

Eleveld Kungälv

TCI med Eleveld för Propofol och Remifentanil

Förändringar sedan föregående version

Nytt dokument.

Bakgrund

Den farmakokinetiska modellen Eleveld för Propofol respektive Remifentanil kan användas *till alla åldrar*, dvs från neonatala barn till de allra äldsta och det behövs *ingen viktjustering* vid övervikt, det löser Eleveld-modellen. Det anses vara den mest robusta och precisa farmakokinetiska modellen för TCI.

Vi har tidigare använt TCI med Marsh för Propofol. Induktionsdos med Marsh-modellen för Propofol gav inte medvetlöshet hos alla patienter. Common practice har därför varit att starta med högre målkonc. för att få en adekvat induktionsdos och därefter sänka till underhållsmålkonc. Marsh är en enkel modell som passar normalviktiga friska unga vuxna men tar inte hänsyn till äldre (eller barn) och överviktiga vilket Eleveld gör.

Med Eleveld och en **effektstyrd** algoritm får man programmera en lägre målkoncentration från start jämfört med Marsh och plasmastyrd algoritm, för att inte få en överdriven initial bolusdos.

Sammanfattning i punktform

- Ingen viktjustering.
- Effektstyrd algoritm istället för plasmastyrd
- Åldersanpassad mål-CeT. För Propofol hålls denna i princip på samma nivå under operation när man titrerat fram sin målkoncentration.
- Styr underhållsdosen Remifentanil beroende på nivå av smärtstimuli, ålder och fysiologiska parametrar. Propofoldosen justeras ned kontinuerligt under operation, underhållsdosen Remifentanil kan vara något högre jämfört med tidigare erfarenheter med Minto.

Utförande

Ställ in **faktisk** längd, vikt och ålder.

Aktuell mjukvara i Brauns Spacepluspump gör att ålder inte kan sättas över 88 år och för vikt är övre gränsen för Remifentanil 106 kg och för Propofol 160 kg.

Induktion och underhåll

Propofol 20 mg/ml

Svara ja för opiod vid sövning tillsammans med Remifentanil.

För valet av målkoncentration för Propofol gäller att identifiera Ce_{50} för patientens ålder, *se tabell för åldersrelaterad målkoncentration för Propofol enligt Linköping*.

Förenklat enligt erfarenhet från andra sjukhus:

1. Sätt Cet till **3,5–4** mcg/ml på de flesta vuxna.

Alltså något högre induktions- Ce, jämfört med underhålls-Ce.

Äldre och sköra kan behöva längre dos. **Kontrollera alltid att den planerade bolusdosen för induktion som visas i displayen känns adekvat till den aktuella patienten. Justera annars den initiala målkoncentrationen uppåt eller nedåt.**

2. Initialt kan man behålla induktions-Ce oförändrat efter induktion och säkrad luftväg, för att så småningom sänka till underhålls-Ce. **Undvik att sänka direkt efter induktionen, finns risk att Propofolet pausar för länge och patienten blir ytlig.** Förslagsvis väntar man 3–4 minuter och gör sänkning när man ser att pumpen börjat gå igen efter sin paus. Justera **0,1–0,3** **åt gången** till målkoncentration för Propofol (se tabell) efter BIS och kliniskt svar. Använd BIS framför allt för patienter med muskelrelaxantia.

3. **Målkoncentrationen för Propofol kan sedan oftast ligga kvar på samma nivå under hela operationen. Tänk på att algoritmen kontinuerligt justerar ned dosen Propofol i takt med att operationen fortskrider och tar hänsyn till att man använder samtidigt opiod.**

Detta märks tydligt för patienter som är äldre eller med högt BMI. Titta på figuren för TIVA och rimliga peroperativa doser.

4. Stäng av Propofol-pumpen när operationen är klar (ingen nedtrappning, jmf Remifentanil som kan trappas ned mot slutet av operationen)

Remifentanil 50 mcg/ml:

Även för doseringen av Remifentanil finns en tydlig åldersfaktor.

1. Bedöm vilken målkoncentration din patient behöver för intubation och ställ in denna i pumpen inför anesthesiinduktion. Erfarenhetsmässigt rapporterar andra kliniker att man ofta startar med 5–6 ng/ml hos de flesta patienter under 60 år, 4–5 ng/ml hos patienter över 60 år och lägre målkoncentrationer hos sköra äldre. Tänk på att Eleveld initialt ger en ganska stor bolus Remifentanil på kort tid, så börja lägre och trappa upp vid behov när du har en skör patient. Innan du startar induktionen, kolla att det är en rimlig induktionsdos. Rimlig total dos för LMA och intubation *med* muskelrelaxation är 1,0–1,5 mcg/kg.
2. Starta Remifentanil 15–20 sek **efter** Propofol för att undvika stelhet.
3. Dra ned målkoncentrationen för Remifentanil när luftvägen säkrats. Justera sedan efter typen av kirurgi och kliniskt svar.

Glykopyrroniumbromid 0,2 mg/ml (Robinul)

Om patienten är bradykard innan induktion <50/min.

Noradrenalin 10 mcg/ml

Använd från start om skör patient och/eller hjärt-kärlsjuk.

Allmänt

Observera Ce-värden för sömnens inträde, dvs när patienten inte reagerar på tilltal.

Vid luftvägsmanipulation krävs ytterligare högre uppnått Ce. Eventuell muskelrelaxation ges efter sömnen inträtt och man behöver inte invänta lyckad maskventilation före muskelrelaxation ges. Ökat sömndjup krävs dock ofta före framgångsrik luftvägsmanipulation. Vänta ut effekt eller dosöka vid behov läkemedel.

