



Neurofysiologins roll vid prognosbedömning efter hjärtstopp

Kontinuerlig EEG-monitorering, rutin-EEG och SSEP

Erik Westhall, Docent, Överläkare, Klinisk neurofysiologi
Skånes Universitetssjukhus

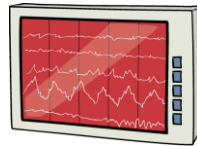
Neurofysdagarna Stockholm 2026

Neurofysiologi vid **prognosbedömn** efter hjärtstopp.

cEEG-monitorering

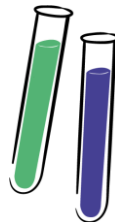
Rutin-EEG

SSEP



Neuro-
physiological
methods

Clinical
exam-
ination



Biochemical
markers

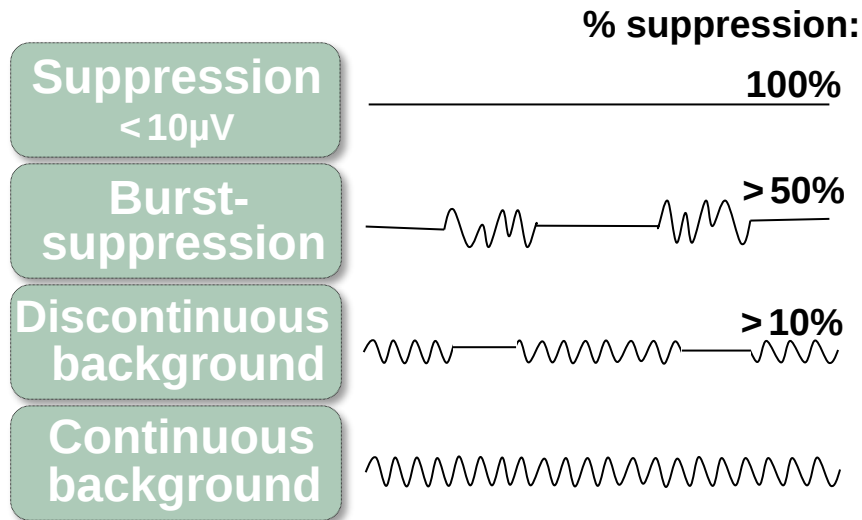
Neuro-
imaging



- EEG detekterar anfallsaktivitet / status epileptikus.
- Multipla prognostiska verktyg används!

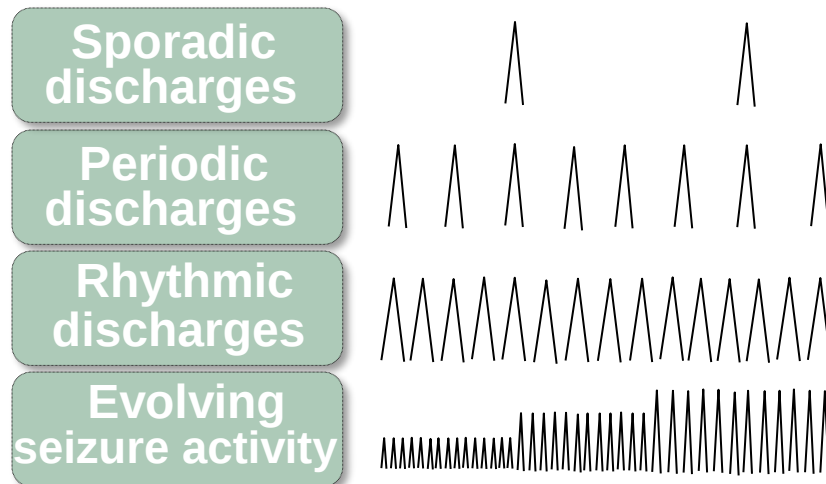


EEG mönster efter hjärtstopp



Bakgrunds mönster

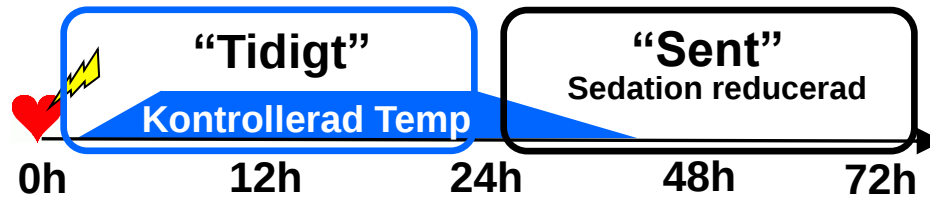
Använd ACNS EEG terminologin!



Komplex
Rytmiska / Periodiska mönster



Prognostiska värdet av de flesta EEG-mönster är beroende av tidpunkt efter hjärtstoppet



Inom 24h
Temp-beh pågår
Sedation pågår

Efter 24h (sedation ofta lägre efter 48h)
Temp-beh avslutas
Sedation stoppas/reduceras ofta efter 2-3 dagar

Prognostiskt värde:

mkt dålig prognos

Specificitet nära 100% (>95% i nästan alla studier)

