

SØVNDYBDEMONITORERING  
– en medicinsk teknologivurdering – sammenfatning

2007

Enhed for Medicinsk Teknologivurdering

## SØVNDYBDEMONITORERING – en medicinsk teknologivurdering – sammenfatning

Jane Stab Nielsen<sup>1</sup>, Bente Thøgersen<sup>2</sup>, Helle Ørding<sup>1</sup>

1. Anæstesiologisk afdeling, Vejle Sygehus
2. Anæstesiologisk afdeling, Herlev Hospital

## Søvndybdemonitorering – en medicinsk teknologivurdering

© Sundhedsstyrelsen, Enhed for Medicinsk Teknologivurdering

URL: <http://www.sst.dk>

Emneord: søvndybdemonitorering, anæstesi, søvn, monitorering, MTV, medicinsk teknologivurdering

Sprog: Dansk med engelsk resume

Format: pdf  
Version: 1,0  
Versionsdato: 15. juni 2007

Udgivet af: Sundhedsstyrelsen, 2007

Kategori: Rådgivning

Design: Sundhedsstyrelsen og 1508 A/S  
Layout: P.J. Schmidt Grafisk

Elektronisk ISBN: 978-87-7676-516-3  
Elektronisk ISSN: 1399-0330

Denne rapport citeres således:  
Nielsen, JS; Thøgersen, B; Ørding, H  
Søvndybdemonitorering – en medicinsk teknologivurdering  
København: Sundhedsstyrelsen, Enhed for Medicinsk Teknologivurdering, 2007  
Medicinsk Teknologivurdering – puljeprojekter 2007; 7(2)

---

**Serietitel:** Medicinsk Teknologivurdering – puljeprojekter  
**Serieredaktion:** Finn Børlum Kristensen, Mogens Hørder, Leiv Bakketeig  
**Serieredaktionssekretær:** Stig Ejdrup Andersen

---

For yderligere oplysninger rettes henvendelse til:

Sundhedsstyrelsen  
Enhed for Medicinsk Teknologivurdering  
Islands Brygge 67  
2300 København S  
Tlf. 72 22 74 00  
E-mail: [emtv@sst.dk](mailto:emtv@sst.dk)  
Hjemmeside: [www.emtv.dk](http://www.emtv.dk)

Rapporten kan downloades fra [www.cemtv.dk](http://www.cemtv.dk) under publikationer eller [www.sst.dk](http://www.sst.dk) under udgivelser

## Forord

Hyppigheden af awareness (huskeanæstesi) er 0,1-0,2% af alle anæstesier i befolkningen generelt, men 0,4-0,95% hos højrisiko patienter. Konsekvenserne af awareness varierer fra ingen negative følger til svært posttraumatisk stressyndrom. I New Zealand har man fundet, at halvdelen af alle tilfælde af awareness ville kunne forebygges ved brug af en søvndybdemåler.

I denne MTV undersøges, om det ud fra international videnskabelig litteratur i dag kan anbefales at indføre søvndybdemåling under anæstesi. Aspekter der er undersøgt i forbindelse med søvndybdemåling er, om forbruget af anæstesimidler kan reduceres og derigennem medvirke til en hurtigere og mindre komplikationsfyldt opvågningsfase. Er de søvndybdemålere, der anvender det spontane EEG og stimulusudløst EEG, ligeværdige? Er anvendelsen omkostningseffektiv og kan det øge patienttilfredsheden i forbindelse med anæstesi?

Der foreligger en række forskellige monitor-typer. Der fundet solid dokumentation for, at Bis monitorering reducerer forekomsten af awareness, og at litteraturen tyder på (men ikke dokumenterer), at de andre monitører er lige så effektive som Bis monitøren i denne henseende. Derimod bidrager monitoreringen ikke til et forkortet eller forbedret opvågningsforløb. Monitører baseret på det spontane EEG og på stimulus-udløst EEG ser ud til at være lige effektive. Både CS- og AEP monitøren er omkostningseffektive, mens Bis-og entropi monitøren er forbundet med en meromkostning på omkring 80 kr. pr. pt.

Ud fra den dokumenterede effektivitet af monitorerne anbefaler forfatterne, at søvndybdemonitorering som et minimum indføres til alle højrisiko patienter, og at man skal overveje at benytte denne monitorering til alle patienter, der skal i generel anæstesi. Dette vil nedsætte forekomsten af awareness og kan formentlig øge patienttilfredsheden med anæstesi.

