

## Flyvning og graviditet

### Forfattere:

Arbejdsgruppens medlemmer anføres alfabetisk efter efternavn.

#### Navn:

Nina Bisballe-Müller  
Sidsel Boie (tovholder)  
Julie Thor Christensen  
Monica Korsager Hardinger  
Caroline Elisabeth Kann  
Frank Henning Pedersen  
Mette Holberg Thimm  
Veronica Tovar  
Simon Foged Victor

#### Stilling:

Reservelæge  
Afdelingslæge  
Reservelæge  
Reservelæge  
Reservelæge  
Overlæge  
Reservelæge  
Overlæge  
Reservelæge

#### Arbejdssted:

Herlev Hospital  
Regionshospitalet Randers  
Hvidovre Hospital  
Holbæk Sygehus  
Holbæk Sygehus  
Aarhus Universitetshospital  
Aalborg Universitetshospital  
Odense Universitetshospital  
Rigshospitalet

COI for arbejdsgruppens medlemmer: Se appendiks 1

### Korrespondance:

Sidsel Boie [sidselboie@clin.au.dk](mailto:sidselboie@clin.au.dk)

### Status

Første udkast: 10. dec. 2023 – sendt til styregruppen

Diskuteret af Sandbjerg dato: 19. jan 2024

Korrigeret udkast dato:

Endelig guideline dato:

Guideline skal revideres seneste dato:

### Indholdsfortegnelse:

Resume af kliniske rekommandationer	side 2
English summary	side 2
Forkortelser	side 3
Indledning	side 4
Litteratursøgningsmetode	side 5
Kosmisk stråling og flyvning under graviditet	side 5
Spontan abort og flyvning	side 6
Tromboemboliske hændelser hos gravide i forbindelse med flyvning	side 7
Præterm fødsel og flyvning under graviditet	side 11
Vaginal blødning og flyvning under graviditet	side 12
Præeklampsi og flyvning	side 13
Sectio og flyvning under graviditet	side 13
Fødselsvægt og flyvning under graviditet	side 14
Referencer:	side 15
Appendiks 1: Søgeprofiler	
Appendiks 2: COI for forfattere og reviewere	

## Resume af kliniske rekommandationer:

<i>Kosmisk stråling</i>	<i>Styrke</i>
Den anbefalede strålegrænse på 1 mSv for gravide overskrides muligvis ikke ved færre end 10 interkontinentale flyvninger i løbet af graviditeten, forbeholdt der ikke opstår soludbrud.	C

<i>Tromboemboliske hændelser</i>	
Der er ikke evidens for at anbefale gravide kvinder, uden yderligere risiko for venøse tromboemboliske hændelser, profylaktisk antikoagulerende behandling i forbindelse med flyvning.	D
Ved flyvninger > 4 timer er det usikkert, hvorvidt man bør anbefale gravide at: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bevæge sig hyppigt</li> <li>- foretage venepumpeøvelser</li> <li>- undgå koffein</li> <li>- have bekvemmeligt tøj på</li> <li>- undgå dehydrering</li> <li>- gøre brug af støttestrømper</li> </ul>	D
Antikoagulerende behandling i forbindelse med flyvning til gravide kvinder, i høj risiko for tromboemboliske hændelser, bør besluttes i samråd med den gravide, da det er usikkert hvorvidt den gravide kan have gavn af yderligere forebyggende behandling.	D

<i>Graviditetsrelaterede komplikationer</i>	
Flyvning under graviditeten øger sandsynligvis ikke risiko for: <ul style="list-style-type: none"> <li>- præterm fødsel</li> <li>- lav fødselsvægt</li> </ul>	B
Flyvning under graviditeten øger muligvis ikke risiko for: <ul style="list-style-type: none"> <li>- blødning under graviditet</li> <li>- præeklamsi</li> <li>- forløsning ved sectio</li> </ul>	C
Det er usikkert om flyvning under graviditet har indvirkning på: <ul style="list-style-type: none"> <li>- risikoen for spontan abort tidligt i graviditeten</li> </ul>	D

## English summary

<i>Cosmic radiation</i>	<i>Level</i>
It is unlikely that the occasional traveler (<10 intercontinental air travels) will exceed the recommended annual radiation exposure limit of 1 millisievert (mSv) during pregnancy, as long as there are no solar flares.	C

<i>Venous thromboembolism (VTE)</i>	
Pregnant women with no additional risk factors for VTE should not routinely be recommended prophylactic anticoagulants in relation to air travel.	D
It remains uncertain whether or not the following preventive measures should be recommended, to minimize the VTE risks in case of air travel > 4 hours:	D

<ul style="list-style-type: none"> <li>- use of support stockings</li> <li>- periodic movement of the lower extremities</li> <li>- avoidance of restrictive clothing</li> <li>- avoidance of caffeine</li> <li>- occasional ambulation</li> <li>- maintenance of adequate hydration</li> </ul>	
It remains uncertain if the pregnant woman with a high risk of VTE can benefit from prophylactic anticoagulants taken in relation to air travel, and this decision should be made jointly by the women and her caretakers.	D

### ***Pregnancy related complications***

<p>Air travel during pregnancy is probably not associated with an increased risk of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- preterm labor</li> <li>- low birthweight</li> </ul>	B
<p>Air travel during pregnancy might not be associated with an increased risk of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vaginal bleeding</li> <li>- preeclampsia</li> <li>- delivery by caesarean section</li> </ul>	C
<p>It remains uncertain whether air travel during pregnancy is associated with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- an increased risk of early spontaneous termination of pregnancy</li> </ul>	D

### **Forkortelser:**

95% CI = 95% confidence interval

ACOG = American College of Obstetricians and Gynecologists

aOR = Adjusted odds ratio

CTG = Cardiotocografi

DNA = Deoxyribonucleic acid

DSOG = Dansk Selskab for Obstetrik og Gynækologi

DSTH = Dansk Selskab for Trombose og Hæmostase

DVT = Dyb venetrombose

GA = Gestationsalder

ICRP = The International Commission on Radiological Protection

LMWH = Low molecular weight heparin

OR = Odds ratio

RCOG = Royal College of Obstetricians and Gynaecologists

PICO = Population intervention comparison outcome

PPROM = Preterm prelabour rupture of membranes

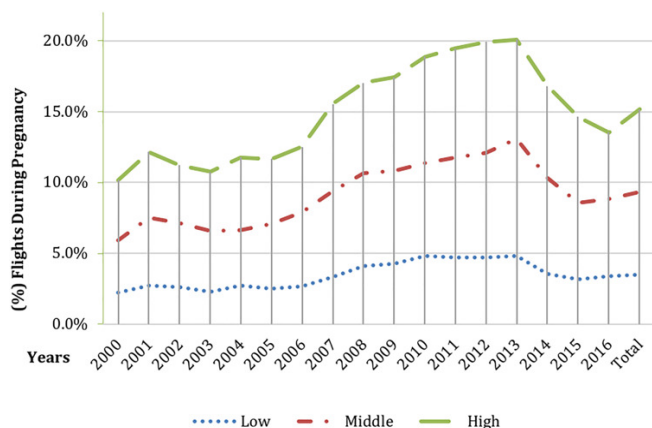
RR = Relativ risiko

VTE = Venøs tromboemboli

## Indledning

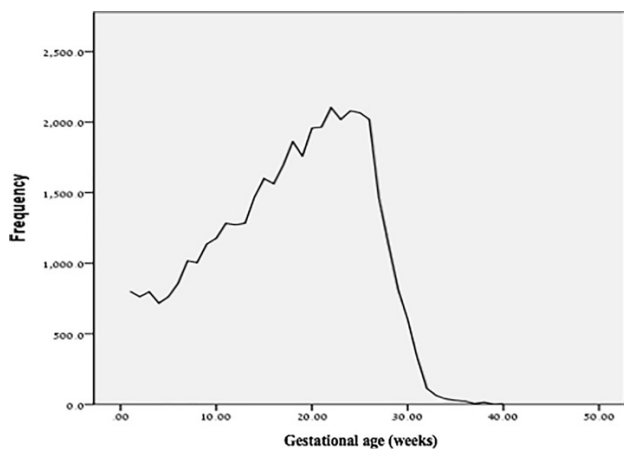
### Baggrund

Rådgivning omkring flyvning under graviditeten, bliver ofte efterspurgt i forbindelse med obstetriske konsultationer. Op imod 20% gravide foretager flyrejser under graviditeten<sup>1</sup>, mens markant færre flyver i forbindelse med graviditet i lav- og mellemindkomst lande, se Figur 1<sup>1</sup>.



