

# Opplæring for helsepersonell i sikker håndtering av intravenøs (i.v.) treprostiniil og forebygging av kateterrelaterte infeksjoner i blodomløpet (CRBI)

**Medisinsk avdeling  
Amomed Pharma GmbH**



# Bakgrunn

- I samråd med de regulatoriske myndighetene har Amomed Pharma GmbH utviklet en risikohåndteringsplan for sikker håndtering av i.v. treprostiniil, med hensikt om å minimere forekomsten av kateterrelaterte infeksjoner i blodomløpet.
- Det er utarbeidet et følgebrev til relevant helsepersonell som potensielt forskriver i.v. treprostiniil, for å gjøre dem oppmerksom på risikoene forbundet med denne behandlingen.
- Etter en viss behandlingstid med i.v. treprostiniil, blir pasient fulgt opp ved hjelp av et spesielt pasientspørreskjema, for å bekrefte at teknikker for risikohåndtering har blitt forstått og fulgt.
- Hvis det er mistanke om en infeksjon i blodomløpet, kreves det et utvidet varsel om legemiddelovervåkning ved bruk av rapporteringsskjemaet «Hendelse av spesiell interesse med treprostiniil».

Dato september-2024, versjon 2.0

# Hovedinnholdet i denne opplæringsenheten

- Bakgrunn for risikoen for CRBI
- Praktiske teknikker for å minimere CRBI
- Markedsføringstillatelsen for treprostiniil
- Oppdage og rapportere mistenkt CRBI, doseringsfeil og svikt i pumpe/infusjonsslange
- Overgangen fra s.c. til i.v. treprostiniil
- Sammendrag
- Anbefalt lesning

CRBI = kateterrelatert infeksjon i blodomløpet

Dato september-2024, versjon 2.0



# Risikoen for kateterrelaterte infeksjoner i blodomløpet (CRBI)

Dato september-2024, versjon 2.0

# CRBI og i.v. prostanoider: En retrospektiv studie utført av CDC

	Dager med medisinerings (totalt)	CRBI-rate per 1 000 dager med medisinerings
i.v. epoprostenol	201 158	0,43
i.v. treprostiniil	51 183	1,11
<b>Totalt<sup>1</sup></b>	<b>252 341</b>	<b>0,57</b>

- Retrospektiv studie av journaler fra pasienter ved sju store sentre i USA, som mottok i.v. prostanoider (epoprostenol eller treprostiniil) mellom 2003 og 2006
- Høyere forekomst av CRBI-er observert hos i.v. treprostiniil-pasienter sammenlignet med epoprostenol-pasienter

CDC = Centers for Disease Control; CRBI = kateterrelatert infeksjon i blodomløpet;  
i.v. = intravenøs; MMWR = ukentlig rapport for mortalitet og morbiditet

1. Barst et al. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2007;56:170-172;

# Forekomsten av CRBI i katetertilkoblingen

- Hos pasienter som regelmessig mottar i.v. behandling via CVC, oppstår det i USA ca. fem tilfeller av CRBI per 1 000 kateterdager<sup>1</sup>
- Dette resulterer i 80 000 CRBI årlig<sup>2</sup>

## CRBI-rate per 1 000 kateterdager (område)

Total i.v. behandling via CVC: Område 0,3 til 9,1<sup>3-5</sup>

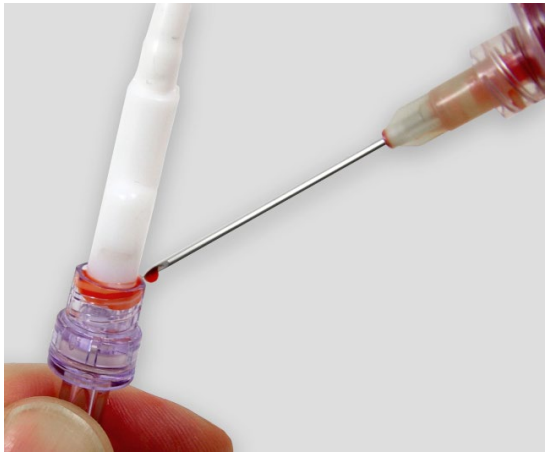
PAH i.v. behandling via CVC: Område 0,1 til 1,1<sup>6,7</sup>

CRBI = kateterrelatert infeksjon i blodomløp; CVC = sentralt venekateter; i.v. = intravenøs; PAH = pulmonal arteriell hypertensjon

1. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Infect Control*. 2004;32:470-485; 2. O'Grady et al. *MMWR Recomm Rep*. 2002;51(RR-10):1-29; 3. van Hoff et al. *J Clin Oncol*. 1990;8:1255-1262; 4. Decker et al. *Pediatr Clin North Am*. 1988;35:579-612; 5. Moureau et al. *J Vasc Interv Radiol*. 2002;13:1009-1101; 6. Akagi et al. *Circ J*. 2007;71:559-564; 7. Barst et al. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2007;56:170-172

# Forekomst av patogener i det sentrale venekateteret

Fargestoff følger væskestrømmens retning<sup>1</sup>



Kontaminering oppstår ved frakobling<sup>2</sup>



En kobling dekket med en plastfilm (for eksempel: GLAD Press'n Seal<sup>®</sup>)



GLAD Press'n Seal<sup>®</sup> er et eksempel på en plastfilm som kan forsegles, som kan brukes til å beskytte kateterets hoveddelenhet mot vannforurensning<sup>2</sup>

1. Ivy et al. Infect Control Hosp Epidemiol. 2009;30:823-829; 2. Doran. Health Matters; Herbst 2008. <http://www.phassociation.org/Document.Doc?id=226>. Tilgang skaffet i mai 2010

# Society for Pulmonary Hypertension: Retningslinjer om infeksjoner i blodomløpet og bruk av kateter

## Mulige inngangssteder i for infeksjoner i blodomløpet

- CVC-inngangssted i huden
- Kateterets hoveddelenhet og slangekoblinger
- Hetteglass og beholdere med prostaglandin

CVC = sentralt venekateter

# Society for Pulmonary Hypertension BI-retningslinjer og kateterbruk

## Retningslinjene til Society for Pulmonary Hypertension skal følges<sup>1</sup>

- Det er avgjørende viktig å beskytte kateterets hoveddelenhet
- Det er viktig å unngå kontakt med vann
- Vær nøye med bandasjetypen som brukes på innsettingsstedet, og overvåk innsettingsstedet

BI = infeksjon i blodomløpet; CRBI = kateterrelatert infeksjon i blodomløpet; CVC = sentralt venekateter  
1. Doran et al. Adv Pulm Hypertens. 2008;7:245-248



# Praktiske teknikker for å minimere CRBI

# Viktig pasientopplæring og generelle prinsipper

- Pasientene må forstå risikoene forbundet med behandlingen og være klar over den rollen de selv kan spille i minimeringen av slike risikoer. Det ansvarlige kliniske teamet er forpliktet til å lære opp pasienter innen følgende områder:
  - **Håndhygiene** – betydningen av god håndhygiene med relevante rengjøringsmidler, samt enkle og effektive teknikker for å opprettholde aseptiske forhold under klargjøring av infusjoner.
  - **Klargjøring av område** – det er nødvendig å snakke nødvendigheten av å alltid forberede hjemmemiljøet grundig før beholderen med oppløsning og slangen skiftes.
  - **Vedlikehold og observasjon av** innsettingsstedet for kateteret i huden og hyppighet for skifte av gasbind eller gjennomiktig sårbandasje.
  - **Viktigheten av å opprettholde tørre koblinger** og bruk av vanntette bandasjer eller vanntett plastfilm ved bading og dusjing. Svømming må sterkt frarådes.
  - **Oppmerksomhet om tegn og symptomer** på mistenkt CRBI og fremgangsmåten for å rapportere dette til helsepersonell.