Rapporten udgives i EMTVs serie »Medicinsk Teknologivurdering – puljeprojekter« og har gennemgået eksternt peer-review. Projektet blev finansieret af EMTV. Projektlederen har tilkendegivet ikke at have konkurrerende interesser.

*Enhed for Medicinsk Teknologivurdering  
juli 2007*

*Finn Børlum Kristensen  
Centerchef*

*Den følgende sammenfatning er baseret på rapporten »Søvndybdemonitorering – en medicinsk teknologivurdering«. Rapporten kan læses på [www.cemtv.dk](http://www.cemtv.dk) under publikationer. Herfra kan også nærværende sammenfatning downloades.*

# Sammenfatning

I denne MTV undersøges, om det ud fra international videnskabelig litteratur i dag kan anbefales at indføre søvndybdemåling under anæstesi med henblik på at forebygge awareness (huskeanæstesi) og/eller at forbedre/forkorte opvågningstiden under hensyntagen til omkostningerne herved. Metoden ved litteratursøgningen er anført i afsnit 15.

I afsnit 1 redegøres for komponenterne i generel anæstesi og konsekvenserne af enten for meget eller for lidt anæstesimiddel i forhold til patientens behov (hhv. øget risiko for hæmodynamiske og respiratoriske komplikationer og awareness). Hyppigheden af awareness er 0,1-0,2% af alle anæstesi-er i befolkningen generelt, men 0,4-0,95% hos højrisiko patienter (ptt. med svær hjerte-karsygdom, ptt. til hjertekirurgi, traumepatienter, ptt. med medicin- og alkoholmisbrug, ptt. til kejsersnit og ptt., der får medicin med påvirkning af puls og BT). Fra New Zealand har man fundet, at halvdelen af alle tilfælde af awareness ville kunne forebygges ved brug af en søvndybdemåler. Konsekvenserne af awareness varierer fra ingen negative følgevirkninger til svært posttraumatisk stressyndrom.

I afsnit 2 opstilles kravene til en ideel søvndybdemåler, og i afsnit 3 uddybes problemstillingen for denne MTV: Kan søvndybdemåling forebygge awareness, bidrage til et lavere anæstesimiddelforbrug og derigennem til en hurtigere og mindre komplikationsfyldt opvågningsfase. Er anvendelsen omkostningseffektiv? Er søvndybdemålere, der anvender det spontane EEG og stimulusudløst EEG, ligeværdige? Kan søvndybdemåling øge patienttilfredsheden med anæstesi?

I afsnit 4 redegøres for principperne i søvndybdemålerne, og de forskellige søvndybdemålere omtales. Bis monitoren er den bedst dokumenterede med 474 publicerede artikler og betegnes af mange som den »guldstandard«, hvormed andre monitører skal sammenlignes. Den er baseret på det spontane EEG. De øvrige monitører, som benytter det spontane EEG er Patient State Index monitor (81 artikler, hvoraf 10 om den kommercielt tilgængelige monitor), Spektral Entropi monitor (40 artikler, hvoraf 15 om den markedsførte monitor), Narcotrend monitor (28 artikler), SNAP monitor (14 artikler med 5 om den markedsførte monitor) og Cerebral State monitor (7 artikler). Der findes 2 monitører, der baseres på det stimulusudløste EEG: AEP-II monitoren (der skifter til spontant EEG ved meget svage signaler, som det ses under dyb anæstesi; der er fundet 56 artikler om denne type monitor, hvoraf 19 om den markedsførte) og A-AEP monitoren, også med 56 artikler i alt (samme som den foregående) og med 6 om den specifikke monitor.

I afsnit 5 diskuteres anvendelsesområde (utility studier) for Bis-, CS- entropi- og AEP-II monitører, idet PSI og SNAP ikke forhandles i Danmark, og det ikke var muligt at få en dansk pris på Narcotrend monitoren oplyst. Det er dokumenteret, at anvendelse af Bis monitoren kan reducere hyppigheden af awareness: Dels i et svensk prospektivt studie på 4.945 konsekutive kirurgiske patienter sammenlignet med en historisk kontrolgruppe, dels i et kontrolleret australsk studie på højrisiko patienter. Risikoreduktionen var næsten identisk, hhv. 78% og 74%. En forudsætning for resultatet er, at Bis anvendes korrekt! Tilsvarende studier er ikke gennemført for de andre monitører. Anvendelsen af søvndybdemålerne til at mindske anæstesimiddelforbruget antyder et signifikant nedsat forbrug, men det medfører ikke en sikker afkortning af opvågningsforløbet eller en reduktion af de umiddelbart postoperative komplikationer.