Figur 1 Andel af israelsk population, som flyver i graviditeten, Shalev Ram 2020<sup>1</sup>

Generelt foretages de fleste flyvninger i 2. trimester af graviditeten, se Figur 2<sup>1</sup>.



Figur 2 Gestationsalder for flyvning i israelsk population, Shalev Ram 2020<sup>1</sup>

### Afgrænsning af emnet:

Dette er en revision af en tidligere guideline fra 2006.

Guidelinen fokuserer på ikke-erhvervsmæssig flyvning under graviditet. Forholdene for flypersonale berøres derfor kun sparsomt.

Obstetrisk service og andre forhold på forskellige destinationer berøres ikke.

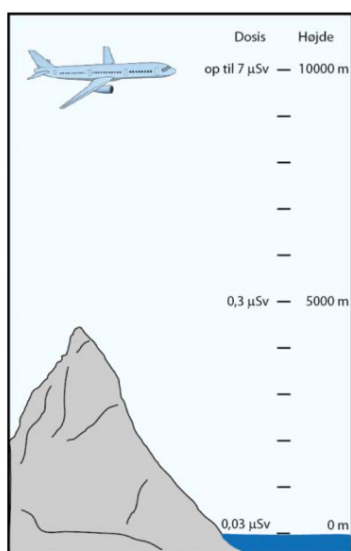
Denne guideline berører ikke de enkelte luftfartsselskabers retningslinjer for flyvning i graviditeten.

## Litteratursøgningsmetode

En systematisk gennemgang af litteraturen vedrørende flyvning i graviditet samt internationale guidelines **RCOG** (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists)<sup>2</sup> og **ACOG** (American College of Obstetricians and Gynecologists)<sup>3</sup>, har dannet grundlag for denne guideline. Metoden anvendt til hvert PICO-spørgsmål og søgestreng, databaser, datoer, tidsperiode, sprogområde, inklusions- og eksklusionskriterier og Oxford-gradering er angivet i appendiks 2.

## Kosmisk stråling og flyvning under graviditet

### Baggrund



Kosmisk stråling dannes i universets stjerner, og udgør et strålingsfelt, der hele tiden omgiver Jorden. På grund af atmosfærens skærmende virkning, er strålingen ved havets overflade mange gange lavere, end i atmosfærens øvre lag.

Under flyvning udsættes man for en større dosis af kosmisk stråling, end når man opholder sig ved havoverfladen, se Figur .<sup>4</sup> I flyvehøjder på 10 til 12 km kan intensiteten af den kosmiske stråling være 50-400 gange større end ved havoverfladen. På danske breddegrader modtager en person en dosis på gennemsnitligt 0,3 mSv årligt fra kosmisk stråling.

Udover den kosmiske stråling kan solen periodevist forårsage soludbrud (*solar flares*), der kortvarigt kan øge mængden af stråling. En effekt som potentielt set kan få konsekvenser også

Figur 3. Doser ved ophold 1 time ved en given højde<sup>4</sup>

for den lejlighedsrejsende<sup>5 6</sup>. I tilfælde af soludbrud, udsender et amerikansk system en advarsel. Gravide kan i sådanne tilfælde vælge at udskyde deres flyvetur. Hvis et fly er i luften under et soludbrud sænkes flyvehøjden.<sup>5</sup>

Ioniserende stråling inkl. kosmisk stråling kan både medføre akutte skader og senskader. Akutte skader er organskader eller vævsdød, som følge af eksponering for meget høj stråling indenfor en kort periode. Ved en dosis på 4 Sv over kort tid er risikoen for at dø af stråleeksponering omkring 50%. En dosis over 10 Sv er næsten altid dødelig.<sup>7</sup> Senskader er kræft eller genetiske skader i næste generation, som skyldes forandringer i cellernes DNA.

Fosteret ligger beskyttet intrauterint, hvorfor fosterets stråleeksponering er lavere end den gravides. Der er ikke udført strålestudier på fostre eller ufødte børn. Den stråling uterus udsættes for, antages at være identisk med den fosteret/barnet udsættes for. The International Commission on Radiological Protection (ICRP) har fastsat en anbefalet strålegrænse på 1 mSV for hele graviditeten og en grænse på 0,5 mSV pr måned. Nuværende retningslinjer er baseret på dyrestudier og sparsomme epidemiologiske data<sup>8</sup>. Hvis dosis overskrides, øges risikoen sandsynligvis for

intrauterin væksthæmning (IUGR), hypertension i voksenalderen, reduktion i IQ samt cancer både i børne- og voksenalder<sup>9 10</sup>. Disse skader er beskrevet ved langt højere stråledoser. Der kan ikke klinisk observeres reduktion i IQ ved doser under 100 mSV. I litteraturen beskrives 30% reduktion i IQ ved en stråledosis på 1000 mSV<sup>7</sup>.

Studier finder en øget risiko for fosterdød, særligt hvis stråleeksponering finder sted under embryogenesen, fordi organogenesen er særligt følsom for de teratogene effekter af ioniserende stråling.<sup>7</sup>

### **Problemstilling**

Hvad er evidensen for kosmisk stråling i forbindelse med flyvning og graviditet?

### **Evidens**

Vi fandt 7 studier (Alves 2007 (evidensgrad 4)<sup>11</sup>, Alves 2017 (evidensgrad 4)<sup>12</sup>, Anderson 2014 (evidensgrad 4)<sup>13</sup>, Barish 2004 (evidensgrad 4)<sup>5</sup>, Chen 2005 (evidensgrad 4)<sup>14</sup>, Chen 2008 (evidensgrad 4)<sup>15</sup>, Nicholas 2000 (evidensgrad 4))<sup>16</sup> som undersøger kosmisk stråling i forbindelse med flyvning og graviditet ved hjælp af matematiske modeller.

Alves 2017 (evidensgrad 4) estimerer, ved hjælp af et fantom og diverse matematiske modeller, at ved 8-10 transatlantiske flyvninger vil den anbefalede strålegrænse på 1 mSV blive overskredet<sup>12</sup>. Chen 2005 (evidensgrad 4) konkluderer, at 254 timers flyvning vil medføre at den anbefalede strålegrænse overskrides og beregner at dette svarer til 15 flyvninger Toronto-Paris tur/retur<sup>14</sup>. Chen 2008 (evidensgrad 4) konkluderer at 10 flyvninger Toronto-Frankfurt tur/retur vil medføre at 1 mSV grænsen potentielt overskrides<sup>15</sup>.

Alves 2007 (evidensgrad 4) beregner at fuldtidsansat flypersonale i gennemsnit vil blive udsat for kosmisk stråling svarende til 1,5-1,8 mSV årligt<sup>11</sup>. Det konkluderes i artiklen, at abdomen og den intrauterine placering ikke beskytter det ufødte barn fuldstændig mod kosmisk stråling<sup>11</sup>. Nicholas 2000 (4) konkluderer også, at flypersonale vil blive udsat for kosmisk stråling >1 mSV<sup>16</sup>. Anderson 2014 (evidensgrad 4) finder, at der ved en enkel flyvning potentielt er risiko for, at den anbefalede grænse på 0,5 mSV pr måned overskrides, da der er store variationer i mængden af kosmisk stråling og soludbrud<sup>13</sup>. Barish 2004 (evidensgrad 4) finder, at risikoen for at overskride den anbefalede strålegrænse er minimal, medmindre flyvning foregår under soludbrud.

### **Resume af evidens**

### *Evidensgrad*

Der er fastsat en anbefalet strålegrænse på 1 mSV for hele graviditeten og 0,5 mSV per måned	1
Det er usikkert hvorvidt mere end 10 langdistance flyrejser udenfor Europa kan foretages under graviditet, før strålegrænsen overskrides	4
Det er usikkert hvorvidt strålegrænsen potentielt kan overskrides ved en enkelt flyvning i tilfælde af soludbrud	4

## Spontan abort og flyvning

### Problemstilling

Er der en sammenhæng mellem flyvning og spontan abort?

### Evidens

Vi fandt 3 spørgeskemaundersøgelser som undersøger hvorvidt der er en sammenhæng mellem flyvning og spontan abort; Dos Santos Silva 2009 (evidensgrad 4)<sup>17</sup>, Lauria 2006 (evidensgrad 4)<sup>18</sup> og Grajewski 2015 (evidensgrad 4)<sup>19</sup>.

