) samt har påvirket bevidsthed og/eller lavt/umåleligt blodtryk, og som hhv. (A) udviser tegn på liv og (B) ikke udviser tegn på liv (hjertestop). For gravide med en GA < 20 uger (ikke synligt gravid), henvises der til standard guidelines for genoplivning af voksne (2).

A. Tegn på liv – ikke hjertestop

Forebyggelse af maternelt kollaps ved tidlig opsporing af kritisk sygdom med standardiseret obstetrisk observationssystem (NY 2022)	D
---	----------

Det anbefales at bruge en systematisk tilgang til opsporing af kritisk sygdom, men der findes endnu ikke overbevisende evidens for et standardiseret obstetrisk observationssystem (1, 3, 4). Ud over vitalparametre anbefales det at den kliniske

vurdering indgår, idet de kliniske tegn på kritisk sygdom kan være diskrete hos gravide kvinder.

Maternelt kollaps skal håndteres efter gældende principper for ABCDE-tilgang - dog med enkelte modifikationer grundet den ændrede fysiologi (NY 2022)	D
---	---

Ved en kollaberet gravid kvinde skal man gå systematisk til værks, og det anbefales at man anvender gældende ABCDE-principper (1). Man skal dog være opmærksom på fysiologiske ændringer i graviditeten (respiratoriske, kardiovaskulære og gastrointestinale). De vil blive gennemgået i det følgende. Se desuden Tabel 1 for årsager til kollaps.

Cirkulatorisk kollaps i relation til graviditet kræver resolut indgriben af et tværfagligt team som indbefatter erfarent obstetrisk og anæstesiologisk personale.	D
---	---

Relevant hjælp skal tilkaldes straks.

Fri luftvej og tilførsel af 100% O ₂ med højt flow. Ved mistanke om truet luftvej tilkaldes anæstesiologisk assistance mhp. luftvejshåndtering (NY 2022)	D
---	---

Gravide har et øget iltbehov (5, 6) og en reduceret funktionel residualkapacitet, idet uterus trykker op på og forskyder diafragma (7). På den baggrund er gravide i øget risiko for at udvikle hypoksi hurtigere end ikke-gravide.

Mundhulen inspiceres og evt. sekreter og fremmedlegemer fjernes. Hovedet bøjes let bagover med den ene hånd på panden og den anden på underkæben. Underkæben løftes opad (8), evt. med begge hænders pegefingre på underkæben. Tilfør ilt med højt flow vejledt af pulsoximetri.

Gravide har øget risiko regurgitation grundet hormonpåvirkning af den gastrosofagale sfinkter, og derved øget risiko for aspiration (9-12). Ventrikeltømningen er den samme som hos ikke-gravide (13, 14), men forlænges ved kritisk sygdom (14, 15). De har desuden øget risiko for besværet intubation grundet vægtøgning, større brystparti og laryngealt ødem (16-19). Derfor bør der tilkaldes en erfaren anæstesiolog ved mistanke om truede luftveje.

Fuldt venstredrejet sideleje ved maternelt kollaps uden hjertestop (NY 2022)	D
--	---

I fladt rygleje kan der fra 20. gestationsuge være kompression af vena cava inferior og aorta abdominalis (20). Kompressionen af aorta reducerer blodtrykket i underkroppen og den intervilløse gennemblødning, mens kompression af vena cava reducerer det venøse tilbageløb og dermed hjertets slagvolumen (21-26).

Ved at placere patienten i fuldt venstre sideleje lettes kompressionen af aorta og vena cava (23, 27, 28), hvilket kan være med til at stabilisere de hæmodynamiske forhold.

To store i.v. adgange etableres over diafragma (NY 2022)
--

D

Hos den gravide øges plasmavolumen med op til 50%, hvilket forårsager fortyndingsanæmi, som reducerer blodets oxygenbærende kapacitet (3). Den vaskulære modstand reduceres grundet endogene vasodilatorer, hvorfor blodtrykket falder med 10-15 mmHg (1, 29). Hjertefrekvensen øges med 15-20 slag/minut, hvorfor cardiac output øges med 30-50% (30, 31), og i slutningen af graviditeten modtager uterus 10-20% af det materielle cardiac output (3, 32). En af de hyppigste årsager til maternelt kollaps er blødning, og en obstetrisk blødning kan være massiv grundet de ovenfor beskrevet fysiologiske ændringer i graviditeten (3).

Grundet risiko for vena cava kompression af uterus anbefales i.v.-adgange anlagt over diafragmaniveau, således at de indgivne farmaka hurtigere kan nå frem til centrale organer og at tilført væske bedre kan øge preload og derved cardiac output (4, 33). Herefter gives en bolus på 500 ml isoton NaCl i.v. (1, 4). Gravide med præeklamsi/eklamsi/HELLP-syndrom har øget risiko for lungeødem ved liberal væsketilførelse samt øget følsomhed for blodtab grundet hypovolæmi på baggrund af præeklamsi (3).

Overvej reversible årsager af den kritiske tilstand tidligt.
--

C (NY 2022)

Sandsynlige årsager til kredsløbskollaps må overvejes, mens patientens tilstand stabiliseres. Videre udredning og behandling rettes fokuseret efter mulige årsager. Se Tabel 1.

B. Hjertestop:

Ved hjertestop aktiveres hjertestop-kald straks. Tilkald desuden erfaren obstetiker og anæstesiolog samt neonatal team. (NY 2022)

D

Relevant hjælp tilkaldes straks. Tidspunkt for erkendt hjertestop dokumenteres. Foruden hjertestop-team bør der tilkaldes en erfaren obstetriker og anæstesiolog samt neonatal assistance (3).

Ved genoplivning efter 20. gestationsuge skal trykket fra den gravide uterus på vena cava inferior og aorta reduceres under genoplivning ved manuel displacering af uterus. (Rev. 2022)	C
---	----------

Ved hjertestop lejres patienten i rygleje med venstreforskydning af uterus for at reducere kompression af aorta abdominalis og vena cava inferior (34). Venstreforskydning opnås ved manuel displacering af uterus, som har vist sig mindst lige så effektivt som tiltning af patienten mod venstre (35). Kompressioner kan ikke udføres effektivt hvis patienten er tiltet ≥ 30 grader (36, 37). På denne baggrund anbefales rygleje med manuel displacering af uterus mod venstre (28, 34, 36). Forskydning af uterus påbegyndes samtidig med hjertelungeredning og bør ikke ophøre før evt. forløsning.



(A)



(B)

Figur 1. Teknikker til manuel displacering af uterus. (A) Manuel displacering af uterus ved én-hånds teknik. (B) Manuel displacering af uterus ved to-hånds teknik. Copyright: Sandbjerg Guidelines.

Genoplivning ved hjertelungeredning påbegyndes så snart hjertestop er identificeret. Hjertelungeredning skal foregå efter gældende retningslinjer.	B
--	----------

Der henvises til ERC's Guidelines 2021: Adult Advanced Life Support (2).

Ved hjertemassage skal hændernes placeres som hos ikke-gravide. (NY 2022)	D
---	----------

Hjertelungeredning (HLR) udføres efter standard guideline uden afbrydelse under evt. perimortem sectio (4). Hænderne placeres, som hos ikke-gravide, midt på truncus svarende til nederste tredjedel af sternum, og kompressionerne udføres vinkelret på truncus. Tidligere guidelines har anbefalet at placere hænderne lidt højere på sternum for at justere for kranial displacering af hjertet forårsaget af den gravide uterus, men der findes ingen evidens for dette (38, 39). Der gives minimum 100 kompressioner pr. minut med en dybde på 5 cm. Kompressions-ventilationsratioen er 30:2, medmindre patienten er intuberet. I så fald gives kontinuerlige kompressioner og der ventileres 10 gange pr. minut (2).