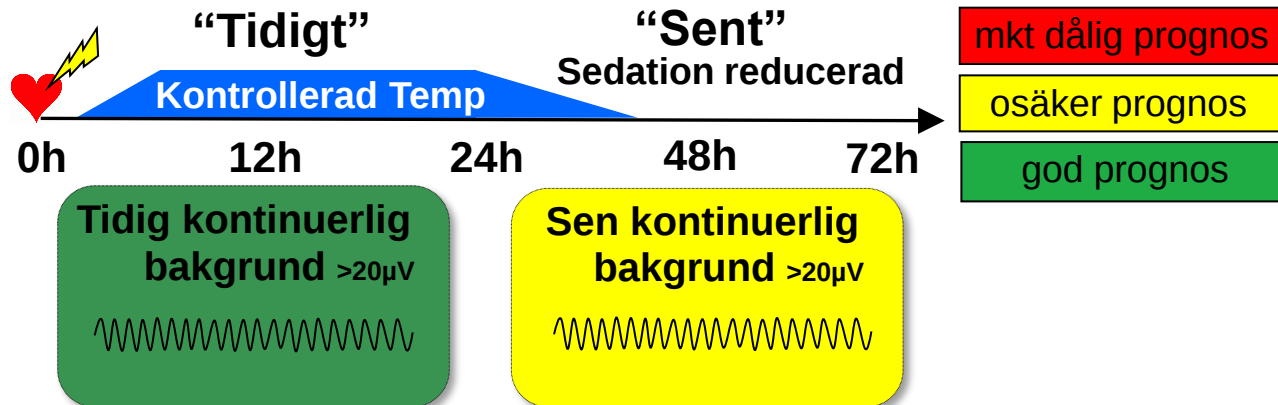
osäker prognos

Låg-intermediär specificitet

god prognos

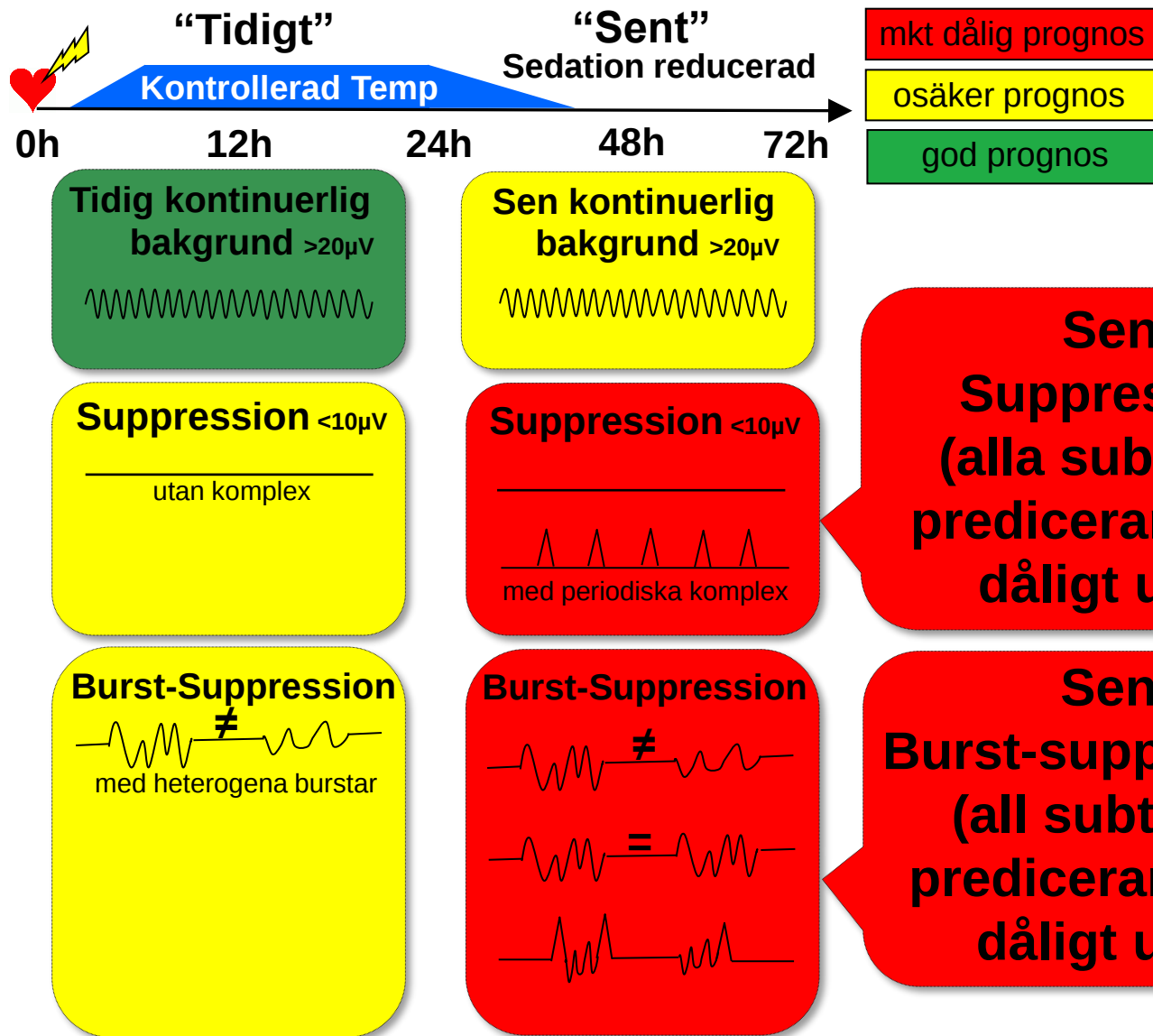
Högt prediktivt värde för gott utfall



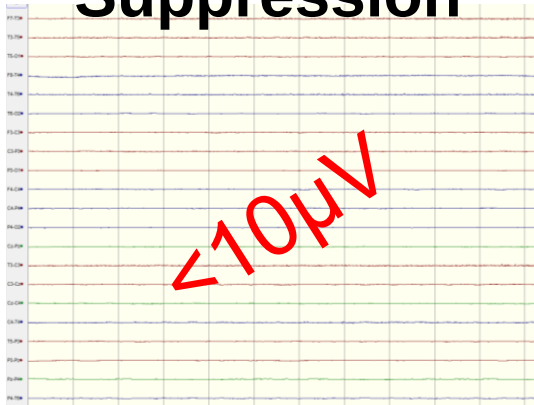


**Tidig återkomst av
kontinuerlig bakgrund är
stark prediktor av gott
utfall (<12h)**

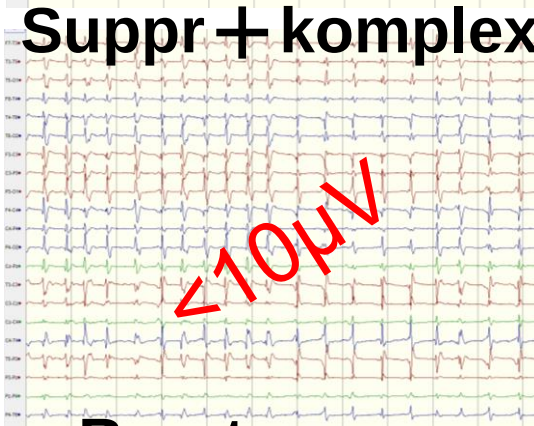




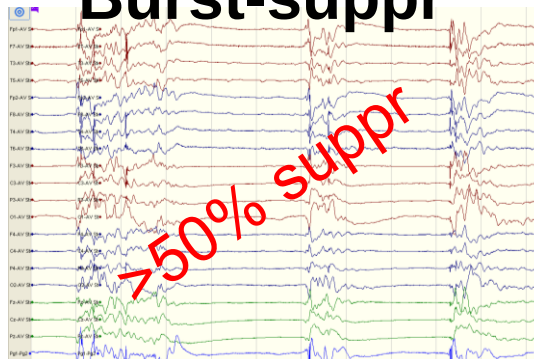
Suppression



Suppr + komplex



Burst-suppr



European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care[☆]