Spørgeskemaundersøgelserne<sup>17-19</sup> har en responsrate på 48-82%. Et britisk studie af Dos Santos Silva 2009 (evidensgrad 4) finder ikke en øget risiko for hverken spontan abort (aOR 0,86 95% CI 0,48–1,63) eller uønsket senabort blandt 641 kvindelige flypersonaler (aOR 1,34 95% CI 0,48–3,75), sammenlignet med ikke-flyvende lufthavnspersonale<sup>17</sup>. Et italiensk studie af Lauria 2006 (evidensgrad 4) indhenter data fra 1955 kvindelige italienske flypersonaler ansat i perioden 1965-1995 (helt eller delvist), og finder en identisk incidens rate for spontan abort blandt kvinder, der arbejdede i luften under graviditeten (12,6%) og kvinder der ikke fløj under graviditeten (11,4%)<sup>18</sup>. Et amerikansk studie af Grajewski 2015 (evidensgrad 4) finder heller ingen sammenhæng mellem kosmisk stråling og risikoen for abort blandt 673 kvindelige flypersonaler, sammenlignet med en kohorte af 466 skolelærere (OR 0,85 95% CI 0,53–1,4)<sup>19</sup>.

I alle 3 studier er der en betydelig risiko for recall bias, grundet det retrospektive spørgeskema design, og der er ikke rapporteret antal flyvninger eller varighed af disse.

### Resume af evidens

### Evidensgrad

Der er ingen sikker sammenhæng mellem spontan abort eller senabort og flyvning	4
--	---

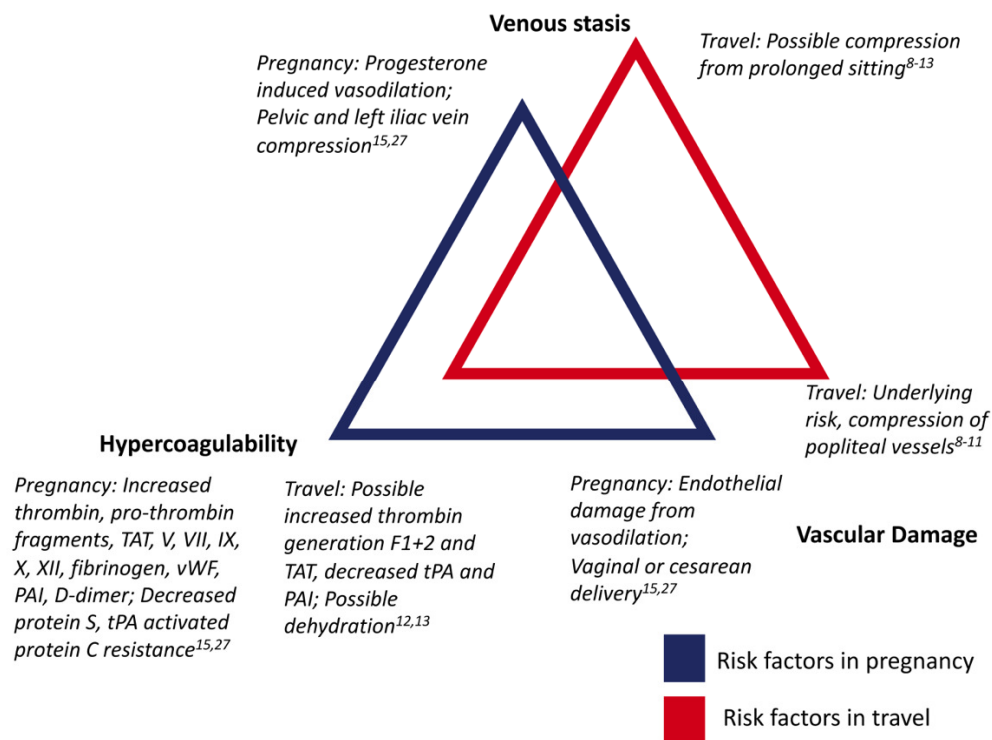
## Tromboemboliske hændelser hos gravide i forbindelse med flyvning

### Definition

Tromboemboliske hændelser i graviditet og op til 8 uger post partum, i forbindelse med flyvning.

### Baggrund

Dyb venetrombose (DVT) er en trombotisk tilstand som opstår i det dybe venesystem, ofte i underekstremiteten. DVT forårsages af et samspil af faktorer blandt venøs stase, hyperkoagulabilitet og endothelskade, se Figur <sup>20</sup>. Incidensen i baggrundsbefolkning er 2-3/1000 år<sup>21</sup>. Manglende diagnose og behandling kan medføre alvorlige, livstruende komplikationer som fx lungeemboli.



**Figur 4 DVT forårsages af et samspil af faktorer blandt venøs stase, hyperkoagulabilitet og endothelskade, Karsanjii 2021<sup>20</sup>**

I graviditeten medfører fysiologiske ændringer en tilstand af hyperkoagulabilitet. Denne tilstand er med til at forebygge blødningskomplikationer både undervejs i graviditeten (som abort), men også under selve fødslen <sup>22</sup>.

Den hyperkoagule tilstand forklares af øget aktivitet af Fibrinogen, von Willebrand faktor, faktorer VII, VIII, IX og X, nedsat plasma niveau af Protein S og fald af trombocytternes aktivitet. Derudover forekommer der en øget placentaproduktion af plasminogen aktivator inhibitor type-1 og 2 i 3. trimester, som alt i alt forstærker det hæmostatiske respons <sup>22</sup>.

Udover at forebygge blødningskomplikationer, medfører denne hyperkoagule tilstand også en 5-10 gange øget risiko for venøse tromboembolier (VTE), herunder DVT og lungeemboli. Post partum er denne risiko endnu højere. Studier angiver en 20-80 gange øget risiko post partum, sammenlignet med under graviditeten. Derudover er der hos gravide kvinder med koagulationssygdomme høj risiko for abort, præeklampsi og føtal væksthæmning <sup>22</sup>. Først 6-8 uger post partum er de hyperkoagule forandringer normaliserede <sup>23</sup>.

Flyvning er også en risikofaktor for VTE. Baggrundsrisikoen for DVT for unge raske kvinder der flyver over 4 timer er anslået til at være 1 ud af 6000 <sup>24</sup>. En metaanalyse fra 2009<sup>25</sup> med data fra 14 studier, rapporterede 4055 cases med VTE, og fandt en relativ risiko (RR) for trombose for alle rejsende på 2,8 % (95% CI 2,2 - 3,7). Risikoen steg med 26% for hver gang flytiden steg 2 timer.

American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) beskriver i deres anbefalinger fra 2018<sup>26</sup>, sammen med flere øvrige studier <sup>27 28 29</sup>, flere forhold under flyvning, der øger risikoen for VTE hos den gravide rejsende. De to primære årsager menes at være venøs stase udløst af



immobilisering og karkompression fra den forstørrede uterus, samt hypoxi forårsaget af flyvekabinens hypobariske tryk, hvilket reducerer fibrinolytisk aktivitet og øger inflammation. Ydermere beskriver de at forholdene inde i flyvekabinen med ændringer i kabinetrykket og lav luftfugtighed, kombineret med de fysiologiske ændringer i graviditeten, fører til øget puls og blodtryk samt et signifikant fald i aerob kapacitet.<sup>26</sup>

Derudover tænkes den gravides hyperkoagulable tilstand at øge risikoen for VTE yderligere, når flyvevarigheden er over 4 timer<sup>30</sup>.

### **Problemstilling**

Hvad er evidensen for tromboemboliske hændelser i forbindelse med flyvning under graviditet?

### **Evidens**

Vi fandt 6 studier som undersøger incidensen for VTE hos gravide, der flyver; Elgendy 2020<sup>31</sup> (evidensgrad 2b), Ram 2023<sup>23</sup> (evidensgrad 2b), Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b), Kuipers 2014<sup>33</sup> (evidensgrad 4), Cannegieter 2013<sup>30</sup> (evidensgrad 4) og Karsanji 2021<sup>20</sup> (evidensgrad 4).