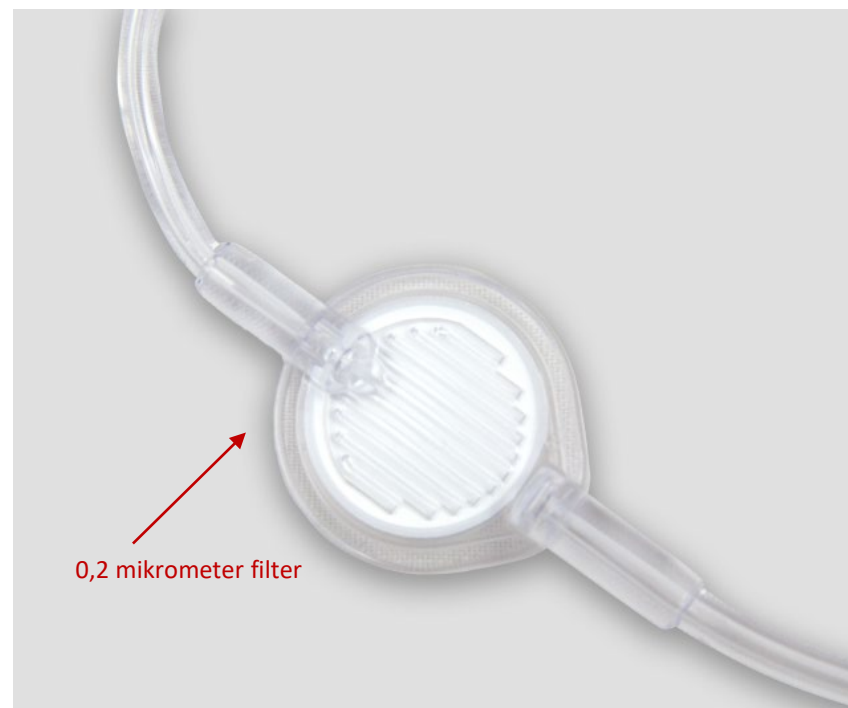
# Viktig pasientopplæring og generelle prinsipper

- Et informasjonshefte er utarbeidet for å hjelpe deg med å forklare disse nøkkelpunktene til pasientene. Det er viktig at du sjekker at pasientene har forstått innholdet i dette heftet etter at du har gitt dem muntlige instruksjoner.



# 0,2 mikrometer filter i slangen

- Eliminerer bakterier, sopp, mugg og fremmedlegemer fra infusjonsslangen
- Under en studie utført av produsenten av originallegemidlet, ble kateterslangen med hensikt forurenset for å vurdere filterets effektivitet
- Det var ingen tegn på kontaminering i væskeprøvene som ble tatt etter filteret, som hadde blitt dyrket for sykdomspatogener



# Splittet septum-lukket hoveddelsystem

- Kateterets hoveddelenhet er den vanligste kilden til infeksjoner i forbindelse med sentralt venekateter.<sup>1,2</sup>
- Lukkede hoveddelsystemer ble tilgjengelig på slutten av 1980-tallet.
- Et oppsett uten kanyle med et splittet septum foretrekkes fremfor en mekanisk ventilenhet. Hvis det benyttes en mekanisk ventilenhet, skal den ha en flat, glatt overflate for desinfisering før bruk.<sup>3</sup>
- Lukkede enheter gir direkte tilgang til væskebanen for levering av legemidler, men er også selvforsegrende ved frakobling. (Kommentar: Lukkede enheter hindrer ikke tilbakestrømning. Det kreves derfor en klemme på Hickman-kateteret før infusjonsslangen fjernes.)

1. Sitges-Serra et al. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 1984;8:668-672

2. Sitges-Serra et al. Surgery. 1985;97:355-357

3. Doran et al. Adv Pulm Hypertens. 2008;7:245-248

# Splittet septum-lukkede hoveddelsystemer reduserer risikoen for infeksjoner i blodomløpet



BI = infeksjon i blodomløpet; i.v. = intravenøs;  
PAH = pulmonal arteriell hypertensjon

1. Akagi et al. Circ J. 2007;71:559-564

- Akagi et al. demonstrerte effektiviteten til lukkede hoveddelsystemer
- 20 PAH-pasienter (24 tilfeller) ble evaluert:
  - Lukket hoveddelsystem (n = 13)
  - Ikke-lukket hoveddelsystem (n = 11)
- Kateterrelatert infeksjon i blodomløpet:
  - Lukket hoveddelsystem: 0,10 per 1 000 kateterdager
  - Ikke-lukket hoveddelsystem: 0,89 per 1 000 kateterdager

# Beskyttelse av hoveddelsystem ved Denver barnesykehus

- CRBI ble evaluert hos pasienter som mottok i.v. prostanoid-behandling før og etter innføringen av lukkede hoveddelsystemet
- Datainnsamlingen omfattet
  - Type i.v. prostanoid (epoprostenol eller treprostiniil)
  - Type bakteriell infeksjon (grampositiv/negativ)
  - Spesifikke patogener
  - Antall CRBI/kateterdager
  - Bruk av lukket hoveddelsystem (ja eller nei)