Ved hjertestop anvendes en trinvis tilgang til luftvejshåndtering (som hos ikke-gravide). Ved behov for orotrakeal intubation bør dette udføres af en erfaren intubatør. (NY 2022)	D
--	----------

Det er vigtigt tidligt i forløbet at sikre luftvejene. Luftvejene skal håndteres efter gældende ALS-principper med en trinvis tilgang indtil effektiv ventilation opnås. Således indledes der med basal luftvejshåndtering efterfulgt af avanceret luftvejshåndtering (supraglottisk luftvej eller orotrakeal intubation) ved behov (2). Intubation skal foretages med en trakealtube med en indre diameter 0,5 til 1 mm mindre end normalt (40). Tubestørrelser 6,5-7,0 er passende, afhængigt af patientens størrelse. Gravide har øget tendens til øvre luftvejsobstruktion (41), og risikoen for regurgitation og aspiration af ventrikellindhold til lungerne væsentlig større. Den nedre øsofagussfinkter bliver insuffICIENT i løbet af graviditeten på grund af hormonpåvirkning og øget intraabdominalt tryk (9-11). Ventrikeltømningen, som er normal hos gravide (13), kan være forsinket af akut sygdom, smerter og opioider (15).

Intubation bør om muligt foretages af en erfaren intubatør. Ændrede anatomiske forhold med større bryster, eleveret diafragma og ødem i de øvre luftveje (42) besværliggør intubation og risikoen for mislykket intubation er 10 gange større hos den gravide end hos den ikke-gravide (43).

Barnets tilstand er sekundært i den akutte situation og forsøg på at undersøge for føtal hjertelyd er tidsspilde og skal undgås. Pædiater skal altid tilkaldes akut når man planlægger akut forløsning.	D
---	----------

Fjern fosterovervågning. Under maternelt hjertestop har fosterovervågning ingen rolle. Fokus bør være på den gravide, og i værste fald kan fosterovervågning stjæle fokus fra den igangværende genoplivning eller forhindre fri adgang til patienten (4).

Ved defibrillering anvendes almindelige energimængder til voksne.	B
---	----------

Den transthorakale impedans er uændret under graviditet, og derfor anvendes de samme energiniveauer ved defibrillering som hos ikke-gravide (16).

Der er i case reviews rapporteret om potentiel fosterskade i forbindelse med ulykker med elektrisk stød hos gravide, hvor den største prædikator for graden af skade er om strømmen er løbet gennem uterus (44, 45). Ved defibrillering løber strømmen direkte igennem den gravides hjerte, og der er ingen evidens for at defibrillering har en negativ virkning på fosterets hjerte (1, 3). Desuden bør hensynet til moderen komme før fosteret, da begges chancer for overlevelse øges ved brug af defibrillering. Pads skal placeres anterolateralt. Den laterale pad skal placeres under brystvævet. Alternativt kan pads placeres anteroposteriort. (3)

Det er usandsynligt at elektronisk fosterovervågning vil give anledning til forbrændinger i forbindelse med defibrillering, og man bør ikke forsinke defibrillering ved først at fjerne fosterovervågning (46).

Ved hjertestop er algoritmen for administration af farmaka og deres dosering som hos ikke-gravide. (NY 2022)	D
---	----------

Fysiologiske ændringer i graviditet kan have betydning for lægemidlers farmakokinetik, men der er ikke evidens for at ændre medicin eller dosering ved genoplivning af gravide. Der bør ikke tages højde for eventuelle teratogene virkninger af medicinen (46, 47).

Under HLR bør man overveje reversible årsager til hjertestop hos gravide (NY 2022)	C
---	----------

Reversible årsager til hjertestop bør overvejes med henblik på hurtig intervention. Man bør overveje både de 4 T'er og 4 H'er samt de graviditetsrelaterede årsager, se Tabel 1 (2, 4).

Ved manglende respons på effektiv HLR indenfor 4 minutter skal akut forløsning ved perimortem sectio overvejes. Barnet skal være forløst inden for 5 minutter.	D (NY 2022)
--	--------------------

Man bør overveje et perimortem sectio (PS) hos en gravid GA > 20 eller hvor uterus er palpabel over umbilicus, idet den gravide får konstateret hjertestop. Der er ingen evidens for timingen af PS, men der er international konsensus (1, 3, 4, 33) for at man skal påbegynde PS 4 minutter efter hjertestop, så barnet kan være forløst 5 minutter efter erkendt hjertestop. Dette bygger på case reports (48) og evidens for at der kan opstå irreversible neurologiske skade efter 5 minutter efter hjertestop (49-51). Såfremt

genoplivning af den gravide anses for udsigtsløs, behøver man ikke afvente de 5 minutter til forløsning af barnet, som fortsat kan være levedygtigt.

HLR skal fortsætte under PS uden afbrydelser.

Teknik ved perimortem sectio:

Obstetriker og neonatolog tilkaldes. Indgrebet foregår på stedet og der anvendes en skalpel. Denne skal være tilgængelig på fødeafdelingen eller i anæstesivognen, dette aftales lokalt. Sterilvask af patient og operatør udsætter blot indgrebet. Den mest erfarende operatør på stuen udfører indgrebet, og denne bruger den operative adgang og metode som vedkommende er vant til for at sikre hurtig forløsning. Der vil være minimal blødning indtil kredsløbet reetableres.

Når barnet er forløst og overleveret til neonatolog kan man pakke uterus med servietter, mens HLR fortsættes. Følg op og gør færdig på en operationsstue hvis genoplivningen lykkes. Vær klar til evt. blødning og korrektion af udløsende årsag, se Tabel 1.