Vid ökning av Cet kan du se innan bekräftelsen (grå text i display), vilken bolus pumpen kommer att ge för att snabbt nå det nya målvärdet i effektorganet. Då ändringen går snabbare, så behöver man till exempel inte starta sin ökning av Remifentanil lika tidigt som i Minto-modellen inför operationsstart.

Tabell med Mål-Ce för Propofol och Remifentanil enligt Linköping

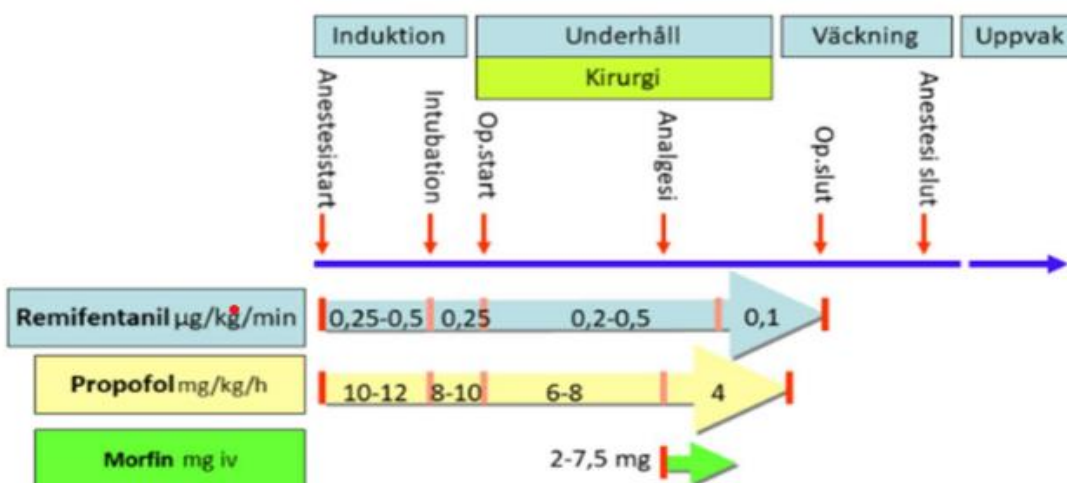
Ålder	5-9	10-19	20-29	30-49	50-59	60-69	70-79	80-90+
CE Propofol	3,6-3,8	3,4-3,6	3,2-3,4	3,1-3,2	2,9-3,1	2,7-2,9	2,5-2,7	2,2-2,5

Situation	Induktion	Tvätt/sutur	Underhåll	Sedering/smärtlindring
Ce Remifentanil	5-10	3-4	4-10	2-3

Tabellerna är baserade på teoretiska uträkningar, men Eleveld algoritmen justerar också utifrån inmatade patientdata. Dessa tabeller kan fungera som riktlinje men patientens kliniska status och ingreppet får vara vägledande. Sällan behövs högre mål-CE än 3,0 för Propofol.

Anestesi med Propofol och Remifentanil med TIVA som jämförelse

Propofol och Remifentanil (Ultiva) - TIVA



Sedering

Tänk på att patienten får en större bolusdos initialt med Eleveld. Starta därför lägre än du hade gjort med tidigare modeller. Detta gäller både Propofol och Remifentanil. Kontrollera att dosen som kommer att ges känns rimlig.

RSI med Eleveld

RSI med Eleveld-modellerna kan möjliggöra intubation inom 90 sekunder. För att uppnå detta krävs en högre initial koncentration av anestesimedel ("overshoot"). Detta kan dock ge mer hemodynamisk påverkan, särskilt hos äldre. Metoden lämpar sig för i övrigt friska patienter. Vid samsjuklighet bör individuellt anpassade lägre målkoncentrationer användas, och vid kraftig allmänpåverkan överväga esketamin. Det allra snabbaste sättet är dock att ge läkemedel manuellt och ska användas istället vid hög aspirationrisk.

Propofol (RSI)

- Maxflöde ställs till 1800 ml/h. Öka plasma-overshoot till 600 %, men observera att det ger hög induktionsdos-> lämpar sig inte för instabil, skör patient.
- Bestämna Cet för induktion och mål.
- Kontrollera alltid att planerad bolusdos och tid till effekt är rimlig

Remifentanil (RSI)

- Infusionshastigheten ändras inte!
- Bedöm målkoncentration efter ålder (t.ex. 5 ng/mL för 40-åring, 2,5 ng/mL för 80-åring).
- Startdos brukar ofta ligga på 5–6 ng/mL <60 år och 4–5 ng/mL >60 år, lägre vid skörhet.
- Kontrollera alltid att planerad bolusdos är rimlig.

Allmänt vid RSI

- Starta båda pumparna samtidigt eller Propofol något före
- Startdos brukar ofta ligga på 5–6 ng/mL <60 år och 4–5 ng/mL >60 år, lägre vid skörhet.
- Kontrollera alltid att planerad bolusdos är rimlig.
- Ge glykopyrron profylaktiskt.
- Ge muskelrelaxantia (suxameton eller högdos rocuronium) när Propofol tydligt går in.
- Sänk Propofol ^[OBS!]målet när effect ^[OBS!]site ^[OBS!]koncentrationen uppnås och luftvägen är säkrad.
- Justera både Propofol och Remifentanil efter BIS och kliniskt svar.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Operation Kungälv, Kungälv Sjukhus

Innehållsansvar: Sejal Klingenstierna, (sejpa1), Överläkare

Godkänd av: Snorri Laxdal Karlsson, (snoka1), Överläkare

Dokument-ID: SV9761-782711715-1222

Version: 2.0

Giltig från: 2026-04-28

Giltig till: 2028-04-22