Elgendy 2020<sup>31</sup> (evidensgrad 2b) er et multinationalt kohortestudie, der inkluderede gravide kvinder og kvinder op til 8 uger post partum, som alle havde forekomst af VTE. De undersøgte incidensen af risikofaktorer for VTE, inklusiv nyligt rejse, defineret som rejse i  $\geq 6$  timer op til 3 uger forud for en VTE-diagnose. Studiegruppen var 1.119 kvinder som enten var gravide (596 kvinder) eller post partum (523 kvinder), og kontrolgruppen bestod af 8.084 ikke-gravide kvinder ( $< 50$  år) med VTE. I studiegruppen havde 10 gravide kvinder rejst under graviditeten svarende til en incidens på 1,7%, og én kvinde havde rejst post partum, svarende til en incidens på 0,19%. I kontrolgruppen havde 324 kvinder rejst for nylig svarende til en incidens på 4%. Studiet konkluderede, at der var mindre sandsynlighed for at gravide kvinder og kvinder post partum med VTE havde yderligere risikofaktorer end blot graviditet fx i form af nylig rejse sammenlignet med ikke-gravide kvinder med VTE. Dette studie tyder altså på at den hyperkoagulable tilstand og den venøse stase i forbindelse med en graviditet i sig selv øger risikoen for VTE, uanset hvorvidt man flyver eller ej.

Ram 2023<sup>23</sup> (evidensgrad 2b) er et israelsk retrospektivt kohortestudie, som optog data via et rejseforsikringsregister. De inkluderede 33.674 gravide som havde fløjet i studiegruppen, og 387.451 gravide som ikke havde fløjet i kontrolgruppen. I studiegruppen var der 6 cases af VTE op til 8 uger efter flyvningen, og i kontrolgruppen var der 285 cases af VTE. Man fandt en signifikant øget risiko for VTE i studiegruppen (hazard ratio 1.406 (95% CI 1.1059–1.7893)).

Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b) er et saudiarabisk, retrospektivt kohortestudie, hvor man inkluderede fødende over en 12 måneders periode. De fødende der havde fløjet blev inkluderet i studiegruppen (546 patienter), og de fødende der ikke havde fløjet, blev inkluderet i kontrolgruppen (447 patienter). Den gennemsnitlige gestationsalder (GA) ved første flyvning i studiegruppen var 11+2. Studiegruppen havde i gennemsnit fløjet  $7,8 \pm 1,2$  timer, med en median på 7 flyvninger (interval 1-18). Der var ingen tilfælde af VTE i hverken studie- eller kontrolgruppen. Der blev ikke optaget data post partum.

Kuipers 2014<sup>33</sup> (evidensgrad 4) er et spørgeskemastudie baseret på et nested case-kontrol studie blandt hyppigt flyvende personale (både mænd og kvinder) i udvalgte internationale Hollandske virksomheder. Alle deltagere udfyldte et spørgeskema med data om hyppighed af flyvning, længde af flyveture, forekomst af radiologisk bekræftet VTE og forekomst af risikofaktorer for VTE i tre

måneder op til VTE-event. Af 2.580 kvindelige respondenter havde 14 haft et VTE-event. I en subgruppe uden yderligere præ-definerede risikofaktorer for VTE rapporteredes 9 VTE-events (64,3 %) blandt de gravide flyvende, sammenlignet med 640 VTE-events (24,9%) blandt de ikke-gravide, flyvende svarende til aOR 2,6 (95% CI 1,1 - 6,0), justeret for alder.

Både Cannegieter 2013<sup>30</sup> (evidensgrad 4) og Karsanji 2021<sup>20</sup> (evidensgrad 4) er matematiske studier, som regner sig frem til incidenser for VTE hos gravide flyvende, med udgangspunkt i individuelle incidenser for VTE hos henholdsvis gravide ikke-flyvende, og ikke-gravide flyvende, baseret på en antagelse om at der er en multiplikativ sammenhæng. Cannegieter 2013<sup>30</sup> (evidensgrad 4) kommer frem til en incidens for VTE hos gravide flyvende på 0,03-0,1%, og Karsanji 2021 (evidensgrad 4) 0,04 -0,17%.

### **Forebyggelse af VTE ved flyvning under graviditet**

Litteraturen omkring forebyggende tiltag og medicinsk behandling til specifikke risikogrupper er sparsom, og studierne er primært deskriptive. Der findes ingen studier som randomiserer til forskellige typer af håndtering ud fra risikoprofil.

ACOG 2018<sup>3</sup> (evidensgrad 5) og flere øvrige studier (Antony 2017<sup>27</sup> (evidensgrad 5)), Cooper 2006<sup>34</sup> (evidensgrad 5) og Jones 2014<sup>29</sup> (evidensgrad 5)) anbefaler, til trods for manglende evidens, flere forebyggende tiltag for at minimere risikoen for VTE:

Forebyggende, konservative tiltag:

- Hyppig bevægelse
- Venepumpeøvelser hvert 30. minut
- Brug af støttestrømper
- Undgå koffein og alkohol
- Undgå tætsiddende tøj
- Undgå dehydrering
- Vælg gangstæde med nemmere adgang til bevægelse

Der foreligger solid evidens fra studier på ikke gravide populationer, for en gavnlig forebyggende effekt af støttestrømper<sup>35</sup> (evidensgrad 1).

Ingen randomiserede studier eller kohortestudier har beskæftiget sig med medicinsk forebyggelse af VTE hos højrisiko gravide under flyvning. Cannegieter 2013<sup>30</sup> (evidensgrad 4) konkluderer ud fra deres estimerede risiko for VTE for gravide flyvende på 0,03 – 0,1 %, at der ikke som udgangspunkt anbefales farmakologisk tromboseprofylakse. De anbefaler ligeledes konservative tiltag som ovenstående. Dog beskriver de at kvinder som antages at være i højrisiko (tidligere VTE, kendt trombofili eller andre risici for VTE) kan have gavn af en kort periode (1-3 dage) af LMWH-behandling 6-12 timer forud for flyrejse. De understreger at ingen af forholdene er evidensbaserede. Csorba 2019<sup>36</sup> (evidensgrad 5) tilslutter sig dette og skriver at farmakologisk tromboseprofylakse generelt ikke er indiceret, men at der skal foretages individuel risikovurdering.

Ovenstående afsnit er i overensstemmelse med guidelinen ”Graviditetsrelateret trombose” udarbejdet af DSTH (Dansk Selskab for Trombose og Hæmostase) og DSOG (Dansk Selskab for Obstetrik og Gynækologi) fra 2023<sup>37</sup>.

<i>Resume af evidens</i>	<i>Evidensgrad</i>
Sandsynligvis er risikoen for VTE blandt kvinder der flyver i graviditeten på 0,03-0,17%, hvilket svarer til en 41% øget risiko sammenlignet med kvinder der ikke flyver i graviditeten.	2b
Der er usikkert hvorvidt der er effekt af tromboseprofylakse hos kvinder med lav tromboserisiko grundet den lave risiko for VTE i forbindelse med flyvning.	4
Det er usikkert hvorvidt anvendelse af konservative tiltag til gravide under flyvning nedsætter risiko for VTE.	4
Det er usikkert hvorvidt gravide med høj tromboserisiko, kan have gavn af tromboseprofylakse forud for flyvning.	4

## Præterm fødsel og flyvning under graviditet

### Baggrund

Der er forskellige mekanismer ved flyvning, der teoretisk set kan tænkes at øge risikoen for præterm fødsel, herunder PPRM som følge af ændringer i det atmosfæriske tryk<sup>38</sup>. Et studie har associeret PPRM med et reduceret atmosfærisk tryk, men der findes ingen data der underbygger sammenhængen mellem flyvning og præterm fødsel eller PPRM<sup>39</sup>.

### Problemstilling

Er der en sammenhæng mellem flyvning og præterm fødsel?

### Evidens

Vi fandt 4 studier som undersøger sammenhængen mellem flyvning under graviditet og præterm fødsel; Shalev Ram 2020 (evidensgrad 2b)<sup>1</sup>, Irgens 2003 (evidensgrad 2b)<sup>40</sup>, Chibber 2006 (evidensgrad 3b)<sup>41</sup> og Freeman 2004 (evidensgrad 3b)<sup>42</sup>.