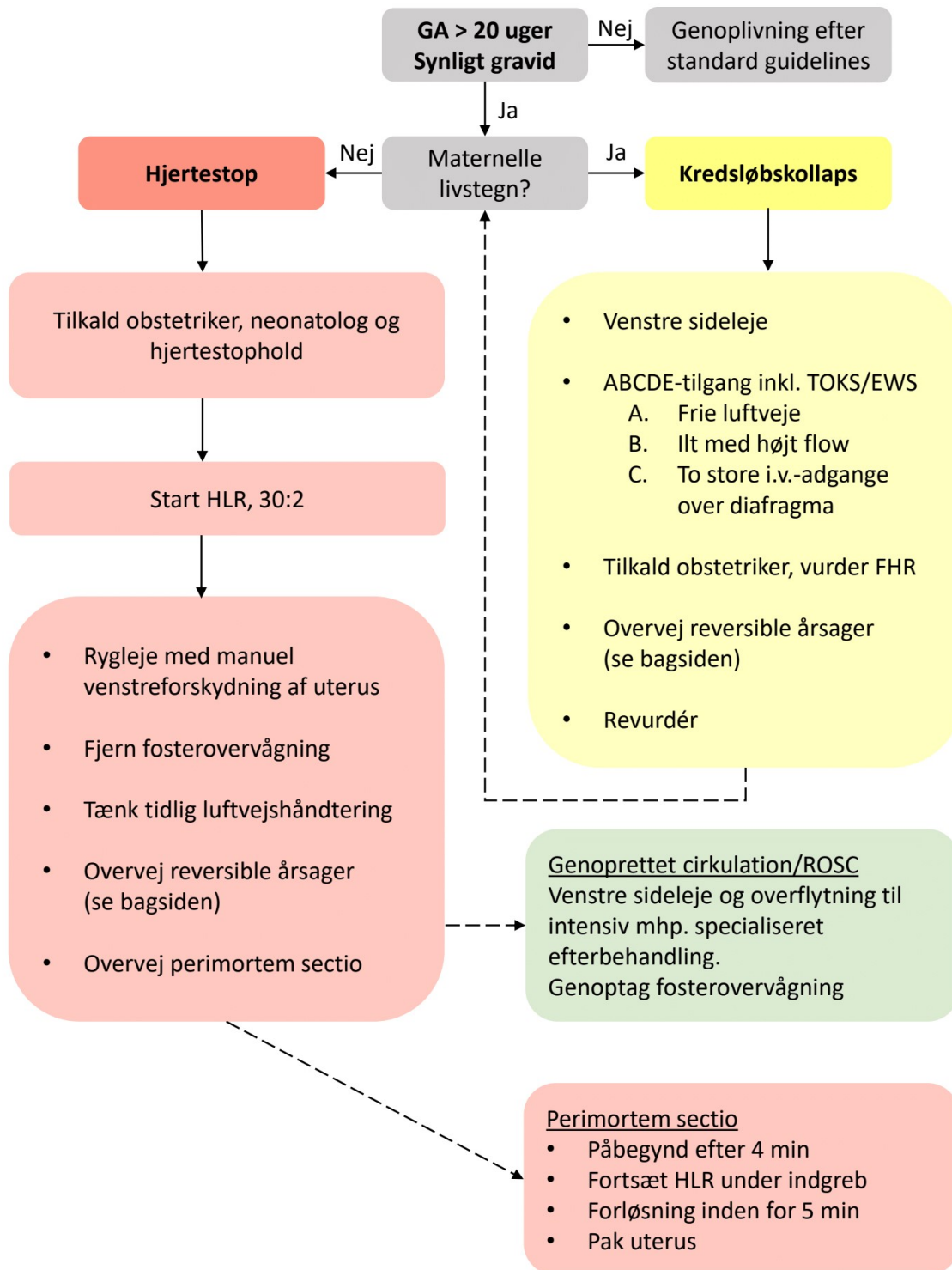
Man skal huske på, at det er en svær beslutning at tage. Dels skal man være sikker på at det drejer sig om irreversibelt kardiovaskulært kollaps, dels kan barnets chancer for at overleve ved fødsel i en tidlig gestationsalder påvirke beslutningen.

I tilfælde af genoprettet cirkulation og fortsat graviditet, lægges patienten i venstre sideleje, fostermonitorering genoptages og specialiseret efterbehandling varetages tværfagligt (NY 2022)	D
--	----------

Ved genoprettet cirkulation (ROSC) mens patienten fortsat er gravid, anbefales det at patienten placeres i venstre sideleje og fostermonitorering genoptages (1, 3, 4), se under Kredsløbskollaps for metode. Kvinden bør overflyttes til intensivafdeling og den fortsatte behandling bør varetages tværfagligt af obstetrikere, anæstiloger og andre relevante specialer (1, 3, 4).

Der findes enkelte case reports hvor kølebehandling til 32-34° celsius efter genoplivning har været anvendt sikkert og effektivt, og med gode udkomme for både kvinden og barnet (1, 4).

DSOG-algoritme ved maternelt kollaps



4. Forberedelse til håndtering af hjertestop hos gravide

Ændringer fra tidligere version: Det er konkretiseret, at der anbefales træning mindst én gang årligt i stedet for blot regelmæssig træning. Rekommandationsgraden ift. anbefalingen vedrørende teamtræning er nedreguleret til evidensgrad B (tidligere A). Der er set på den nyeste evidens inden for teamtræning, og afsnittet er revideret/opdateret iht. denne. Der er undersøgt, hvad der er af aktuelle tilbud om træning af hjertestop hos gravide på landets fødeafdelinger.

Guideline anbefaling

Teamtræning af obstetrisk kollaps og hjertestop anbefales indført mindst én gang årligt på de danske fødeafdelinger, da det forbedrer det kliniske udkomme. (Rev. 2022)	B (NY 2022)
---	--------------------

Baggrund

Hjertestop hos gravide, fødende og i postpartum perioden (6 uger efter fødsel) er sjældne forekommende begivenheder (1,2,3,4). Effektiv behandling kræver en koordineret, hurtig indsats af et multidisciplinært team (5,6,7). Da situationerne i den "virkelige" verden er sjældne, men kræver umiddelbar hurtig reaktion, er det afgørende, at alle teammedlemmer kender behandlingsalgoritmer, besidder de nødvendige færdigheder, kender til egne roller/ansvar i teamet og har trænet teamsamarbejde (1,2,3,4).

Den bedste metode til træning i genoplivning af gravide er ikke entydig. Der er god evidens for anvendelsen af forskellige læringsmodaliteter (e-learning, blended learning, simulations-based osv.) (8). Siden 1980'erne har man brugt simulationsbaseret træning til at træne akutte situationer inkl. hjertestop på hospitaler. Flere studier har vist, at simulationstræning er en god metode til at træne viden, færdigheder og samarbejde. Desværre ved man også at retentionen af det lærte aftager over tid helt ned til 3-6 måneder. Det anbefales derfor, at der minimum årligt gennemføres simulationsbaseret træning i genoplivning (3,8).

Evidens for betydning af obstetrisk tværfaglig teamtræning

Et hollandsk studie fra 2012 viste signifikant effekt af teamtræning ved uvarslede kontrolscenarier 6 måneder efter simulationstræning, holdt op imod ikke-teamtrænede fødselshjælpere, der blev udsat for samme uvarslede scenarier. Studiet viste en overordnet forskel i team performance og korrekt brug af tekniske og ikke-tekniske færdigheder på de trænede hold versus de utrænede hold. Det var især inden for kommunikation og beslutningstagen, at man så en gavnlig effekt af teamtræning. 83% af

de trænede teams udførte de to uvarslede cases end-points (perimortem sectio og forløsning på alle fire ved skulderdystoci) mod 46% af de utrænede (evidens grad IB) (9). Et andet prospektivt studie, også fra 2012, evaluerede effekten af teamtræning på svære obstetriske outcome på et amerikansk hospital med 9200 fødsler om året. Studiet viste en forskel efter indførelse af et 4 timers teamtræningsprogram og et 4 timers scenarieprogram. 72% af hospitalets relevante tværfaglige teammedlemmer deltog. Man viste et fald i Adverse outcomes Index (10 definerede svære maternelle og neonatale outcomes) fra 0,052 til 0,043 i follow-up perioden (10).

Man kan diskutere, om effekten der ses i de to studier skyldes det øgede fokus på behandlingen eller om det reelt skyldes simulations/teamtræningen. Ikke desto mindre er det i andre studier vist at simulationstræning kan være en træningsmodalitet der er effektiv (8).

Evidens vedr. optræning i Hjertelungeredning

Der findes ikke evidens omkring betydningen af hjertestop-teamets kendskab til den gravides særlige risici. Men der findes en del studier af optræning og retention af læring i forbindelse med almindelig HLR-træning, som man må formode kan overføres til optræning i HLR hos gravide (8).