Mycket dålig prognos

- **Suppression** med eller utan komplex
- **Burst-suppression** med eller utan komplex

....men endast i kombination med andra prognostiska verktyg

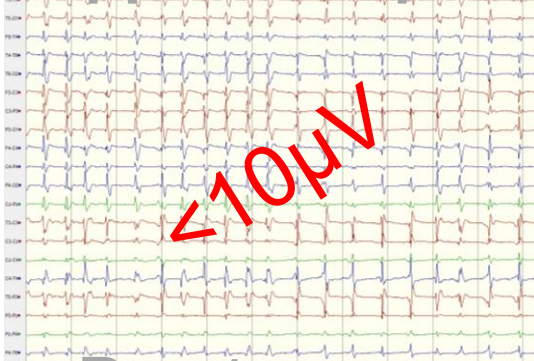
Tidpunkt EEG: $>24h$, men överväg att vänta tills efter minskning av sedation motsvarande cirka $>48h$.



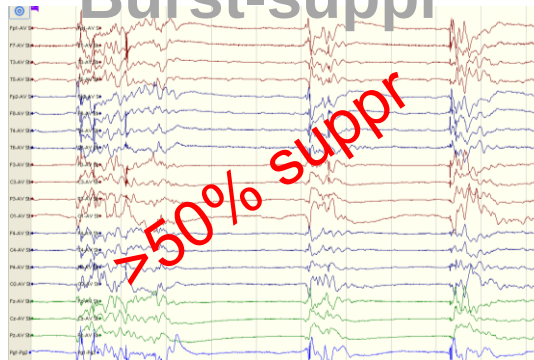
Högmalignt EEG Suppression



Suppr + komplex



Burst-suppr

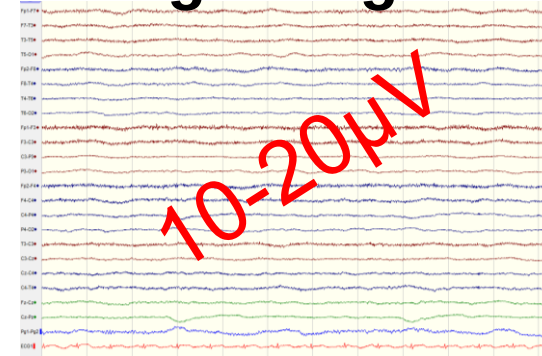


Falskt
positiva
0-5%

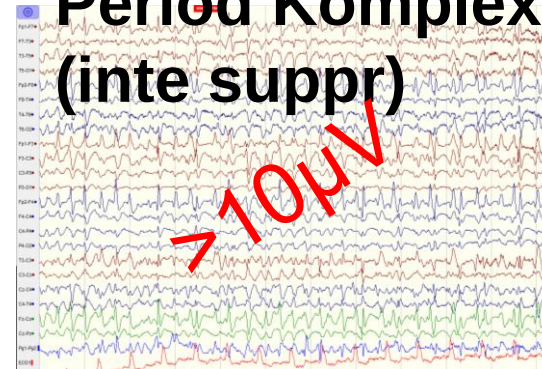
Substantial
interrater
agreement

EJ högmalignt EEG

Låg-voltig



Period Komplex
(inte suppr)