Shalev Ram 2020<sup>1</sup> (evidensgrad 2b) er et israelsk retrospektivt kohortestudie, som inkluderede 628.292 gravide kvinder fra én af Israels fire sundhedsorganisationer, svarende til 22-25% af den israelske gravide population. Data angående kvindernes flystatus blev indsamlet via et af Israels største rejseforsikringsselskaber. Det anslås, at 95% af den israelske befolkning har en rejseforsikring og ovenstående specifikke selskab havde rabatter til medlemmer af denne sundhedsorganisation, hvorfor det formodes at de fleste havde forsikringer herigennem. Kvinderne blev således delt op i en gruppe som havde fløjet i graviditeten (n = 41.677), og en gruppe som ikke havde fløjet i graviditeten (n = 586.615). Kvinderne havde primært fløjet i 2. trimester. Frekvensen af flyvninger er ikke yderligere specificeret i studiet. Studiet fandt ingen forskel i GA af klinisk relevans på fødselstidspunktet (0,36 dage 95% CI 0,24–0,48 dage). Studiet justerer for en række potentielle confoundere i form af højrisikograviditeter, alder, fertilitetsbehandling, rygning, socioøkonomisk status, paritet og præeklamsi. Studiet noterer, at indenrigsflyvninger under 45 minutter ikke krævede en rejseforsikring. Det kan dermed ikke udelukkes, at disse kortere flyvninger således kan være inkluderet i gruppen, der ikke havde fløjet under graviditet. Dette gør sig ligeledes gældende for kvinder som fløj og var forsikret i andre rejseforsikringsselskaber, end det specifikke selskab.

Irgens 2003<sup>40</sup> (evidensgrad 2b) er et norsk registerstudie, der inkluderede 3.693 spædbørn født af kvindeligt flykabinepersonale fra år 1967-1994, og sammenligner disse med alle registrerede

fødsler i Norge for samme tidsperiode. Det kvindelige flykabinepersonales arbejdstid specificeres ikke i antal timer i luften, og GA under flyvningerne angives heller ikke. Studiet fandt, at der ikke var øget risiko for præterm fødsel (aOR 0.93 95% CI 0.81-1.08). Der er justeret for alder, fødselsår og fødested.

Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b), et saudiarabisk retrospektivt kohortestudie, yderligere uddybet i afsnittet ”*Tromboemboliske hændelser hos gravide i forbindelse med flyvning*” fandt en lille øget risiko for præterm fødsel i graviditetsuge 34-37 ved flyvning i graviditeten (aOR 2,21 95% CI 1,08-4,52), og fandt desuden en sammenhæng mellem GA ved første flyvning ( $r = 0,004$   $P = 0,05$ ) samt antal timer i luften ( $r = 0,012$   $P = 0,04$ ). Ved opdeling i førstegangsfødende og flergangsfødende findes resultatet fortsat signifikant for førstegangsfødende (aOR 1,5 95% CI 1,2-1,8), men ikke ved flergangsfødende. Der findes ingen sammenhæng mellem præterm fødsel < GA 34 og flyvning under graviditet. Der er justeret for alder, BMI, social status og nyfødtes køn, men det vurderes der er risiko for residual confounding, hvorfor resultaterne ikke bør tillægges stor værdi. Studiet rapporterer ikke andelen af inkluderede gravide i forhold til den samlede population, og der kan derfor forekomme selektionsbias. Data om flyvningerne er desuden selvrapporterede, da det er en spørgeskemaundersøgelse.

Freeman 2004<sup>42</sup> (evidensgrad 3b) er en amerikansk spørgeskemaundersøgelse, der inkluderede 222 singleton-gravide indlagt til fødsel, svarende til 13% af alle gravide som fødte i dataindsamlingsperioden. 118 kvinder havde i gennemsnit fløjet  $4 \pm 2$  timer med en median på 2 flyvninger (interval 1-12). Første flyvning blev foretaget ved  $13,3 \pm 7,6$  uger og medianen for samlede antal flyvninger for gruppen var på 17 (range 2-32 flyvninger). Gruppen blev sammenlignet med 104 singleton-gravide, som ikke havde fløjet under graviditeten. Studiet fandt ikke en øget forekomst af præterm fødsel hos de gravide der havde fløjet (9% versus 14%  $P = 0,29$ ). Studiet justerer for alder, race, paritet og trimester under flyvning.

### Resume af evidens

Evidensgrad

Der er sandsynligvis ingen sammenhæng mellem flyvning under graviditet og præterm fødsel	2b
--	----

## Vaginal blødning og flyvning under graviditet

### Definition

Enhver vaginal blødning i graviditeten, som er registreret i patientens hospitalsjournal som obstetrisk komplikation.

### Baggrund

Pludselig opstået vaginal blødning under graviditeten kan være tegn på abruptio placentae. Selv relativt små traumer mod maven i tredje trimester må formodes at kunne være forbundet med risiko for abruptio placentae. I forbindelse med flyvning vil traumer kunne forekomme i forbindelse med uventet turbulens. Desuden er der beskrevet en case rapport med abruptio placentae under flyvning, men denne enkelte episode kan meget vel være et tilfældigt fund.<sup>38,43</sup>

### Problemstilling

Er der en sammenhæng mellem flyvning og vaginal blødning?

### Evidens

Vi fandt to studier som undersøger sammenhængen mellem vaginal blødning og flyvning under graviditeten; Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b) og Freeman 2004<sup>42</sup> (evidensgrad 3b).

Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b) er et saudiarabisk retrospektivt kohortestudie, yderligere uddybet i afsnittet ”Tromboemboliske hændelser hos gravide i forbindelse med flyvning” og Freeman 2004<sup>42</sup> (evidensgrad 3b), der er en amerikansk spørgeskemaundersøgelse som er uddybet i afsnittet ”Præterm fødsel og flyvning under graviditeten”. Ingen af studierne fandt en øget forekomst af vaginal blødning hos de gravide, der havde fløjet (aOR 1,20, 95% CI 0,64-2,24<sup>32</sup> og 2% versus 5% P=0,29<sup>42</sup>).

### Resume af evidens

Evidensgrad

Der er muligvis ingen sammenhæng mellem flyvning under graviditet og vaginal blødning under graviditeten	3b
--	----

## Præeklampsi og flyvning under graviditet

### Definition

Præeklampsi registreret som diagnose i patientens obstetriske hospitalsjournal. Studierne har ikke yderligere uddybet kriterier for diagnosen præeklampsi.

### Baggrund

Det er tidligere beskrevet, at ændringer af blodforsyningen til uterus og placenta har betydning for udviklingen af præeklampsi, ligesom der er beskrevet, at ophold i højder<sup>44</sup> samt ændringer i atmosfærisk tryk<sup>45</sup> har betydning herfor. Der er desuden beskrevet, at blodtrykket stiger under flyvning<sup>27</sup>, hvorfor man teoretisk kunne forestille sig at flyvning ligeledes kunne have en betydning for udvikling af præeklampsi.

### Problemstilling

Er der en sammenhæng mellem flyvning og præeklampsi?

### Evidens

Vi fandt 2 studier, som undersøger sammenhængen mellem præeklampsi og flyvning under graviditeten; Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b) og Freeman 2004<sup>42</sup> (evidensgrad 3b).

Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b) er et saudiarabisk retrospektivt kohortestudie uddybet i afsnittet ”Tromboemboliske hændelser hos gravide i forbindelse med flyvning” og Freeman 2004<sup>42</sup> (evidensgrad 3b), en amerikansk spørgeskemaundersøgelse uddybet i afsnittet ”Præterm fødsel og flyvning under graviditeten”. Ingen af studierne finder øget risiko for udvikling af præeklampsi efter flyvning i graviditeten (OR 1,29, 95% CI 0,69-2,40<sup>32</sup> og 5% versus 6% P = 0,76<sup>42</sup>).

### Resume af evidens

Evidensgrad

Der er muligvis ingen sammenhæng mellem flyvning under graviditet og udvikling	3b
--	----

af præeklampsi	
----------------	--

## Sectio og flyvning under graviditet

### Definition

Sectio registreret i patientens obstetriske hospitalsjournal. Studiet har ikke yderligere uddybet type eller indikation.

### Problemstilling

Er der en sammenhæng mellem flyvning og forløsning ved sectio?

### Evidens

Vi fandt 1 studie som undersøger sammenhængen mellem flyvning under graviditet og forløsning ved sectio; Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b).

Chibber 2006<sup>32</sup> (evidensgrad 3b) er et saudiarabisk retrospektivt kohortestudie uddybet i afsnittet ”*Tromboemboliske hændelser hos gravide i forbindelse med flyvning*”. Studiet finder ingen øget forekomst af sectio efter flyvning under graviditeten, sammenlignet med dem som ikke havde fløjet under graviditeten (OR 1,53 95% CI 0,70-3,35<sup>32</sup>).

### Resume af evidens

Evidensgrad

Der er muligvis ingen sammenhæng mellem flyvning under graviditeten og forløsning ved sectio	3b
--	----

## Fødselsvægt og flyvning under graviditet

### Problemstilling

Er der en sammenhæng mellem flyvning og lav fødselsvægt?