De fleste studier viser at tillærte færdigheder, såsom korrekte hjertekompressioner og ventilation, gradvist tabes allerede efter 3-6 måneder (11,12,13,14). Såfremt deltagerne udsættes for en kort genopfriskende gennemgang eller øvelse efter 3-6 måneder genvinder de deres oprindelige færdighedsniveau (15,16).

Et randomiseret, kontrolleret studie har vist, at man i en simulationssituation opnår den korteste tid mellem erkendt hjertestop og PS ved at foretage PS på fødestuen (hvor hjertestoppet er sket) frem for at flytte patienten til operationsrummet. Det viste også, at det var meget svært, selv under ideelle (kunstige) forhold, at nå at gøre PS inden for de ønskede 5 minutter (17).

Evidens for betydning af generel teamtræning på hospital

Der er specielt i de seneste årtier skrevet og undersøgt meget omkring effekten af teamtræning blandt hospitalspersonale. Det står efterhånden klart, at det ikke er muligt at 'bevise' en kausal sammenhæng mellem mængden af teamtræning og hårde end-points såsom maternal eller neonatal morbiditet og mortalitet. Meget af litteraturen tyder også på, at uspecifik teamtræning ikke giver målbar effekt på personalets handlemåde i konkrete kliniske situationer (7,8). Det er derfor blevet et udokumenteret dogme i undervisningsmiljøet, at teamtræning bør være rettet mod konkrete problemstillinger for at virke (2,3,8).

Praktisk implementering

Det anbefales at afdelinger, hvor gravide patienter og fødende er indlagt, har en formuleret plan for personalets optræning i HLR hos gravide. Optræningen kan

grundlæggende består i et E-learningprogram omhandlende de vigtigste algoritmer i genoplivningen, med understregning af, hvor de afviger fra den almindelige HLR. Hvis hospitalet har et generelt tilbud om færdighedstræning i HLR bør man på svangre- og fødeafdelinger overveje at tilbyde en tilpasset version med vægt på lejring, tilkald af neonatal team og PS (1,2,3).

Erfaring med tværfaglig simulationstræning på danske fødegange (NY 2022)

Alle danske fødeafdelinger har intention om at gennemføre teamtrænings sessioner. Desværre har det i praksis vist sig at være vanskeligt at afsætte tid og ressourcer til gennemførelse af dette (se Appendix 3).

Relevante kurser

Advanced Life Support in Obstetrics (ALSO). Provider Course
[http://www.aafp.org/online/en/home/cme/aafpcourses/clinic_courses/also.html].
PRactical Obstetric MultiProfessional Training (PROMPT) [www.prompt-course.org].
European Resuscitation Councils: ERC ILS, ALS og EPALS
Foreningen af Yngre Gynækologer og Obstetrikere: Akut Obstetrik

Referencer, afsnit 1

Årsager til kredsløbssvigt hos den gravide eller barslende patient

1. Lise Hald Nielsen, Marianne Jenlev Vestgaard, Lisa Persson, Lone Storgaard, Berit Woetmann Pedersen, Marianne Johansen og Jannie Dalby Salvig. Hypertension og præeklamsi. DSOG Guideline. 2018.

<https://static1.squarespace.com/static/5467abcce4b056d72594db79/t/5bac84e7652dea0a1b5fb489/1538032877105/180924+PE-guideline-final+sandbjerg.pdf>

2. Chu J, Johnston TA, Geoghegan J. Maternal Collapse in Pregnancy and the Puerperium: Green-top Guideline No. 56. BJOG. 2020;127(5):e14-e52.

Referencer, afsnit 2

Behandling af kredsløbssvigt og hjertestop hos gravide

1. Lott C, Truhlář A, Alfonzo A, Barelli A, González-Salvado V, Hinkelbein J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2021;161:152-219.

2. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djärv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation. 2021;161:115-51.

3. Chu J, Johnston TA, Geoghegan J, Gynaecologists RCoOa. Maternal Collapse in Pregnancy and the Puerperium: Green-top Guideline No. 56. BJOG. 2020;127(5):e14-e52.

4. Jeejeebhoy FM, Zelop CM, Lipman S, Carvalho B, Joglar J, Mhyre JM, et al. Cardiac Arrest in Pregnancy: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2015;132(18):1747-73.

5. Skatrud JB, Dempsey JA, Kaiser DG. Ventilatory response to medroxyprogesterone acetate in normal subjects: time course and mechanism. J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol. 1978;44(6):939-44.

-
6. Prowse CM, Gaensler EA. Respiratory and acid-base changes during pregnancy. *Anesthesiology*. 1965;26:381-92.
 7. Cheun JK, Choi KT. Arterial oxygen desaturation rate following obstructive apnea in parturients. *J Korean Med Sci*. 1992;7(1):6-10.
 8. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:98-114.
 9. Hey VM, Cowley DJ, Ganguli PC, Skinner LD, Ostick DG, Sharp DS. Gastro-oesophageal reflux in late pregnancy. *Anaesthesia*. 1977;32(4):372-7.
 10. Jacobson BC, Somers SC, Fuchs CS, Kelly CP, Camargo CA, Jr. Body-mass index and symptoms of gastroesophageal reflux in women. *N Engl J Med*. 2006;354(22):2340-8.
 11. Van Thiel DH, Gavaler JS, Joshi SN, Sara RK, Stremple J. Heartburn of pregnancy. *Gastroenterology*. 1977;72(4 Pt 1):666-8.
 12. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol*. 1946;52:191-205.
 13. Wong CA, Loffredi M, Ganchiff JN, Zhao J, Wang Z, Avram MJ. Gastric emptying of water in term pregnancy. *Anesthesiology*. 2002;96(6):1395-400.
 14. Wong CA, McCarthy RJ, Fitzgerald PC, Raikoff K, Avram MJ. Gastric emptying of water in obese pregnant women at term. *Anesth Analg*. 2007;105(3):751-5.
 15. Nimmo WS, Wilson J, Prescott LF. Narcotic analgesics and delayed gastric emptying during labour. *Lancet*. 1975;1(7912):890-3.
 16. Nanson J, Elcock D, Williams M, Deakin CD. Do physiological changes in pregnancy change defibrillation energy requirements? *Br J Anaesth*. 2001;87(2):237-9.
 17. Mushambi MC, Athanassoglou V, Kinsella SM. Anticipated difficult airway during obstetric general anaesthesia: narrative literature review and management recommendations. *Anaesthesia*. 2020;75(7):945-61.
 18. Mushambi MC, Kinsella SM. Obstetric Anaesthetists' Association/Difficult Airway Society difficult and failed tracheal intubation guidelines--the way forward for the obstetric airway. *Br J Anaesth*. 2015;115(6):815-8.