I afsnit 6 gennemgås de enkelte monitorers effektivitet ved parametrene prediction probability ( $P_K$ ) samt sensitivitet og specificitet. Sammenfattende er der generelt en høj effektivitet for alle monitorerne ved anæstesi med propofol, mens der er større variabilitet i resultaterne for anæstesi med potente inhalationsanæstetika, og ingen af monitorerne duer ved anæstesi med  $N_2O$  eller ketamin. Ingen af monitorerne kan forudsige reaktion på smertefulde stimuli, men hvis søvndybdindex forbliver stabilt ved kirurgiens start, kan index benyttes til at titrere søvndybden med i det videre forløb. Ingen af søvndybdemålerne kan således angive den øjeblikkelige sande anæstesidybde (søvn-

dybde), og derfor skal målingerne sammenholdes med de kliniske parametre, som traditionelt har været benyttet til at vurdere anæstesidybden.

I afsnit 7 ses på risiko ved brugen af søvndybde måler. Man skal være opmærksom på artefakter og observere EMG, som påvirker målingen. Ellers findes der ikke problemer ved benyttelsen. I afsnit 8 vises eksempler på klinisk brug af Bis monitoren.

I afsnit 9 gennemgås forhold hos patienten, og det påpeges, at mange patienter (op til 50%) udtrykker angst for at være vågne under anæstesi. Her vil søvndybde måling kunne medvirke til at gøre patienterne mere trygge før anæstesi. I afsnit 10 påpeges det, at der kan opstå etiske problemer, hvis søvndybde måling udelukkende benyttes til at reducere anæstesimiddelforbruget ved at lægge pt. på et relativt højt søvndybdeindex, idet der så opstår risiko for awareness, da ingen af monitorerne har en sensitivitet på 100%.

I afsnit 11 omtales organisationen, som ikke berøres, bortset fra at anæsthesipersonalet skal undervises i brugen af monitorerne.

I afsnit 12 gennemgås økonomien ved anskaffelse og drift af monitorerne. Der er herved anvendt data fra Anæstesiologisk afdeling, Vejle Sygehus, men de vil tvangsfrit kunne appliceres på landets øvrige anæstesi afdelinger. En metaanalyse af medicinbesparelser ved brug af Bis monitorering er benyttet, men der gøres opmærksom på, at det ikke er sikkert, at man vil kunne opnå en tilsvarende besparelse på 19%, det afhænger af casemix og tidligere rutiner. Vort eksempel tyder på, at Bis- og entropi monitorering vil koste omkring 80 kr. pr. pt., hvis man vel at mærke kan opnå en medicinbesparelse som i metaanalysen, mens CS- og AEP monitorering under samme forudsætning vil betyde en omkostningsreduktion på hhv. 17 og 9 kr. pr. pt.. Der er derfor meget, der taler for, at de to billige monitorer også vil være omkostningsneutrale, selv om man ikke opnår samme medicinbesparelse som i metaanalysen.

Den samlede konklusion i afsnit 13 og 14 er derfor, at der er solid dokumentation for, at Bis monitorering reducerer forekomsten af awareness, og at litteraturen tyder på (men ikke dokumenterer), at de andre monitorer er lige så effektive som Bis monitoren i denne henseende. Derimod bidrager monitoreringen ikke til et forkortet eller forbedret opvågningsforløb. Både CS- og AEP monitoren er omkostningseffektive, mens Bis- og entropi monitoren er forbundet med en meromkostning på omkring 80 kr. pr. pt. Monitorer baseret på det spontane EEG og på stimulus udløst EEG ser ud til at være lige effektive. Pga. den dokumenterede effektivitet af monitorerne anbefaler vi, at søvndybde monitorering som et minimum indføres til alle højrisiko patienter, og at man skal overveje at benytte denne monitorering til alle patienter, der skal i generel anæstesi. Dette vil nedsætte forekomsten af awareness og formentlig øge patienttilfredsheden med anæstesi.

[www.sst.dk](http://www.sst.dk)

Sundhedsstyrelsen  
Enhed for Medicinsk Teknologivurdering  
Islands Brygge 67  
2300 København S  
Telefon 72 22 74 00  
Telefax 72 22 74 11

[emtv@sst.dk](mailto:emtv@sst.dk)