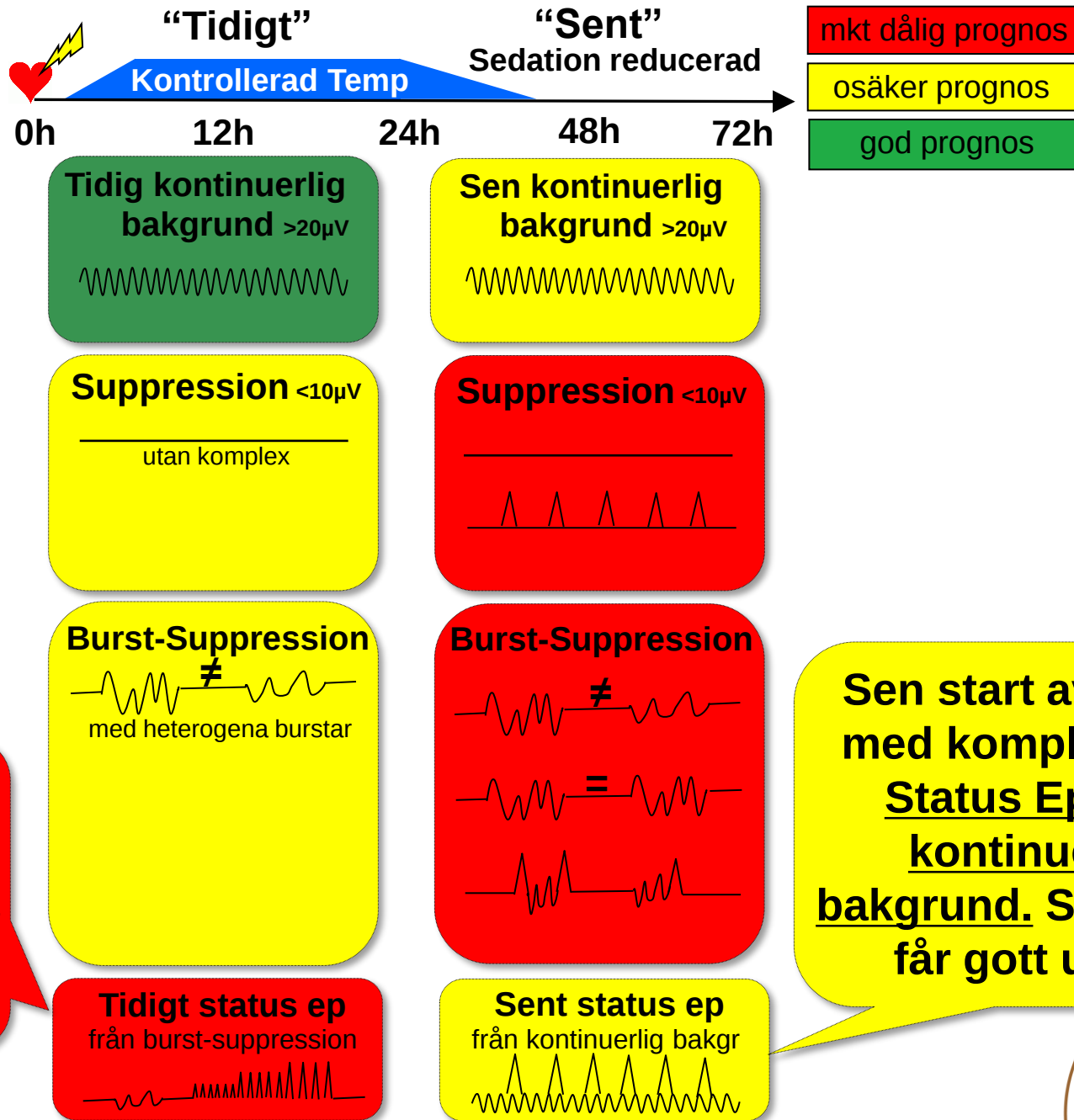
Diskontinuerlig



Falskt pos:
upp till
~10%

Moderate
interrater
agreement



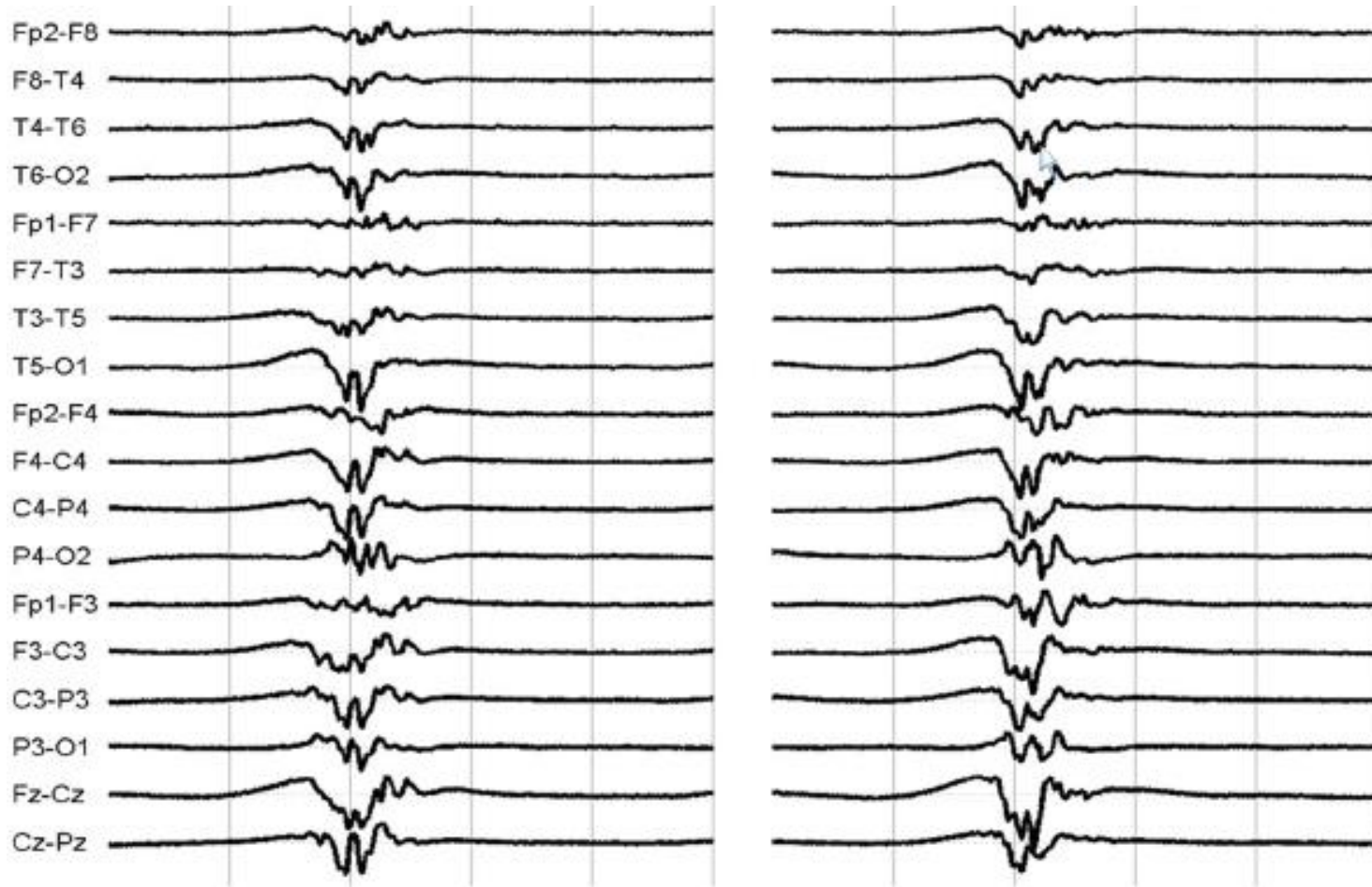


Sen start av rikligt med komplex eller Status Ep från kontinuerlig bakgrund. Subgrupp får gott utfall.