-
19. Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC, Ramaswamy K, Swales H, Quinn AC, et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anesth.* 2015;24(4):356-74.
20. Ueland K, Novy MJ, Peterson EN, Metcalfe J. Maternal cardiovascular dynamics. IV. The influence of gestational age on the maternal cardiovascular response to posture and exercise. *Am J Obstet Gynecol.* 1969;104(6):856-64.
21. Abitbol MM. Supine position in labor and associated fetal heart rate changes. *Obstet Gynecol.* 1985;65(4):481-6.
22. Bamber JH, Dresner M. Aortocaval compression in pregnancy: the effect of changing the degree and direction of lateral tilt on maternal cardiac output. *Anesth Analg.* 2003;97(1):256-8, table of contents.
23. Kinsella SM, Whitwam JG, Spencer JA. Aortic compression by the uterus: identification with the Finapres digital arterial pressure instrument. *Br J Obstet Gynaecol.* 1990;97(8):700-5.
24. Kinsella SM. Lateral tilt for pregnant women: why 15 degrees? *Anaesthesia.* 2003;58(9):835-6.
25. Lee SW, Khaw KS, Ngan Kee WD, Leung TY, Critchley LA. Haemodynamic effects from aortocaval compression at different angles of lateral tilt in non-labouring term pregnant women. *Br J Anaesth.* 2012;109(6):950-6.
26. Tamás P, Szilágyi A, Jeges S, Vizer M, Csermely T, Ifi Z, et al. Effects of maternal central hemodynamics on fetal heart rate patterns. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2007;86(6):711-4.
27. Rossi A, Cornette J, Johnson MR, Karamermer Y, Springeling T, Opic P, et al. Quantitative cardiovascular magnetic resonance in pregnant women: cross-sectional analysis of physiological parameters throughout pregnancy and the impact of the supine position. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2011;13:31.
28. Lee AJ, Landau R. Aortocaval Compression Syndrome: Time to Revisit Certain Dogmas. *Anesth Analg.* 2017;125(6):1975-85.
29. Carbillon L, Uzan M, Uzan S. Pregnancy, vascular tone, and maternal hemodynamics: a crucial adaptation. *Obstet Gynecol Surv.* 2000;55(9):574-81.

-
30. Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2013;27(6):791-802.
31. San-Frutos L, Engels V, Zapardiel I, Perez-Medina T, Almagro-Martinez J, Fernandez R, et al. Hemodynamic changes during pregnancy and postpartum: a prospective study using thoracic electrical bioimpedance. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2011;24(11):1333-40.
32. Palmer SK, Zamudio S, Coffin C, Parker S, Stamm E, Moore LG. Quantitative estimation of human uterine artery blood flow and pelvic blood flow redistribution in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1992;80(6):1000-6.
33. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2020;142(16_suppl_2):S366-S468.
34. Jeejeebhoy FM, Morrison LJ. Maternal cardiac arrest: a practical and comprehensive review. *Emerg Med Int.* 2013;2013:274814.
35. Chooi C, Cox JJ, Lumb RS, Middleton P, Chemali M, Emmett RS, et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;8(8):Cd002251.
36. Rees GA, Willis BA. Resuscitation in late pregnancy. *Anaesthesia.* 1988;43(5):347-9.
37. Yun J, Lee BK. Spatial Relationship of the Left Ventricle in the Supine Position and the Left Lateral Tilt Position (Implication for Cardiopulmonary Resuscitation in Pregnant Patients). *Fire Sci Eng.* 2013;27(5):75-9.
38. Holmes S, Kirkpatrick ID, Zelop CM, Jassal DS. MRI evaluation of maternal cardiac displacement in pregnancy: implications for cardiopulmonary resuscitation. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;213(3):401.e1-5.
39. Delgado C, Dawson K, Schwaegler B, Zachariah R, Einav S, Bollag L. Hand placement during chest compressions in parturients: a pilot study to identify the location of the left ventricle using transthoracic echocardiography. *Int J Obstet Anesth.* 2020;43:31-5.
40. Soar J, Perkins GD, Abbas G, Alfonzo A, Barelli A, Bierens JJ, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental

hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation*. 2010;81(10):1400-33.

41. Izci B, Vennelle M, Liston WA, Dundas KC, Calder AA, Douglas NJ. Sleep-disordered breathing and upper airway size in pregnancy and post-partum. *Eur Respir J*. 2006;27(2):321-7.

42. Izci B, Riha RL, Martin SE, Vennelle M, Liston WA, Dundas KC, et al. The upper airway in pregnancy and pre-eclampsia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167(2):137-40.

43. Samsoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987;42(5):487-90.

44. Goldman RD, Einarson A, Koren G. Electric shock during pregnancy. *Can Fam Physician*. 2003;49:297-8.

45. Sparić R, Malvasi A, Nejković L, Tinelli A. Electric shock in pregnancy: a review. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016;29(2):317-23.

46. Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, Donnino M, Sinz E, Lavonas EJ, et al. Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):S829-61.

47. Pavek P, Ceckova M, Staud F. Variation of drug kinetics in pregnancy. *Curr Drug Metab*. 2009;10(5):520-9.

48. Eldridge AJ, Ford R. Perimortem caesarean deliveries. *Int J Obstet Anesth*. 2016;27:46-54.

49. Donegan JH. New concepts in cardiopulmonary resuscitation. *Anesth Analg*. 1981;60(2):100-8.

50. Katz VL, Dotters DJ, Droegemueller W. Perimortem cesarean delivery. *Obstet Gynecol*. 1986;68(4):571-6.

51. Katz V, Balderston K, DeFreest M. Perimortem cesarean delivery: were our assumptions correct? *Am J Obstet Gynecol*. 2005;192(6):1916-20; discussion 20-1.

Referencer, afsnit 3

Forberedelse til håndtering af hjertestop hos gravide

1. Beckett VA, Knight M, Sharpe P. The CAPS study: incidence, management and outcomes of cardiac arrest in pregnancy in the UK: a prospective, descriptive study. *BJOG* 2017;124: 13741381.
2. Jeejeebhoy FM, Zelop CM, Lipman S, et al. Cardiac arrest in pregnancy: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2015;132:174773.
3. Chu J, Johnston TA, Geoghegan J, Royal College of O, Gynaecologists. Maternal collapse in pregnancy and the puerperium: green-top guideline no. 56. *BJOG* 2020;127:e1452.
4. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J* 2018;39:3165241
5. Merien AE, van de Ven J, Mol BW, Houterman S, Oei SG. Multidisciplinary team training in a simulation setting for acute obstetric emergencies: a systematic review. *Obstet Gynecol* 2010;115:102131.
6. Leonardsen AL, Svendsen EJ, Heitmann GB, et al. Development and validation of a questionnaire to assess healthcare personnel competence in cardiac arrest and resuscitation in pregnancy. *PLoS One* 2020;15:e0232984.
7. Merriel A, Ficquet J, Barnard K, et al. The effects of interactive training of healthcare providers on the management of life-threatening emergencies in hospital. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;9: CD012177.
8. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. <https://doi.org/10.1016/J.RESUSCITATION.2021.02.009>.
9. Fransen AF, van d, V, Merien AE, et al. Effect of obstetric team training on team performance and medical technical skills: a randomised controlled trial. *BJOG* 2012;119:1387-93.

10. Phipps MG, Lindquist DG, McConaughy E, et al. Outcomes from a labor and delivery team training program with simulation component. *Am J Obstet Gynecol* 2012;206:3-9.

11. Soar J, Perkins GD, Abbas G, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation* 2010;81:1400- 33.

12. Einspruch EL, Lynch B, Aufderheide TP, et al. Retention of CPR skills learned in a traditional AHA Heartsaver course versus 30-min video self-training: a controlled randomized study. *Resuscitation* 2007;74:476-86.

13. Roppolo LP, Pepe PE, Campbell L, et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: The American Airlines Study. *Resuscitation* 2007;74:276-85.

2.9 Roppolo LP, Pepe PE. Retention, retention, retention: targeting the young in CPR skills training! *Crit Care* 2009;13:185.