CRBI = kateterrelatert infeksjon i blodomløpet;  
i.v. = intravenøs

Ivy et al. Infect Control Hosp Epidemiol. 2009;30:823-829

# Denver barnesykehus

## forekomst av infeksjoner i blodomløpet før og etter beskyttelse av hoveddelsystem

**Closed-Hub Systems with Protected Connections and the Reduction of Risk of Catheter related Bloodstream Infection in Pediatric Patients Receiving Intravenous Prostanoid Therapy for Pulmonary Hypertension [Lukkede hoveddelsystemer med beskyttede koblinger, og reduksjonen av risikoen for kateterrelatert infeksjon i blodomløpet hos pediatriske pasienter som mottar intravenøs prostanoid-behandling mot pulmonal hypertensjon] (Ivy et al., 2009)**

50 pasienter mottok intravenøs prostanoid-behandling i totalt 41 840 kateterdager.

Hyppigheten av CRBI i løpet av studieperioden var 0,51 infeksjoner per 1 000 kateterdager for epoprostenol og 1,38 infeksjoner per 1 000 kateterdager for treprostiniil, som var signifikant forskjellig ( $P < 0,01$ ).

CRBI forårsaket av gramnegative patogener forekom oftere med treprostiniil enn med epoprostenol (0,91 infeksjoner per 1 000 kateterdager vs. 0,08 infeksjoner per 1 000 kateterdager,  $P < 0,01$ ).

Pasienter behandlet med treprostiniil etter de implementerte endringene, viste en betydelig reduksjon i CRBI-hyppighet (1,95 infeksjoner per 1 000 kateterdager vs. 0,19 infeksjoner per 1 000 kateterdager;  $P < 0,01$ ).



# Preparatomtale for Tresuvi

# Preparatomtale for i.v. Tresuvi

- Preparatomtalen sier «På grunn av risikoene forbundet med kronisk innsatt sentrale venekatetre,...
  - er subkutan infusjon (ufortynnet) foretrukket administrasjonsmåte,
  - og kontinuerlig intravenøs infusjon skal forbeholdes pasienter stabilisert med treprostinil subkutan infusjon...
  - ... og som blir intolerante for subkutan administrasjonsvei...
  - ... og der risikoene anses som akseptable».
- 
- Det kliniske teamet som er ansvarlig for behandlingen, må sørge for at pasienten er fullt opplært og kompetent til å bruke den valgte infusjonsenheten.

# Preparatomtale for i.v. Tresuvi

- For å minimere risikoen for kateterrelaterte infeksjoner i blodomløpet, anbefales følgende:
  - Generelle prinsipper i samsvar med gjeldende retningslinjer for etablerte praksiser må følges.
  - Bruk av et 0,2 mikron-filter i slangen, som skal plasseres mellom infusjonsslangen og hoveddelenheten av kateteret.
  - Bruk av et splittet septum-lukket hoveddelsystem, for å sikre at kateterets lumen forsegles hver gang infusjonssystemet kobles fra.
  - Ytterligere anbefalinger for å sikre at luerlås-tilkoblinger holdes tørre når infusjonsslangen eller den lukkede hoveddelenheten skiftes ut.
  - Maksimal varighet for bruk av den fortynnede treprostiniil-oppløsningen skal ikke overstige 24 timer.



# Oppdage og rapportere mistanke om CRBI, doseringsfeil og svikt i pumpe/infusjonsslange

# Pasientspørreskjema

- Hver pasient som gjennomgår behandling med i.v. treprostinil, tilbys et spørreskjema fra helsepersonellet for å gjøre det mulig for Amomed Pharma GmbH å vurdere effektene og aksepten av tiltak for minimering av risiko for pasienter.
  - Pasientene mottar spørreskjemaet fra helsepersonellet, som skal fylles ut innen tre til seks måneder etter at behandlingen har startet.
  - Pasientene blir også bedt om å fylle ut spørreskjemaet i tillegg til «Hendelse av spesiell interesse»-skjemaet, som brukes til å rapportere eventuelle mistenkte forekomster av infeksjon i blodomløpet.
- Spørreskjemaet vil
  - ... gi pasientene tid til å vurdere svarene sine nøye – uten innblanding, f.eks. fra intervjuer.
  - ... resultere i ensartet informasjon, da hver pasient mottar samme sett med spørsmål. Svarene standardiseres gjennom bruk av hovedsakelig lukkede spørsmål. Dette er nyttig ved tolkning av data.
  - ... ta opp en rekke emner og problemer på en relativt effektiv måte med mulighet for en høy responsgrad.