Tidigt Status Epilepticus från Burst-suppr



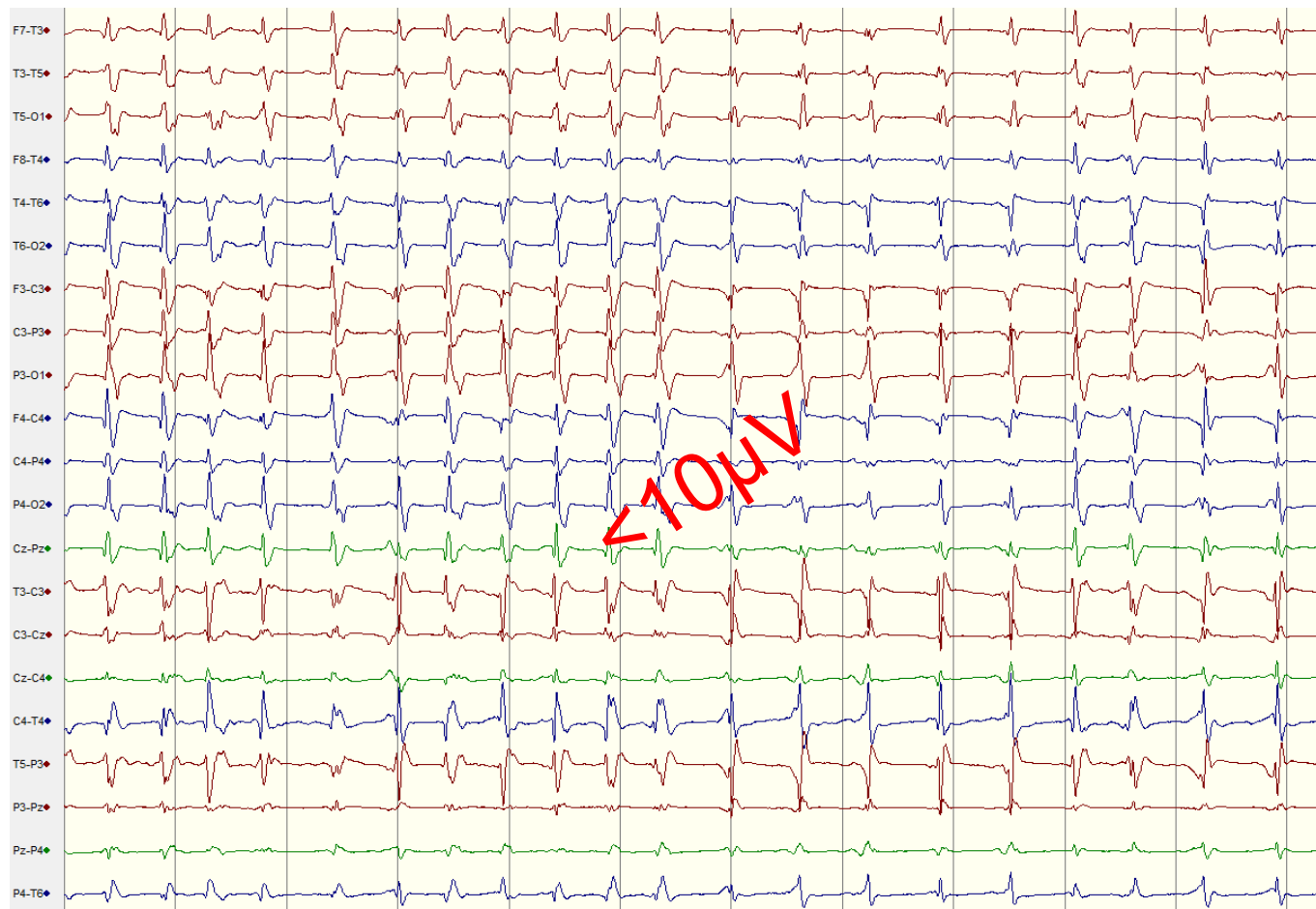
Burst-suppression med identiska burstar → predicerar starkt dåligt utfall



....också tidigt under pågående sedation och temperaturbehandling

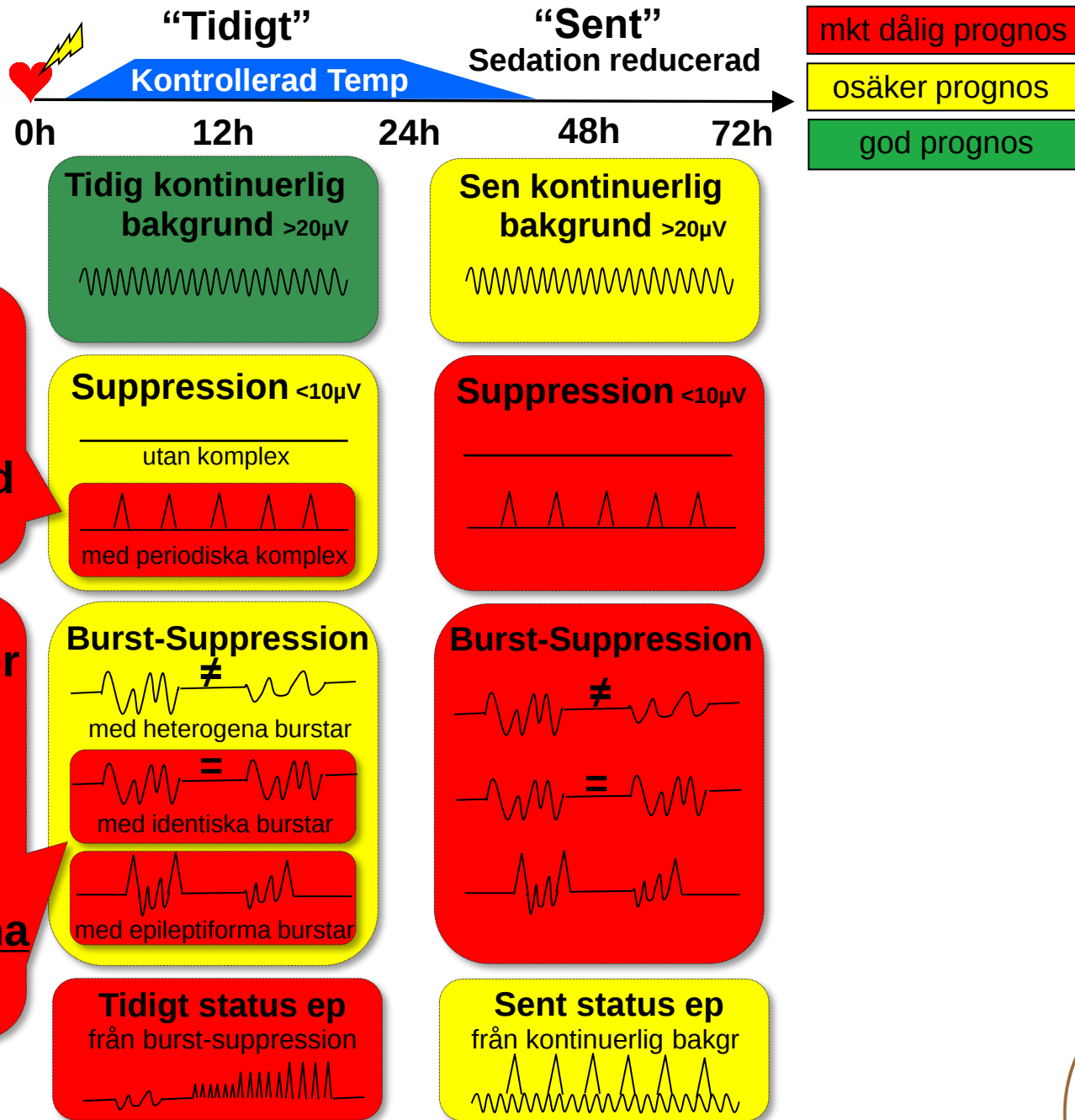


Periodiska komplex över suppresserad bakgrund



Förenligt med möjlig anfallsaktivitet men om suppresserad bakgrund efter hjärtstopp → Mycket dålig prognos pga uttalad hjärnskada är huvudbudskapet