14. Roppolo LP, Pepe PE. Retention, retention, retention: targeting the young in CPR skills training! *Crit Care* 2009;13:185.

15. Berden HJ, Willems FF, Hendrick JM, et al. How frequently should basic cardiopulmonary resuscitation training be repeated to maintain adequate skills? *BMJ* 1993;306:1576-7

16. Woollard M, Whitfield R, Newcombe RG, et al. Optimal refresher training intervals for AED and CPR skills: a randomised controlled trial. *Resuscitation* 2006;71:237-47.

17. Lipman, Steve MD; Daniels, Kay MD; Cohen, Sheila E. MBChB, FRCA; Carvalho, Brendan MBBCh, FRCA Labor Room Setting Compared With the Operating Room for Simulated Perimortem Cesarean Delivery, *Obstetrics & Gynecology*: November 2011 - Volume 118 - Issue 5.

AVANCERET GENOPLIVNING

ERC GUIDELINES FOR RESUSCITATION 2021



HJERTELUNGEREDNING = HLR

- Ved konstateret hjertestop alarmeres først, og derefter gives cykler af hjertemassage og ventilationer i forholdet 30:2. Start med hjertemassage. Tryk 5-6 cm ned, 100-120 tryk/min. Skift person til hjertemassage hvert 2. min.

STØDBAR RYTME - VF/PULSLØS VT

- Der afgives ét stød (120-360 J), og der fortsættes straks med HLR 30:2 i 2 min. Først herefter vurderes rytmen, og der tages stilling til, om rytmen fortsat er stødbar.
- Ved tvivl om, hvorvidt rytmen er fin ventrikelflimren eller asystoli, skal der ikke afgives stød, men der fortsættes med HLR i 2 min.
- Hver cyklus består af Vurdér-Stød-HLR-(Medicin); de to første cykler er dog uden medicintilførsel. Medicin gives under HLR.
- Giv adrenalin 1 mg første gang i 3. cyklus, dvs. efter 3. stød, herefter hvert 3.-5. min.
- Giv amiodaron 300 mg i 3. cyklus, dvs. efter 3. stød, evt. gentaget 150 mg efter 5. stød.

IKKE-STØDBAR RYTME

- ASYSTOLI OG PULSLØS ELEKTRISK AKTIVITET (PEA)

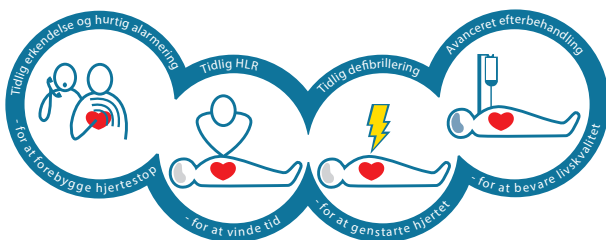
- Giv adrenalin hurtigst muligt, herefter hvert 3.-5. min.
- Overvej pacing ved asystoli med P-takker.

BØRN (0-18 ÅR, DOG IKKE NYFØDTE)

- Brug samme algoritme, dog med følgende tilpasninger: Start med 5 ventilationer før hjertemassage. Forholdet mellem hjertemassage og ventilationer er herefter 15:2 og energimængden ved defibrillering er 4 J/kg.
- Vær opmærksom på hypoglykæmi efter genoplivning.

HUSK

- Tilstræb så få og korte pauser i HLR som muligt. Ved defibrillering gives HLR under opladning.
- Skab overblik, identificér og behandl reversible årsager - også de sjældne, som ikke dækkes her.
- Målrettet temperaturstyring til genoplivede, bevidstløse patienter.



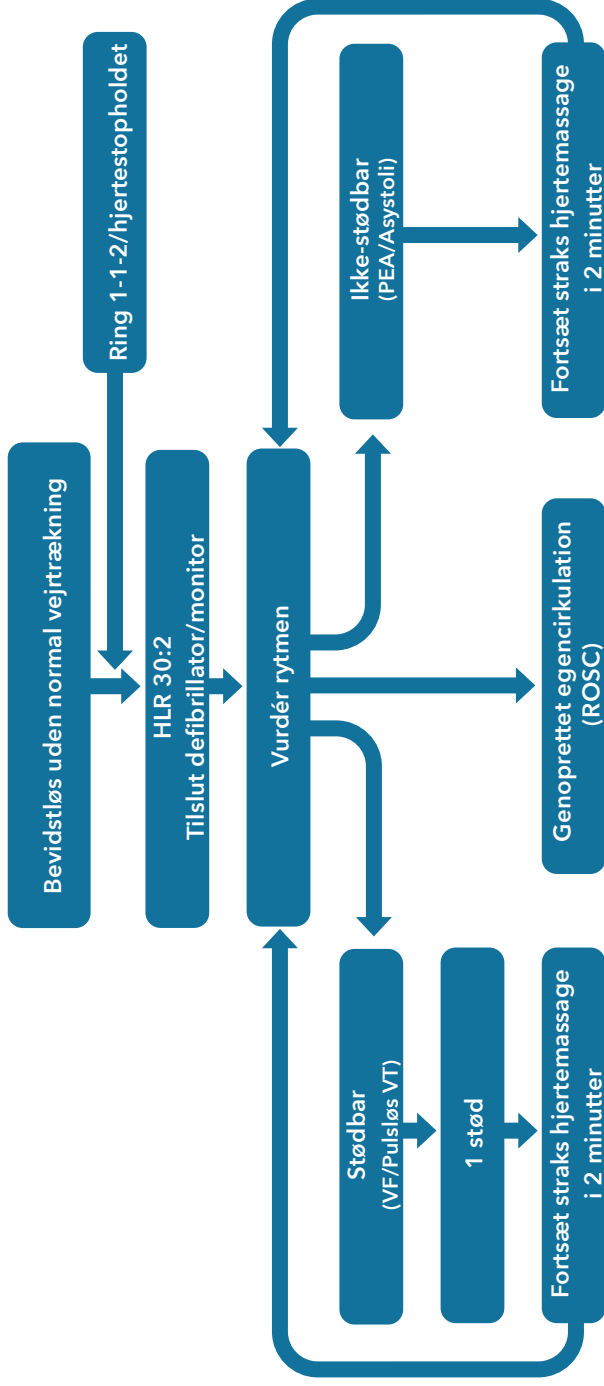
AVANCERET GENOPLIVNING



DANSK
RÅD FOR
GENOPLIVNING



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL



Giv kvalitets-hjertemassage og

- Giv ilt
- Anvend kapnografi
- Hjertemassage uden pauser hvis sikker luftvej
- Minimér pauser i hjertemassage
- Anlæg intravenøs eller intraossøs adgang
- Giv adrenalin hvert 3.-5. min.
- Giv amiodaron efter 3. stød
- Identificér og behandl reversible årsager

Identificér og behandl reversible årsager

- Hypoxi
- Hypovolæmi
- Hypo-/hyperkaliæmi/metabolisk
- Hypo-/hypertermi
- Trombose - koronar eller pulmonal
- Trykpneumothorax
- Tamponade - hjerte
- Toksiner

Overvej ultralydsskanning til at identificere reversible årsager


Overvej

- Koronararteriografi/perkutan koronar intervention
- Mekanisk hjertemassage for at lette transport/behandling
- Ekstrakorporal cirkulation