Utfylte spørreskjema samles inn av den lokale forhandlerpartneren og returneres til Amomed Pharma GmbH innen et passende tidsrom. Dataene analyseres og publiseres av medisinsk avdeling samt Amomed's avdeling for legemiddelovervåking.

# Administrasjon gjennom kontinuerlig intravenøs infusjon

- i.v. treprostini administreres via kontinuerlig intravenøs infusjon gjennom et sentralt venekateter ved bruk av en infusjonspumpe for poliklinisk behandling.
  - Det kan også administreres midlertidig via en perifer venekanyale, som ideelt settes inn i en stor vene.
  - Administrasjonen av infusjonen via en perifer vene over flere timer kan ledsages av en forhøyet risiko for tromboflebitt.
- Pumper for subkutan administrasjon bør unngås til fordel for spesielle i.v. pumper.
  - Subkutane pumper har vanligvis en effekt på 0,1 til 0,2 ml/time og leverer ufortynnet legemiddel, som overføres fra hetteglasset direkte til injeksjonsbeholderen.
  - Konsentrerte legemidler er forbundet med en økt risiko for overdose hvis det leveres en utilsiktet bolus.
  - Disse pumpene kjører ved relativt langsomme infusjonshastigheter, som kan være forbundet med en forhøyet risiko for tilstopping av kateteret.

# Administrasjon gjennom kontinuerlig intravenøs infusjon

- For å unngå potensielle avbrudd i tilførselen av legemidlet må pasienten ha tilgang til en reserveinfusjonspumpe og et reserveinfusjonssett, i tilfelle enheten svikter
- Hvis det oppstår problemer, skal pasienten være informert om følgende:
  - De må sjekke pumpene og infusjonskoblingene ved første tegn på uforklarlig kortpustethet eller annen forverring i tilstanden sin.
  - Hvordan de gjenkjenner tegn på en overdose (hetetokter, hodepine, smerter i kjeven, kvalme, diaré, svakhet).
  - De må oppsøke rådgivning umiddelbart, som kan kreve at de midlertidig ikke bruker infusjonssystemet frem til det kan inspiseres.
- Helsepersonell bes melde nye, uventede og alvorlige mistenkte bivirkninger på elektronisk meldeskjema: [www.dmp.no/meldeskjema](http://www.dmp.no/meldeskjema).
- Alle mistenkte doseringsfeil, overdoser, tilstoppinger av kateteret osv., skal overvåkes nøye og rapporteres til Amomed Pharma GmbH og DMP.

# Valg av en egnet infusjonspumpe

- Det skal velges en pumpe som er spesielt utviklet for bruk med intravenøse infusjoner. Generelt skal infusjonspumpen for en poliklinisk pasient ha følgende egenskaper:
  - Liten og lett,
  - Kunne justere infusjonshastigheter i trinn på ca. 0,002 ml/t. Typiske strømningshastigheter vil være mellom 0,4 ml og 2 ml per time,
  - Utstyrt med alarm for okklusjon (ingen levering), lavt batterinivå, programmeringsfeil og motorsvikt,
  - Nøyaktig innenfor  $\pm 6\%$  av den programmerte leveringshastigheten,
  - Være drevet av positivt trykk (kontinuerlig eller pulserende).

Reservoaret skal være fremstilt av polyvinylklorid, polypropylen eller glass.

# Eksempel på en infusjonspumpe

	CADD-Legacy™ <sup>1,2</sup>
Bruk	egnet for i.v. bruk
Beholder	50–100 ml Kassett
Dimensjoner	41 x 97 x 112 mm
Vekt (tom)	391 g

**Treprostinil-beholderen må skiftes ut minst hver 24. time.**

i.v. = intravenøs; CADD-MS er et varemerke og CADD-Legacy er et registrert varemerke tilhørende Smiths Medical System

1. <http://www.smiths-medical.com/>

2. <http://www.firstbiomed.com/>

# Beregning av i.v. oppløsninger

- Eksempel på beregning: En pasient veier 70 kg ved en dose på 30 ng/kg/min med bruk av en 20 ml sprøytebeholder, en slange med 2 ml fyllvolum og med 2,5 mg/ml hetteglass
- Innledningsvis beregnes konsentrasjonen som kreves i sprøyten:

$$\frac{\text{(dose) } 30 \text{ ng/kg/min} \times \text{(vekt) } 70 \text{ kg} \times 0,00006 *}{\text{(infusjonshastighet) } 0,83 \text{ ml/time} **} = 0,15 \text{ mg/ml}$$