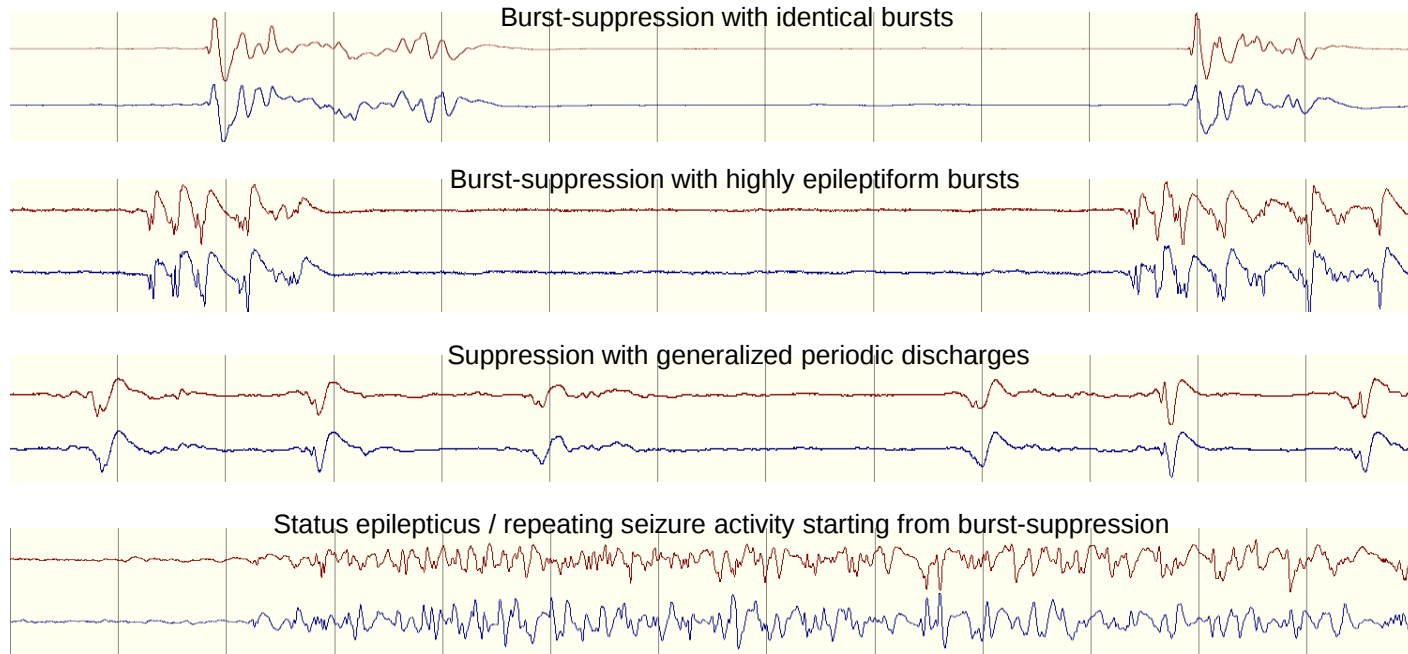


Periodiska komplex över supprimerad bakgrund

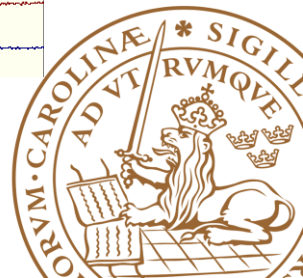
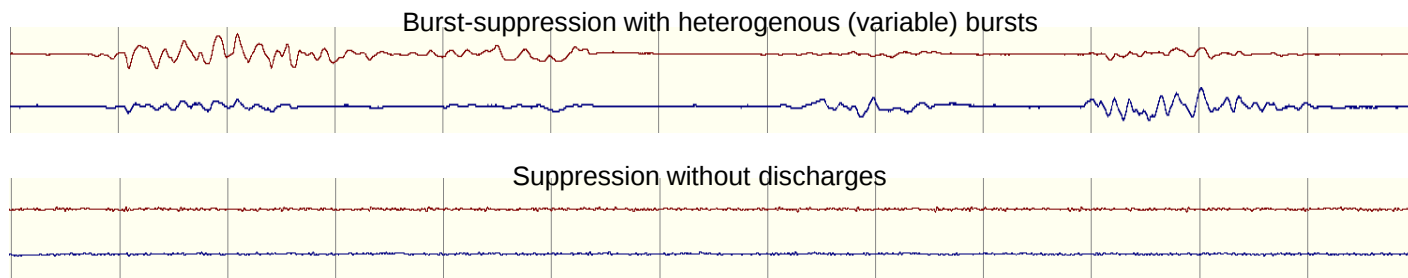
Burst-Suppr med identiska burstar eller epileptiforma burstar