Efter ROSC

- Vurdér ABCDE
- Tilstræb SpO₂ 94-98% og normal PaCO₂
- 12-aflednings EKG
- Identificér og behandl årsag
- Måltrettet temperaturstyring

MEDICIN VED HJERTESTOP

Medicin og Joule Indikation	Voksne i.v. (i.o.)	Børn (0-18 år, ej nyfødte) i.v. (i.o.)
Adrenalin VF Pulsløs VT PEA Asystoli	1 mg bolus hvert 3.-5. min.	0,01 mg/kg bolus hvert 3.-5. min.
Amiodaron VF Pulsløs VT	300 mg bolus efter 3. stød og 150 mg bolus efter 5. stød	5 mg/kg bolus efter 3. stød og 5 mg/kg bolus efter 5. stød
Bikarbonat Hyperkaliæmi Forgiftning med tricykliske anti- depressiva	50 ml 8,4% (50 mmol) natriumbikarbonat bolus Gentages ved behov	1 mmol/kg 8,4% natriumbikarbonat bolus Gentages ved behov
Calcium Hyperkaliæmi Hypocalcæmi	10 ml (5 mmol) calciumchlorid eller 20 ml 10% calciumgluconat Gentages ved behov	0,2 ml/kg calciumchlorid eller 0,5 ml/kg 10% calciumgluconat, max. 20 ml Gentages ved behov
Magnesiumsulfat Torsades de pointes	4 ml (8 mmol) 2 mmol/ml Gentages ved behov	0,2 mmol/kg
Energimængde ved defibrillering 	120-360 J x 1 Brug producentens anbefaling. Ved tvivl: Brug maksimal energimængde.	4 J/kg x 1 Kan øges gradvist op til 8 J/kg. Dog max. 360 J

i.v. = intravenøs, i.o. = intraossøs

Udarbejdet af Dansk Råd for Genoplivning i samarbejde med Hjerteforeningen.
Anbefalingerne er baseret på 2021-retningslinjerne udgivet af European Resuscitation
Council, erc.edu.

Produktion: XX

Folderen kan rekvireres hos Hjerteforeningen på herteforeningen.dk/fagnet under 'shop'
eller hos Dansk Råd for Genoplivning på genoplivning.dk

Scenariets navn:	Hjertestop hos gravid	Varighed: 25 min + 60 min debriefing
Kursus	Obstetrisk simulatorinstruktørkursus	
Dag 1 simulation 3		

Resumé af scenariets forløb:

Grav 4 para 1, IDDM og nyresyg. Gravid i uge 32 + 3. Kommer til kontrol på fødegangen pga .mistanke om præeklampsi og mindre liv. Bliver fjern og respirationsløs. Skal behandles m CPR og perimortem sectio

Læringsmål

Generelle:

- Kunne indhente relevant anamnese.
- Være i stand til at lede, kommunikere, og samarbejde.
- Være i stand til at vurdere egne kompetencer - hvornår der skal tilkaldes hjælp
- Være i stand til hensigtsmæssig uddelegering af arbejdsopgaver.
- Være i stand til prioritering af opgaver.
- Kunne anvende klar og tydelig opsummering og reevaluering.

Specifikke:

- Alarmering, Primær+Sekundær
- Bestiller det rigtige udstyr
- Lejring af patient
- Starter stødbar algoritme.
- Sikker defibrilering
- Kvalitet af CPR
- Reversible årsager incl. væske
- Adrenalin før 3. stød
- Tidspunkt for sectio

Kursisternes roller:

Modtagende jordemoder + 1-2 assisterende jordemødre, 1-2 Sosa, forvagt, bagvagt.

Anæstesilæge + sygeplejerske. Observatør.

Set-up af simulatoren

Dukke

- Vita sim
- Ligger på leje med paryk , gravid mave og natkjole på.
- Computer (bærbar) m program SimMan

- (Scenariet skal optages)

Inventarliste

- Dropvogn på stuen
- IV-adgang
- luftvejshåndteringsudstyr
- stetoskop
- CTG apparat
- monitoreringsudstyr
- AED (hænger på gangen)

Medicin og væske:

- Akutmedicin kasette (atropine, adrenalin, amiodaron)
- NaCl og Voluven

Oplæg

Jordemoder og Sosa på stuen:

28-årige Camilla Fenris, Grav 4 para 1, IDDM nyresyg
Gravid i uge 32 + 3, har ringet opskræmt og sagt at hun ikke føler liv. Hun er kendt med insulinkrævende diabetes og følges normalt i Ålborg, din kollega sagde til hende, at hun gerne måtte komme og blive lyttet på. Hun kommer ind med Falck, hendes mand er på arbejde. Ved ankomsten er hun bleg, lidt fjern og du synes ikke hun ser godt ud. Du går i gang med at sætte CTG på, måle værdier osv

Vagthavende læge:

Du har henvist Camilla Fenris til Ålborg tidligere. Du ved at hun har sukkersyge og påvirket nyrefunktion.

Øvrige deltagere:

Bagvagten går stuegang på 105. Øvrige jordemødre sidder i kaffe stuen; ved at jeres kollega er gået ned for at kigge på en ængstelig gravid, der har diabetes med nyrepåvirkning, der er mistænkt for præeklampsi og mindre tegn på liv.

Observatør:

Du skal lægge mærke til closed-loops og gøre rede for to ting som du syntes kursisterne gjorde godt i scenariet.

Øvrig anamnese (oplyses af instruktør, såfremt der spørges efter den):

Patienten har haft insulinkrævende diabetes siden 17 års alderen.

Hun er nu 28 år gammel. Der har været nyrepåvirkning de seneste år.

Grav 4 para 1. Vægt 92 kg

Får flg medicin:

Insulin Actrapid 30+20+10

Furosemid 40mgx3

Magnesia 500 mg 1-3 stk ved sengetid

Scenariets forløb:

1. Første målinger: Somnolent, RR 28, sat 92, BT 70/40, SR 165 med mange VES
2. HEREFTER RR 0, puls 0
3. AED: Stødbar rytme. Lifepak: VF
4. Se skema:
5. Hvis CPR, adrenalin, sectio: SR, BT 90/40, Somnolent
6. (Skal herefter stabiliseres)

Hvis der tages a-punktur i forb m hjertestop:

PH: 7,28

PCO₂: 6,9

PO₂: 6,2,

Sat: 84%

Base excess: -8

Lactat 7

Ka: 4,2, na: 142, Hgb: 9,1, BS: 16,5

Checkliste, korrekt behandling

	Udført	Tidspunkt (sek. fra 0)
Hjertestopdiagnose		
Tilkaldt hjælp		
Frie luftveje		
Hjertestops alarmering		
Lejring i ve. Sideleje		
Bestiller det rigtige udstyr		
Hjertemassage		
Ventilation		
Elektrodeplacering		
1. stød		
Udskifter massør		
Adrenalin før (2?)3. stød		
Indleder perimortem sectio		
Cordarone før 4. stød		
Væskebehandling		
Sikker defibrilering		

Debriefing:

Skab en god og tryk atmosfære

Gør rede for formålet

Skitser de tre faser (skriv dem gerne op)

Tjek start tid -sluttid

Beskrivelsesfasen (10 min): hvad skete der?

Analysefasen (35 min, resume 5 min før slut): Hvad gik godt og hvad kunne gøres anderledes ?

Anvendelsesfasen (15 min): hvad tager I med herfra?

Og luk!