### Evidens

Vi fandt 3 studier, som undersøger sammenhængen mellem flyvning under graviditet og fødselsvægt; Shalev Ram 2020<sup>1</sup> (evidensgrad 2b), Irgens 2003<sup>40</sup> (evidensgrad 2b) og Freeman 2004<sup>42</sup> (evidensgrad 3b).

Shalev Ram 2020<sup>1</sup> (evidensgrad 2b), et israelsk retrospektivt kohortestudie som er yderligere uddybet i afsnittet ”*Præterm fødsel og flyvning under graviditeten*”, finder ingen klinisk relevant forskel i fødselsvægt (flyvende gravide: 3.263g ± 477g versus ikke flyvende gravide: 3269g ± 492g, p = 0,01).

Irgens 2003<sup>40</sup> (evidensgrad 2b), et norsk registerstudie yderligere uddybet i afsnittet ” *Præterm fødsel og flyvning under graviditeten*” finder, at der ikke er en øget risiko for lav fødselsvægt (< 2.500 g) blandt kabinepersonale (aOR 0.83 95% CI 0.69-1.00), sammenlignet med alle registrerede fødsler i Norge.

Freeman 2004<sup>42</sup> (evidensgrad 3b), en amerikansk spørgeskemaundersøgelse uddybet i afsnittet ”Præterm fødsel og flyvning under graviditeten”, finder ingen forskel i fødselsvægt blandt flyvende og ikke-flyvende gravide (3.379g versus 3.273g,  $p = 0,24$ ).

**Resume af evidens**

*Evidensgrad*

Der er sandsynligvis ingen sammenhæng mellem flyvning under graviditet og lav fødselsvægt	2b
---	----

## Referencer

1. Shalev H, Id R, Ram S, Miller N, Rosental YS, Chodick G. Air travel during pregnancy and the risk of adverse pregnancy outcomes as gestational age and weight at birth : A retrospective study among 284 , 069 women in Israel between the years 2000 to 2016. 2020;677:1-9.
2. RCOG. RCOG guideline: Airtravel and pregnancy. *RCOG Guidel*. Published online 2013. doi:10.1177/1755738020985155
3. ACOG. Airtravel during pregnancy. *ACOG Comm Opin*. Published online 2018. [http://www.unwto.org/facts/eng/pdf/barometer/UNWTO\\_Barom10\\_update\\_april\\_en\\_excerpt.pdf](http://www.unwto.org/facts/eng/pdf/barometer/UNWTO_Barom10_update_april_en_excerpt.pdf)
4. SST. Orientering om kosmisk stråling. Published online 2012 . <https://www.sst.dk/da/udgivelser/2012/Orientering-om-kosmisk-straaling>
5. Barish RJ. In-flight radiation exposure during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2004;103(6):1326-1330. doi:10.1097/01.AOG.0000126947.90065.90
6. O'Brien K, Friedberg W, Sauer HH, Smart DF. Atmospheric cosmic rays and solar energetic particles at aircraft altitudes. *Environ Int*. 1996;22 Suppl 1:S9-44. doi:10.1016/s0160-4120(96)00086-4
7. Sundhedsstyrelsen. Graviditet og ioniserende stråling : medicinske undersøgelser og behandlinger. Published online 2023:1-24.
8. Valentin J. Annals of the ICRP Pregnancy and medical radiation. *Ann ICRP*. 2000;30(1). doi:10.1016/0146-6453(81)90127-5
9. UNEP. *Radiation Effects and Sources : What Is Radiation? What Does Radiation Do to Us? Where Does Radiation Come From?*; 2016.
10. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. *Ann ICRP*. 2007;37(2-4):1-332. doi:10.1016/j.icrp.2007.10.003
11. Alves JG, Mairos JC. In-flight dose estimates for aircraft crew and pregnant female crew members in military transport missions. *Radiat Prot Dosimetry*. 2007;125(1-4):433-437. doi:10.1093/rpd/ncl560
12. Alves MC, Galeano DC, Santos WS, et al. Monte Carlo calculation of the neutron dose to a fetus at commercial flight altitudes. *Radiat Phys Chem*. 2017;140(October 2016):398-402. doi:10.1016/j.radphyschem.2017.03.041
13. Anderson JL, Mertens CJ, Grajewski B, et al. Flight Attendant Radiation Dose from Solar Particle Events. 2014;85(8):828-832. doi:10.3357/ASEM.3989.2014
14. Chen J, Lewis BJ, Bennett LGI, Green AR, Tracy BL. Estimated neutron dose to embryo and foetus during commercial flight. *Radiat Prot Dosimetry*. 2005;114(4):475-480. doi:10.1093/rpd/nch493
15. Chen J, Mares V. ESTIMATE OF DOSES TO THE FETUS DURING COMMERCIAL FLIGHTS. *Heal Phys Soc*. 2008;95(4):407-412.
16. Nicholas J. Galactic cosmic radiation exposure of pregnant flight crewmembers. *Aviat Sp Env Med*. 2000;71(6):647-648.
17. Dos Santos Silva I, Pizzi C, Evans A, Evans S, De Stavola B. Reproductive history and adverse pregnancy outcomes in commercial flight crew and air traffic control officers in the United Kingdom. *J Occup Environ Med*. 2009;51(11):1298-1305. doi:10.1097/JOM.0b013e3181b9ae2f
18. L L. Reproductive disorders and pregnancy outcomes among female flight attendants. *Aviat Sp Env Med*. 2006;77(5):533-539.
19. Grajewski B, Whelan EA, Lawson CC, et al. Miscarriage Among Flight Attendants.



- 2015;26(2):192-203. doi:10.1097/EDE.0000000000000225
20. Karsanji DJ, Bates SM, Skeith L. The risk and prevention of venous thromboembolism in the pregnant traveller. *J Travel Med.* 2021;27(2):1-8. doi:10.1093/JTM/TAZ091
  21. Dusse LMSA, Silva MVF, Freitas LG, Marcolino MS, Carvalho M das G. Economy class syndrome: what is it and who are the individuals at risk? *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2017;39(4):349-353. doi:10.1016/j.bjhh.2017.05.001
  22. Izadi M., Lemzadeh-Ansari M, Kazemisaleh D, Moshkani-Farahani M, Shafiee A. Do pregnant women have a higher risk for venous thromboembolism following air travel? *Adv Biomed Res.* 2015;4(1):60. doi:10.4103/2277-9175.151879
  23. Ram S, Shalev-Ram H, Neuhof B, et al. Air travel during pregnancy and the risk of venous thrombosis. *Am J Obstet Gynecol MFM.* 2023;5(1):100751. doi:10.1016/j.ajogmf.2022.100751
  24. Brenner B. Prophylaxis of travel-related thrombosis in women. *Thromb Res.* 2009;123(SUPPL. 3):S26-S29. doi:10.1016/S0049-3848(09)70130-6
  25. Chandra D, Parisini E, Mozaffarian D. Meta-analysis: travel and risk for venous thromboembolism. *Ann Intern Med.* 2009;151(3):180-190. doi:10.7326/0003-4819-151-3-200908040-00129
  26. ACOG. Air Travel During Pregnancy. *ACOG Comm Opin.* 2018;132(2):e64-65. [http://www.unwto.org/facts/eng/pdf/barometer/UNWTO\\_Barom10\\_update\\_april\\_en\\_excerpt.pdf](http://www.unwto.org/facts/eng/pdf/barometer/UNWTO_Barom10_update_april_en_excerpt.pdf)
  27. Antony KM, Ehrental D, Evensen A, Iruetagoiena JI. Travel During Pregnancy: Considerations for the Obstetric Provider. *Obstet Gynecol Surv.* 2017;72(2).
  28. Cooper MC. The pregnant traveller. *Travel Med Infect Dis.* 2006;4(3-4):196-201. doi:10.1016/j.tmaid.2005.06.003
  29. Jones CA, Chan C. Bon Voyage: An Update on Safe Travel in Pregnancy. *J Obstet Gynaecol Canada.* 2014;36(12):1101-1106. doi:10.1016/S1701-2163(15)30389-3
  30. Cannegieter SC, Rosendaal FR. Pregnancy and travel-related thromboembolism. *Thromb Res.* 2013;131:55-58.
  31. Elgendy IY, Fogerty A, Blanco-Molina Á, et al. Clinical Characteristics and Outcomes of Women Presenting with Venous Thromboembolism during Pregnancy and Postpartum Period: Findings from the RIETE Registry. *Thromb Haemost.* 2020;120(10):1454-1462. doi:10.1055/s-0040-1714211
  32. Chibber R, Al-sibai MH, Qahtani N. Adverse outcome of pregnancy following air travel : A myth or a concern ? 2006;(August 2005):24-28.
  33. Kuipers S, Venemans A, Middeldorp S, Büller HR, Cannegieter SC, Rosendaal FR. The risk of venous thrombosis after air travel: Contribution of clinical risk factors. *Br J Haematol.* 2014;165(3):412-413. doi:10.1111/bjh.12724
  34. Cooper M. The pregnant traveller. *Travel Med Infect Dis.* Published online 2005.
  35. Clarke M. Cochrane Library Cochrane Database of Systematic Reviews Compression stockings for preventing deep vein thrombosis in airline passengers (Review). Published online 2021. doi:10.1002/14651858.CD004002.pub4
  36. Csorba R, Tsikouras P, Bothou A, et al. Air travel during pregnancy: An update review and practical recommendation. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2019;46(6):862-866. doi:10.12891/ceog4885.2019
  37. DSTH og DSOG. Graviditetsrelateret trombose. Published online 2023 [https://dsth.dk/pdf/gravid\\_final\\_2023.pdf](https://dsth.dk/pdf/gravid_final_2023.pdf) .
  38. Moyle J. Medical guidelines for airline travel. *Aviat Sp Env Med.* 2003;74(9):1009-1009.
  39. Polansky GH VMOT. Premature rupture of the membranes and barometric pressure changes.