- Deretter beregnes legemiddelvolumet som skal hentes fra hetteglasset:

$$\frac{\text{(fortynnet konsentrasjon) } 0,15 \text{ mg/ml} \times \text{(beholder + fyllvolum) } 22 \text{ ml}}{\text{(styrke, hetteglass) } 2,5 \text{ mg/ml}} = 1,3 \text{ ml}$$

- Saltvannsolpløsning legges til deretter, til det totale volumet nås (1,3 ml treprostinil + 20,7 ml saltløsning) = 22 ml

\* Faktoren 0,00006 brukes til å konvertere ng/min til mg/time

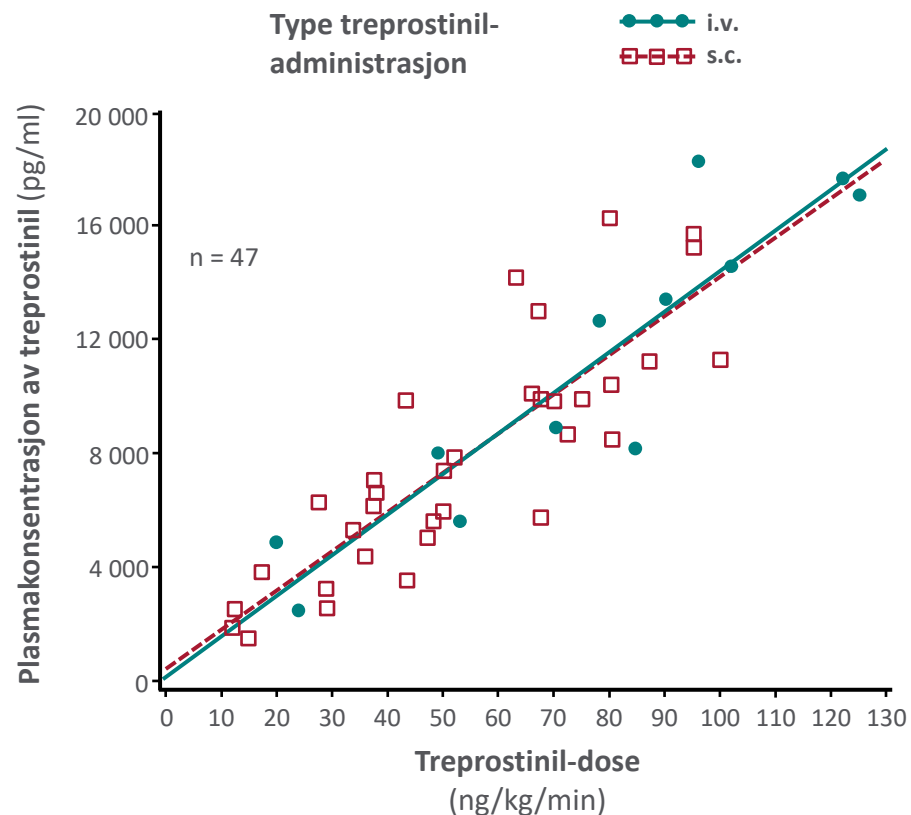
- \*\* Bruk av en 20 ml/dag-pumpe



# Overgangen fra s.c. til i.v. treprostinil

# Bioekvivalens for s.c./i.v. treprostinil

- Hos pasienter med PAH fører økningen i dosen av s.c. eller i.v. treprostinil til en lineær økning i plasmakonsentrasjoner
- **Konklusjon:** Plasmakonsentrasjoner av treprostinil står i et forutsigbart forhold til treprostinil-dosen