Appendix 3 (NY 2022)

Vi kontaktede i efteråret 2021 samtlige fødeafdelinger i Danmark for at afdække de aktuelle tilbud om træning af hjertestop hos gravide.
 Ud af 20 afdelinger fik vi svar fra 16.

Region Øst	Simulationstræning 2021
Hvidovre	Har ingen teamtræning i obstetrisk genoplivning (udover hospitalets gængse hjertestopkursus) eller perimortem sectio. Har simulationstræning i "den blødende patient" og "eklampsi" scenarier, ca x 4 årligt. Prioriterer nye medarbejdere eller dem, hvor det er længe siden seneste simulationstræning. Yngre læger trænes derudover også jævnligt i hands-on med cup, blødning og UK.
Herlev	Principperne for genoplivning af den obstetriske patient gennemgås/trænes i fbm. obligatorisk cardiotræning af personale.
Hillerød	Har ingen systematisk teamtræning i obstetrisk genoplivning – og aldrig haft dette. Laver regelmæssig træning i div. emner når tid og økonomi tillader det.
Roskilde	Har årlig tværfaglig teamtræning med skiftende emner; for nyligt med obstetrisk genoplivning inkl. perimortem kejsersnit.
Nykøbing Falster	Har ingen teamtræning i "obstetrisk kollaps". Har i år sendt guideline samt artikel fra Ugeskriftet til kolleger samt kontaktet de ledende overlæger på anæstesiafd. og akutafdelingen ift. om de opdaterer kolleger i denne problematik.
Slagelse	Har ingen teamtræning, men planlægger at starte simulationstræning for alle ansatte x 1 årligt startende nov. 2022 med anæstesi og pædiatri. Her kommer til at indgå seance med hjertestop på gravide.
Region Syd	
Esbjerg	Har teamtræning i specielle lokaler, hvor der bliver filmet, se og lært. Normalt ikke haft obstetrisk genoplivning med. Træner altid genoplivning af dårligt barn og andre akutte situationer fra fødegangen. Vil sætte "genoplivning af mor" på torsdagundervisning x 2 årligt fremadrettet.
Aabenraa	Ingen struktureret teamtræning, men vil fremadrettet træne standardsituationer med den akutte obstetriske patient.
Odense	Har teamtræning i genoplivning af den obstetriske patient, sidst i 2019.
Svendborg	Har teamtræning, men ikke haft genoplivning af den obstetriske patient som emne i nogle år, men er et af de emner, der skiftes mellem.
Region Nord	
Hjørring	Har ingen teamtræning i obstetrisk genoplivning. Har undervisning i generel genoplivning af voksne og børn, men ikke som teamtræning.
Herning	Har de sidste 8-10 år haft "obstetrisk genoplivning" med i tværfaglig teamtræning. Obstetrisk genoplivning er hver gang med som både ½ times katedral undervisning og som case. Har 9 tværfaglige obligatoriske teamtræningsdage årligt, med deltagelse af jordemødre, jordemoderstuderende og sosu'er fra fødegang og svangre-barsel samt lægegruppen på afdelingen (fraset AP-læger). Til casen "genoplivning af obstetrisk patient" er der desuden deltagelse af anæstesilæge og – sygeplejerske. Vi kører parallelle spor og i hver case deltager ml. 6-9 personer. Tilstræber at al personale deltager én gang pr år. Under Corona

	<p>haft færre teamtræninger, om end vi faktisk forsøgte at omtænke konceptet og undervise og træne i mindre grupper. Selve casen er typisk en svær anafylaktisk reaktion à anafylaktisk chok à hjertestop à genoplivning af gravid à perimortem sectio.</p>
Viborg	<p>Har jævnligt teamtræning med 4-5 seancer pr år, så hele afdelingens personale kommer igennem årligt. Roterer mellem forskellige emner, herunder også hjertestop og obstetrisk genoplivning, dog ikke årligt. Tiden afsat til teamtræning er desværre skåret ned fra ledelsens side så det er mindre tid til undervisning og evaluering end tidligere.</p>
Randers	<p>Afholder ikke teamtræning omkring håndtering af kollaps af gravide patienter, men håber bestemt, at det vil blive indført i fremtiden.</p>
Skejby	<p>Har som udgangspunkt 1 hel dag med tværfaglig teamtræning x 1 årlig, men ikke altid virkeligheden er i overensstemmelse hermed. I 2021 aflyst pga travlhed/jordemødemangel. Udsat til 2022. Lykkes ca hvert 2. år. Sidst haft obstetrisk genoplivning i et scenarium i 2016 forudgået af kort gennemgang af teorien. I 2020, som et af 3 scenarier, haft en fødende med eklampsi, svært syg- men dog ikke helt behov for genoplivning. Alle ansatte deltager derudover i HLR hvert 2. år, afholdes monofagligt for hhv. jordemødre og læger. De der står for den generelle HLR undervisning forsøger at bringe aspekter af de særlige forhold, der gør sig gældende for den obstetriske patient ind i deres undervisning.</p>
Horsens	<p>Har de seneste 10 år lavet teamtræning med tilstedeværelse af jordemødre, læger + anæstesilæger og sygepl. Oftest er det obstetriske håndgreb, neonatal genoplivning mv. Har med års mellemrum scenarie med perimortem sectio, anafylaktisk shock, eklampsi, status astmaticus.</p>

2. Årsager til kredsløbssvigt hos den gravide eller barslende patient

Ændringer fra tidligere version: Der er lavet en ny tabel med opdeling efter 4H og 4T princippet som er kendt fra håndtering af kredsløbssvigt hos ikke-gravide patienter. Denne opdeling er valgt for at bedre det tværfaglige samarbejde ved kredsløbssvigt hos gravide. Der er tilføjet præeklampsi (1), som en særlig årsag til kredsløbssvigt, som bør overvejes ved den akut påvirkede gravide patient.

	Reversible årsager	Årsager i graviditeten
4 H'er	Hypovolæmi	Blødning Post partum blødning Tidlig: Tonus, Tissue, Trombin, Traume Sen > 24 timer Uterine årsager: Abruptio placenta, placenta prævia uterusruptur, inversio Traume Sepsis Spinalblokada
	Hypoksi	Kardielle sygdomme - Peripartum kardiomyopati - Akut Koronar Syndrom (AKS) - Arrytmier - Andre: Aortadissektion, Aneurismer, Tamponade (traume) Sekundært til tromboembolier (se under T) Fremmedlegeme i øvre luftveje
	Hypo- /hyperkalicæmi/metabolisk	Hyperemesis gravidarum Dehydratio af andre årsager Nyreinsufficiens
	Hypothermi	Nedkøling (samme årsager som hos ikke-gravide)
	4 T'er	Tromboembolier
	Toxicitet	Magnesiumsulfat (MgSO ₄) Lokalanæstesi (intravasalt) Anafylaksi Anden medicin i suicidal-øjemed
	Trykpneumothorax	Traume Sekundært til lungeemboli
	Tamponade	Traume
PE	Præeklampsi og eklampsi (1)	Placentadysfunktion - Leverpåvirkning (HELLP) - Koagulations- og karpåvirkning: Hypertension, hypertensiv krise, kramper - Nyrepåvirkning - Intrakraniell blødning

Tabel 1: Reversible årsager til maternelt kollaps. Huskeregel 4H, 4T, PE.

Modified from RCOG, Maternal Collapse in Pregnancy and the Puerperium guideline 2019 (2).

DSOG-algoritme ved maternelt kollaps