- J Reprod Med.* 1985;30(3):189-191.
40. Irgens Å, Irgens LM, Reitan JB, Haldorsen T. cabin attendants Pregnancy outcome among offspring of airline pilots and cabin attendants. 2003;29(2):106-111. doi:10.5271/sjweh.710
  41. Chibber R Al-Sibai MH QN. Adverse outcome of pregnancy following air travel: a myth or a concern? Published online August . doi:10.1111/j.1479-828X.2006.00508.x
  42. Freeman M, Ghidini A, Spong CY, Tchabo N, Bannon PZ, Pezzullo JC. Does air travel affect pregnancy outcome? *Arch Gynecol Obstet.* 2004;269(4):274-277. doi:10.1007/s00404-003-0579-5
  43. Matzkel A Lurie S EUBI. Placental abruption associated with air travel. A case report and an overview on safety of air travel in pregnant women. Published online August .
  44. Zamudio S, Palmer SK, Dahms TE, Berman JC, Young DA, Moore LG. Alterations in uteroplacental blood flow precede hypertension in preeclampsia at high altitude. *J Appl Physiol.* 1995;79(1). doi:10.1152/jappl.1995.79.1.15
  45. Magann EF, Chauhan SP, Dahlke JD, McKelvey SS, Watson EM, Morrison JC. Air Travel and Pregnancy Outcomes: A Review of Pregnancy Regulations and Outcomes for Passengers, Flight Attendants, and Aviators. *Obstet Gynecol Surv.* 2010;65(6):396-402. doi:10.1097/OGX.0b013e3181e572ae

## Appendix 1 Søgeprofiler

### Metode for litteratursøgning for afsnittet:

#### Neonatale komplikationer til flyvning i graviditeten (inkl. kosmisk stråling)

##### PICO

**Population:** Gravide i 1., 2. og 3. trimester

**Intervention:** Flyvning i graviditeten i alle højder og distancer

**Comparison:** Gravide kvinder i 1., 2. og 3. trimester som ikke flyver

**Outcome:** Embryonale, føtale eller neonatale komplikationer

##### Litteratursøgningsmetode:

Litteratursøgning afsluttet: 30.01.2023

Databaser der er søgt i: PubMed, Web of Science og Embase

Søgestreng:

##### PubMed:

```
((((((((((((((("Air Travel"[Mesh]) OR ("Aerospace Medicine"[Mesh])) OR ("Aircraft"[Mesh]) OR ("Aviation"[Mesh])) OR ("Pilots"[Mesh])) OR ("Air Pressure"[Mesh])) OR (air travel*[Text Word])) OR (inflight*[Text Word])) OR (in flight*[Text Word])) OR (aircraft*[Text Word])) OR (airplane*[Text Word])) OR (flight attendant*[Text Word])) OR (aviat*[Text Word])) OR (air pressure*[Text Word])) OR (aerospace*[Text Word])) OR (stewards*[Text Word])) OR (travel by air[Text Word])) AND (((((((("Pregnancy"[Mesh]) OR ("Pregnant Women"[Mesh])) OR ("Fetus"[Mesh])) OR (pregnan*[Text Word])) OR (fetus*[Text Word])) OR (fetal[Text Word])) OR ("Embryo, Mammalian"[Mesh])) OR (Embryo*[tw]))
```

##### Web of Science:

pregnan\* OR fetus\*OR fetal OR embryo\* (Topic)

AND

"air travel\*" OR inflight\* OR "in flight\*" OR aircraft\* OR airplane\* OR "flight attendant\*" OR aviat\* OR "air pressure\*" OR aerospace\* OR stewards\* OR "travel by air" (Topic)

AND

TS=(fetus\*OR fetal OR embryo\* )

##### Embase:

```
((('aviation'/exp OR 'aerospace medicine'/exp OR 'airplane crew'/exp OR 'air pressure'/exp OR ('air travel*':ti,ab,kw OR inflight*':ti,ab,kw OR 'in flight*':ti,ab,kw OR aircraft*':ti,ab,kw OR airplane*':ti,ab,kw OR 'flight attendant*':ti,ab,kw OR aviat*':ti,ab,kw OR 'air pressure*':ti,ab,kw OR aerospace*':ti,ab,kw OR stewards*':ti,ab,kw OR 'travel by air':ti,ab,kw)) AND ('fetus'/exp OR 'fetus disease'/exp OR 'embryo'/exp OR (fetus*':ti,ab,kw OR fetal:ti,ab,kw OR embryo*':ti,ab,kw))) AND ('article'/it OR 'article in press'/it OR 'chapter'/it OR 'conference paper'/it OR 'editorial'/it OR 'letter'/it OR 'note'/it OR 'review'/it OR 'short survey'/it)"
```

Tidsperiode: 2000-2023

Sprogområder: Engelsk, dansk, norsk og svensk

Yderligere eksklusionskriterier: Case reports, letter to editor, editorial, ikke systematisk litteraturgennemgang, rent deskriptive artikler som udelukkende bygger på hypotetiske og teoretiske risici ved flyvning for gravide og andre guidelines; studier omhandlende infektionsrelaterede risici ved rejser til endemiske områder, områder med begrænsede obstetriske ressourcer eller sygdomssmitte under flyvningen; transport af gravide på obstetrisk indikation

Antal hits: 1675 (PubMed 1038, Embase 516, Web of Science 121)

Gennemgang af litteratur: 1231 artikler blev importeret til Covidence (444 dubletter blev automatisk fjernet), hvor titel og abstract blev screenet af to 2 personer blindet for hinanden (MT og SB). Eventuelle screeningsuoverensstemmelser blev løst ved mundtlig gennemgang. 104 studier blev screenet via fuldtekst. Af disse blev 23 studier inkluderet til dataekstraktion. Litteraturlisten i de 104 fuldtekst screenede artikler blev ligeledes gennemgået via titel (og evt. abstract), uden anledning til inklusion af yderligere studier.