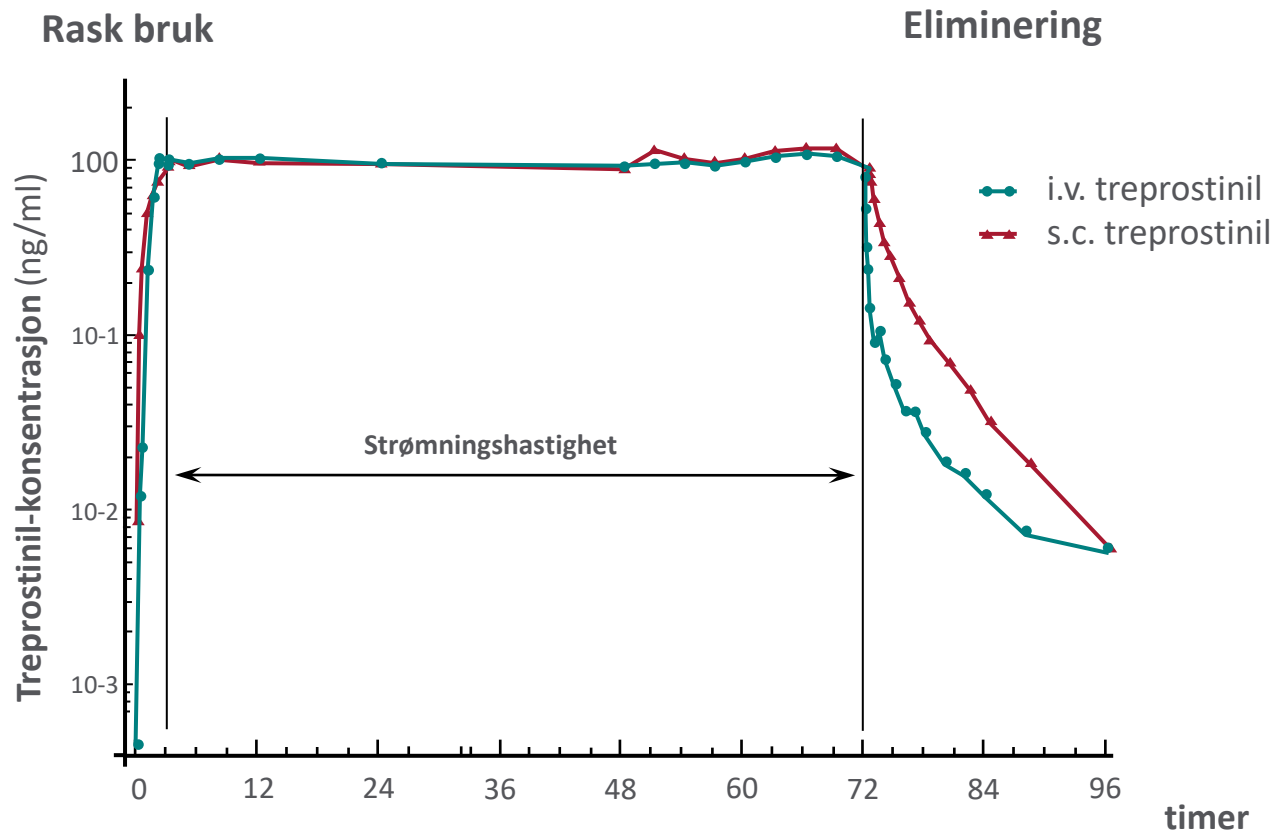


i.v. = intravenøs; PAH = pulmonal arteriell hypertensjon; PK = farmakokinetikk; s.c. = subkutan

McSwain et al. J Clin Pharmacol. 2008;48:19-25

# Bioekvivalens for SC/IV treprostnil

- Plasmakonsentrasjoner av treprostnil over 72 timer etter s.c. eller i.v. dose<sup>1</sup>



i.v. = intravenøs; s.c. = subkutan

Laliberte et al. J Cardiovasc Pharmacol. 2004;44:209-214

# Overgangen fra s.c. til i.v. treprostinil

- Hvis du planlegger en overgang fra s.c. til i.v. infusjon:
  - Velg en poliklinisk pumpe med en høyere strømningshastighet enn s.c. mikroinfusjonspumper for ufortynnet legemiddel.
  - Vær nøye når du omberegner konsentrasjoner og infusjonshastigheter for systemet for fortynnet bruk.
  - Sørg for at pasienten er godt opplært og vet hvordan de skal bruke den nye pumpen, tilkoblingsslangene og strategier for risikohåndtering for å forhindre CRBI.
  - Overgangen skal alltid finne sted under klinisk observasjon.
  - Se etter tegn på midlertidig overdose (hodepine, hetetokter osv.), og vær forberedt på å stoppe i.v. infusjonen i en kort tid om nødvendig, da det kan være en kort depoteffekt hvis s.c. injeksjonsstedet fortsetter å levere gjenværende legemiddel.