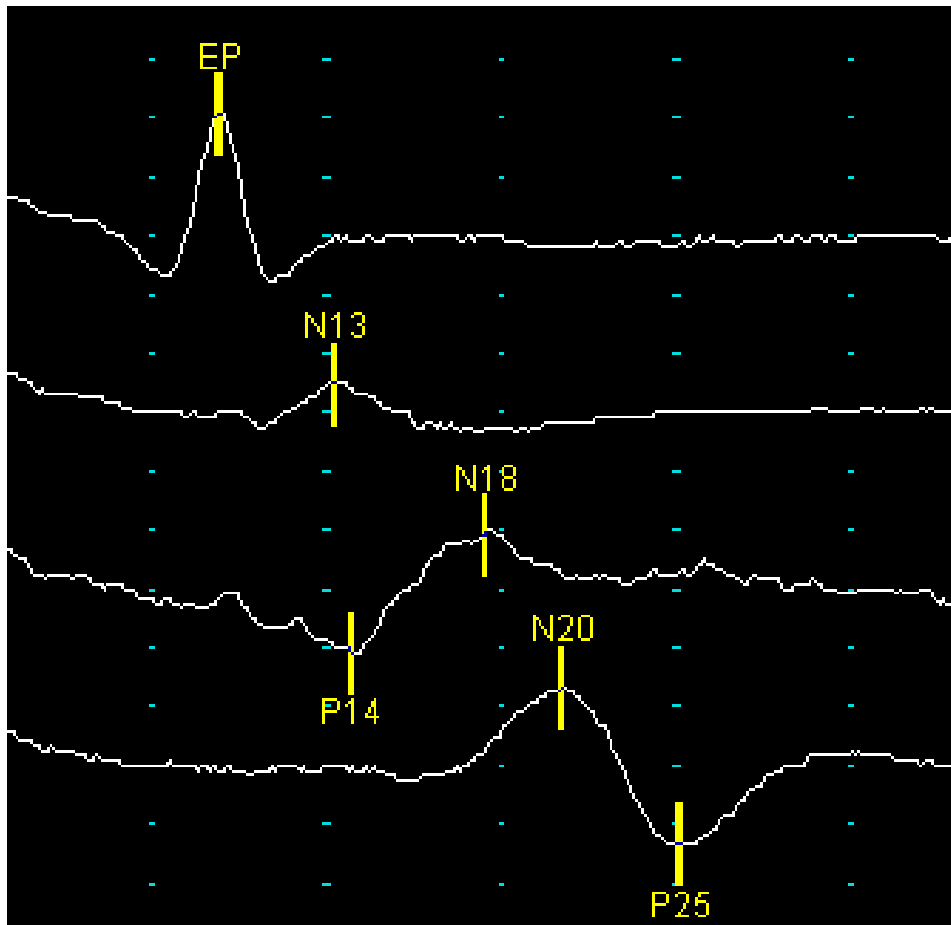
Early EEG predictors (Synchronous patterns predict poor outcome also within 24 hours from arrest and during ongoing temperature management and sedation)



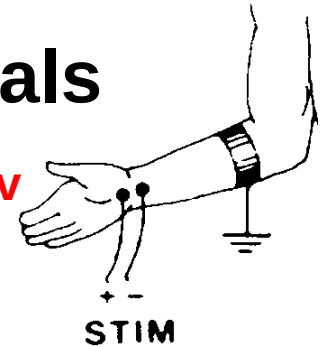
Late EEG predictors (Predict poor outcome only beyond 24 hours when sedation is reduced)



SSEP = Somatosensory evoked potentials



Medianusnerv
stimuleras



Svar från halsryggmärg

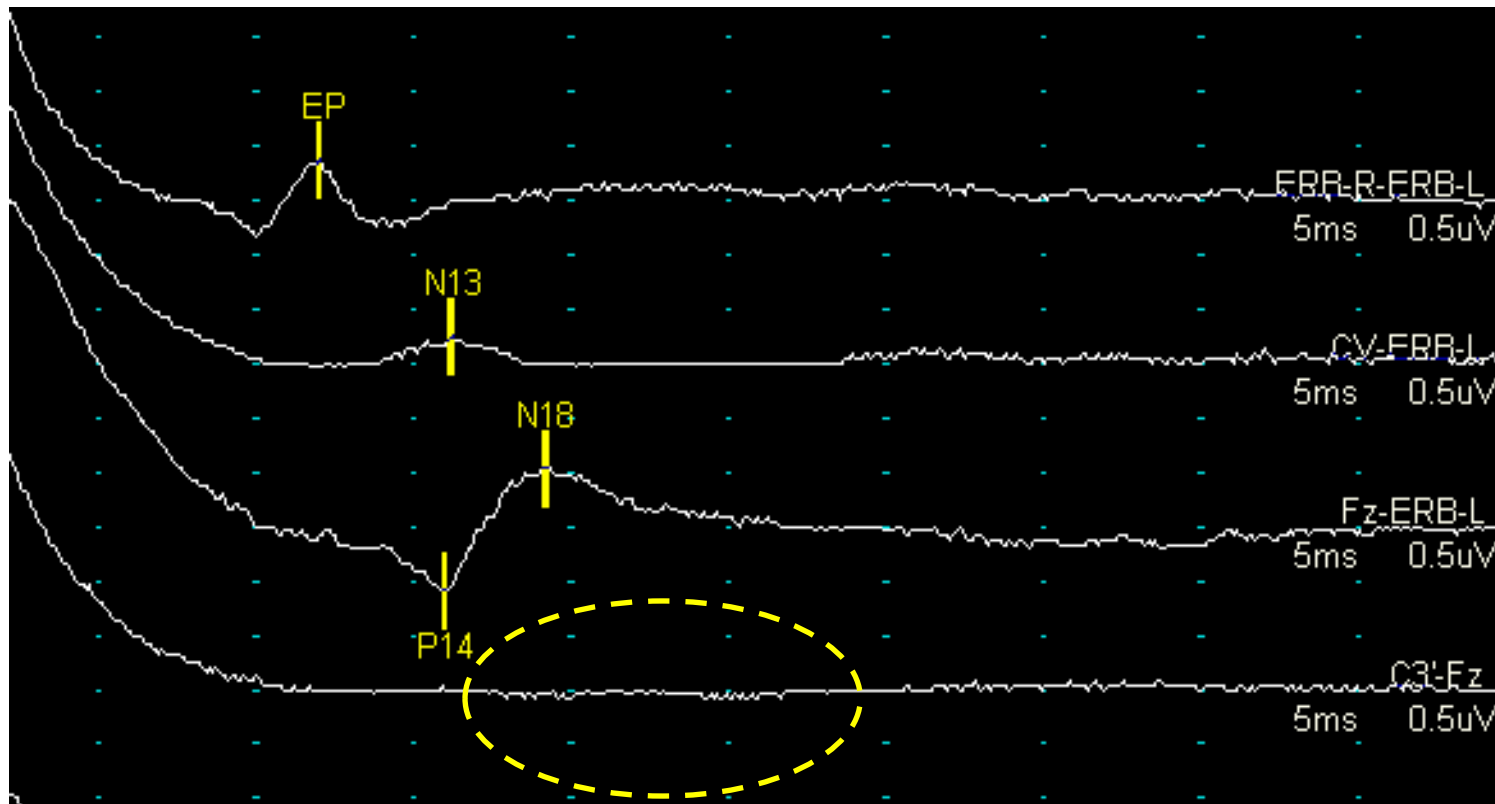
Svar från halsryggmärg

Svar från hjärnstam och
subcortikala strukturer

Svar från sensorisk bark



Bortfallet kortikalt svar (N20)