### Metode for litteratursøgning for afsnittet:

#### Tromboemboliske hændelser hos gravide i forbindelse med flyvning i graviditeten

##### PICO

Population: Gravide kvinder i 1., 2. og 3. trimester

Intervention: Flyvning i graviditeten i alle højder og distancer

Comparison: Gravide kvinder i 1., 2. og 3. trimester som ikke flyver

Outcome: Tromboemboliske tilfælde

##### Litteratursøgningsmetode:

Litteratursøgning afsluttet: 28.03.2023

Databaser der er søgt i: PubMed og Embase

Sprog: Engelsk og Nordisk

Tidsperiode: 2000-28.03.2023

Yderligere eksklusionskriterier: Letters, editorials og case reports

Søgestreng:

##### PubMed:

```
("aircraft"[All Fields] OR "travel"[All Fields] OR ("Aviation"[MeSH Terms] OR "Aviation"[All Fields] OR "aviation s"[All Fields] OR "aviator s"[All Fields] OR "pilots"[MeSH Terms] OR "pilots"[All Fields] OR "aviator"[All Fields] OR "aviators"[All Fields]) OR ("fly s"[All Fields] OR "flying"[All Fields]) OR "airplane"[All Fields] OR "aeroplane"[All Fields] OR "passenger"[All Fields] OR ("Aircraft"[MeSH Terms] OR "Travel"[MeSH Terms] OR "Air Travel"[MeSH Terms] OR "Travel-Related Illness"[MeSH Terms] OR "Aviation"[MeSH Terms])) AND ("Pregnancy"[MeSH Terms] OR "Pregnancy"[All Fields] OR "pregnancies"[All Fields] OR "pregnancy s"[All Fields] OR ("pregnant"[All Fields] OR "pregnants"[All Fields]) OR (("child"[MeSH Terms] OR "child"[All Fields] OR "children"[All Fields] OR "child s"[All Fields] OR "children s"[All Fields] OR "childrens"[All Fields] OR "childs"[All Fields]) AND ("bearing"[All Fields] OR "bearings"[All Fields])) OR ("childbearers"[All Fields] OR "childbearing"[All Fields]) OR "gestation"[All Fields] OR ("Gravidity"[MeSH Terms] OR "Gravidity"[All Fields] OR "gravidities"[All Fields]) OR ("Pregnancy"[MeSH Terms] OR "Pregnancy Complications"[MeSH Terms] OR "Gravidity"[MeSH Terms]))
```

##### Embase:

1	aviation/	8380
2	aircraft/	11469
3	travel/	61363
4	travel related disease/	594

5	flying/	5994
6	(aircraft* or travel* or aviation or flying or airplane* or aeroplane* or passenger*).mp. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword heading word, floating subheading word, candidate term word]	167994
7	1 or 2 or 3 or 4 or 5	84710
8	6 or 7	171464
9	exp pregnancy/	765973
10	(pregnancy* or pregnant* or child bearing or childbearing or gestation* or gravity).mp. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword heading word, floating subheading word, candidate term word]	1210324
11	9 or 10	1211208
12	8 and 11	4428
13	limit 12 to (books or chapter or conference abstract or conference paper or "conference review")	1056
14	12 not 13	3372

Antal hits: 8021

Gennemgang af litteratur: 2331 dubletter blev fjernet. 5690 artikler blev screenet i Covidence af JTC, VT og SFV blindet for hinanden. Eventuelle screeningsuoverensstemmelser blev løst ved mundtlig gennemgang. 121 studier blev fuldtekstscreenet. Af disse blev 16 studier inkluderede. Referencelisten i de 16 inkluderede artikler blev gennemgået via titel (og evt. abstract), og dette gav ikke anledning til inklusion af yderligere studier.

<p><b>Metode for litteratursøgning for afsnittet:</b>  <b>Maternelle komplikationer til flyvning i graviditeten</b></p> <p><b>PICO</b>  <b>Population:</b> Gravide kvinder i 1., 2. og 3. trimester  <b>Intervention:</b> Flyvning i graviditeten i alle højder og distancer  <b>Comparison:</b> Gravide kvinder i 1., 2. og 3. trimester som ikke flyver  <b>Outcome:</b> Forekomsten af maternelle komplikationer i form af præterm fødsel, vaginal blødning, præeklampsi eller sectio</p> <p><b>Litteratursøgningsmetode:</b>  Litteratursøgning afsluttet: 12.02.2023  Databaser der er søgt i: PubMed  Søgestreng:</p> <p><b>PubMed:</b>  ((((((((((((("Air Travel"[Mesh]) OR ("Aerospace Medicine"[Mesh])) OR ("Aircraft"[Mesh]) OR ("Aviation"[Mesh])) OR ("Pilots"[Mesh])) OR ("Air Pressure"[Mesh])) OR (air travel*[Text Word])) OR (inflight*[Text Word])) OR (in flight*[Text Word])) OR (aircraft*[Text Word])) OR (airplane*[Text Word])) OR (flight attendant*[Text Word])) OR (aviat*[Text Word])) OR (air pressure*[Text Word])) OR (aerospace*[Text Word])) OR (stewards*[Text Word])) OR (travel by air[Text Word])) AND (((((((("Pregnancy"[Mesh]) OR ("Pregnant Women"[Mesh]))</p>
---

OR ("Fetus"[Mesh]) OR (pregnan\*[Text Word])

Tidsperiode: 2000-2023

Sprogområder: Engelsk, dansk, norsk og svensk

Yderligere eksklusionskriterier: Studiedesign i form af case reports, letter to editor, editorial, litteraturgennemgang (ikke systematisk), rent deskriptive artikler som udelukkende bygger på hypotetiske og teoretiske risici ved flyvning for gravide og andre guidelines; studier omhandlende infektionsrelaterede risici ved rejser til endemiske områder, områder med begrænsede obstetriske ressourcer eller sygdomssmitte under flyvningen; transport af gravide på obstetrisk indikation

Antal hits: 644

Gennemgang af litteratur: 644 artikler blev importeret til Rayyan hvor titel og abstract blev screenet af tre personer blindet for hinanden (CK, NBM og MK). Eventuelle screeningsuoverensstemmelser blev løst ved mundtlig gennemgang. 38 studier blev screenet via fuldtekst. Af disse blev 4 studier inkluderet til dataekstraktion. Litteraturlisten i de 38 fuldtekstscreenede artikler blev ligeledes gennemgået via titel og evt. abstract, uden at man fandt anledning til at inkludere yderligere studier.

## Appendix 2 COI for forfattere og reviewere

### *Interessekonflikt*

Denne guideline er udarbejdet af uafhængige forfattere, der benægter interessekonflikter indenfor emnet flyvning og graviditet.

### *Ansvarsfraskrivelse*

Guidelines er udarbejdet efter internationalt gældende regler. De er resultatet af analysearbejde foretaget i arbejdsgrupper og efterfulgt af en diskussion ved en konference med tilstedeværelse af et større antal danske speciallæger inden for gynækologi & obstetrik. Udarbejdelsen af guidelines er en officiel funktion under Dansk Selskab for Obstetrik og Gynækologi (DSOG). Alle undersøgelser og behandlinger (operative eller medicinske), der indgår i guidelines må opfattes som forslag blandt flere mulige og således ikke som de eneste, der kan eller skal benyttes. Informationen indeholdt i guidelines, tilhører DSOG og må kun anvendes og mangfoldiggøres til personligt brug. Arbejdsgrupperne, konferencen og DSOG kan ikke garantere, at indholdet er korrekt, relevant eller komplet og kan således ikke drages til ansvar for fejl, mangler eller konsekvenser af enhver art, som kunne opstå som følge af anvendelsen af disse guidelines kan på dansk oversættes til ”vejledende retningslinjer”. Der ligger heri, at de kun er vejledende, dvs. at den enkelte speciallæge ikke er forpligtet til at følge disse i alle detaljer af flere grunde. Hver enkelt klinisk situation, herunder patientens tilstand og andre relevante aktuelle kliniske oplysninger, må individuelt vurderes af lægen, som derefter må handle efter sin erfaring, viden og skøn. Der foregår en stadig udvikling i lægevidenskaben. Der kan derfor fremkomme nye muligheder til undersøgelser og behandlinger, hvoraf nogle måske er internationalt anerkendt men endnu ikke vurderet i forhold til de eksisterende guidelines.

### *Ophavsret*

Alt materiale på DSOG' s hjemmeside tilhører ophavsretligt DSOG. Materialet må ikke kopieres, distribueres eller på anden måde gengives uden forudgående skriftlig tilladelse fra DSOG. Henvendelse rettes til DSOG's sekretær. Vores brugere kan dog frit printe materiale ud til eget privat ikke-kommercielt brug (herunder undervisning eller udarbejdelse af lokale guidelines) hvis ikke andet er anført. Det skal ske i uredigeret form, og under forudsætning af, at DSOG og evt. guideline forfattere angives som kilde. Det er ikke tilladt at etablere links til DSOG's hjemmeside således at den fremtræder i den fremmede hjemmesides frame.

DSOG er ikke ansvarlig for indholdet på hjemmesider, som DSOG linker til. Det er ikke tilladt at etablere 'dybe' links til artikler, **billeder** m.v. på siderne, der må kun må linkes til startside på <http://www.DSOG.dk>, medmindre det drejer sig om kliniske retningslinjer.