i.v. = intravenøs; s.c. = subkutan

# Sammendrag: CRBI

- CRBI er potensielt alvorlige komplikasjoner hos pasienter som krever en i.v. infusjon via en CVC.
- Sammenlignet med andre kroniske sykdommer er CRBI-raten svært lav ved PAH<sup>1-5</sup>, men tilstrekkelig opplæring og oppmerksomhet er avgjørende.
- De tilgjengelige dataene tyder på at forekomstene av CRBI med gramnegative organismer er litt høyere med i.v. treprostinil (enn med i.v. epoprostenol), selv om det er en betydelig overlapp.<sup>5</sup>
- Forekomstene av CRBI kan reduseres ytterligere
  - Med CVC-systemer med lukket hoveddelsystem<sup>4</sup>
  - Når vannforurensning unngås<sup>6</sup>
  - Grundig opplæring og forberedelse av pasienten, etterfulgt av kontinuerlig overholdelse av gode hygienestandarder og årvåkenhet fra sykepleiepersonell og pasienter.

BI = infeksjon i blodomløpet; CRBI = kateterrelatert infeksjon i blodomløpet; CVC = sentralt venekateter; i.v. = intravenøs; PAH = pulmonal arteriell hypertensjon

1. van Hoff et al. J Clin Oncol. 1990;8:1255–1262; 2. Decker et al. Pediatr Clin North Am. 1988;35:579–612; 3. Moureau et al. J Vasc Interv Radiol. 2002;13:1009–1101;

4. Akagi et al. Circ J. 2007;71:559-564; 5. Barst et al. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2007;56:170-172; 6. Doran et al. Adv Pulm Hypertens. 2008;7:245-248

# Sammendrag: Viktig pasientopplæring

- Sammendrag av viktig pasientopplæring:
  - Håndhygiene
  - Klargjøring av område
  - Vedlikehold og overvåking av innsettingsstedet for kateteret og bandasje
  - Viktigheten og bruken av slangefiltre og lukkede hoveddelsystemer
  - Viktigheten av å opprettholde tørre hoveddelenheter og bruk av vanntette bandasjer eller omslag ved bading eller dusjing
  - Viktigheten av å unngå svømming eller andre direkte risikoer for at infusjonskoblinger eller bandasjer kommer i kontakt med vann
  - Kunnskap om tegn på mistenkt CRBI og systemrelaterte bivirkninger av legemidler, samt umiddelbar rapportering av disse til helsepersonellet.

# Sammendrag av opplæringsmateriell

- Bakgrunn for risikoen for CRBI
  - Retrospektiv studie av CRBI ved Centers for Disease Control (Sentre for sykdomskontroll)
  - Kontekst for forekomsten av alle behandlingsrelaterte infeksjoner i blodomløpet
  - Retningslinjer for kateterpleie fra Society for pulmonary hypertensjon (Foreningen for pulmonal hypertensjon)
- Praktiske teknikker for å minimere CRBI
  - Viktig pasientopplæring og generelle prinsipper
  - 0,2 mikron-slangefilter
  - Splittet septum-lukket hoveddelsystem, og vannrett bandasjeomslag
- Preparatomtale for Tresuvi injeksjonsvæske, oppløsning
- Pasientspørreskjema
- Se oppdatert preparatomtale (SPC) og opplæringsmateriell på [www.felleskatalogen.no](http://www.felleskatalogen.no).
- Oppdage og rapportere mistenkt CRBI, doseringsfeil og svikt i pumpe/infusjonslange
  - Risikominimering, oppfølging
  - Administrasjon via intravenøs kontinuerlig infusjon
  - Egnede infusjonspumper for i.v. administrasjonen
  - Beregning av infusjonshastighet og konsentrasjon påkrevd
- Overgang fra s.c. til i.v. treprostnil
  - S.c. og i.v. bioekvivalens
- Sammendrag:
  - Sammendrag: CRBI
  - Sammendrag: Viktig pasientopplæring
- Anbefalt lesning

# Anbefalt lesning

Doran A. K, Ivy D. D, Barst R.J, et al. «Guidelines for the prevention of central venous catheter-related blood stream infections with prostanoid therapy for pulmonary arterial hypertension», International Journal of Clinical Practice. 2008 62(s160): 5–9

Akagi S, Matsubara H, Ogawa A, et al. «Prevention of catheter-related infections using a closed hub system in patients with pulmonary arterial hypertension», Circ J. 2007 71(4):559-64

Ivy DD, Calderbank M, Wagner BD, et al. «Closed-hub systems with protected connections and the reduction of risk of catheter-related bloodstream infection in pediatric patients receiving intravenous prostanoid therapy for pulmonary hypertension», Infect Control Hosp Epidemiol. 2009 30(9):823-9