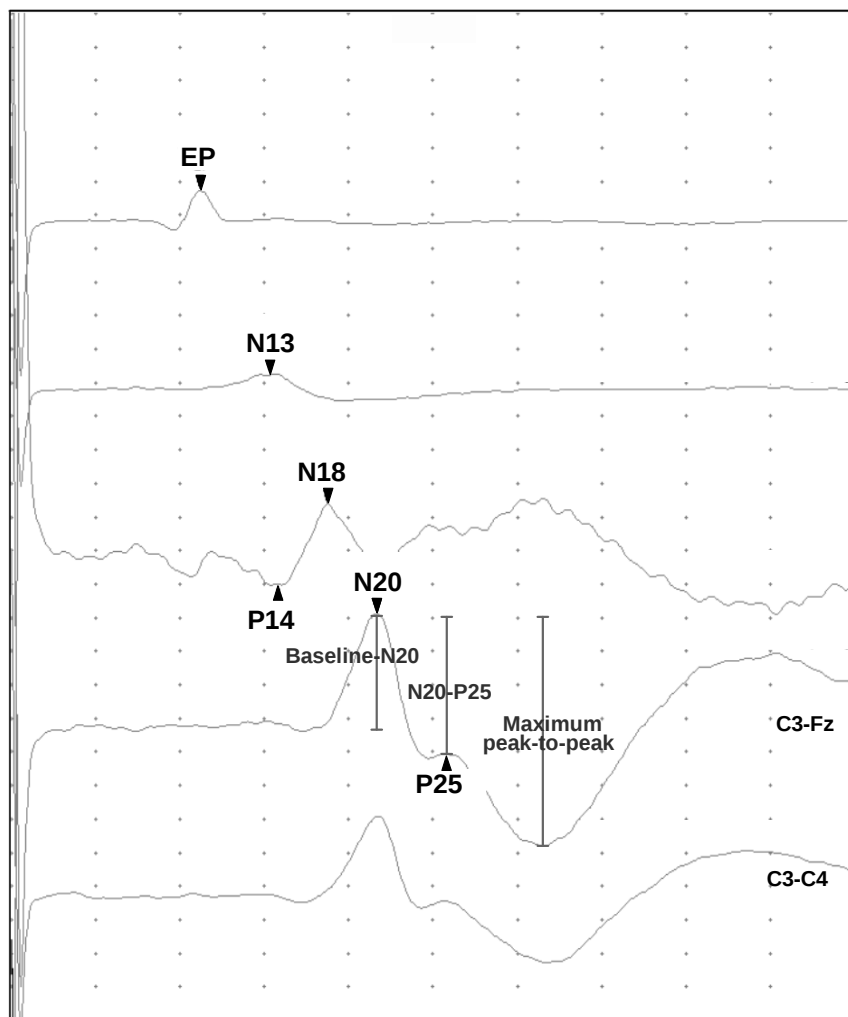


- Bortfallna kortikala svar (N20) bilateralt i en registrering med god kvalitet är en mycket stark prediktor för dålig prognos
- Hög specificitet (nära 100%), men begränsad sensitivitet (cirka 40%)
- Utmaningar:
 - Metoden finns inte på alla sjukhus.
 - Använd muskelrelaxantia för att förbättra kvalitet.
 - Tidpunkt: >24h, men vänta helst till >48h för att endast undersöka de patienter som är fortsatt komatösa.
 - Utvärdera EEG och andra prognostiska verktyg innan ställningstagande till SSEP
 - Kvarvarande kortikala svar kan inte säkert förutse god prognos.

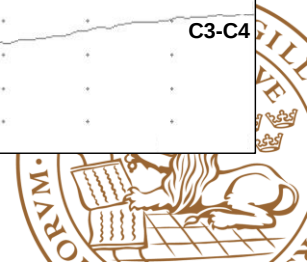
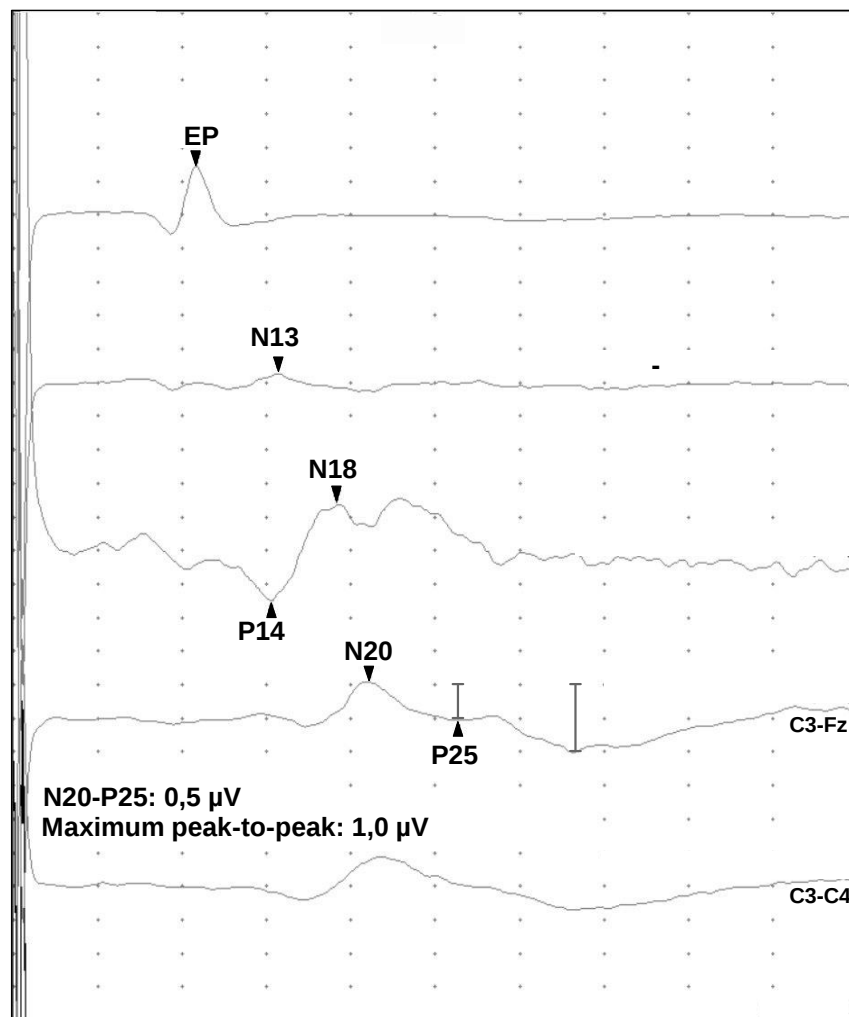


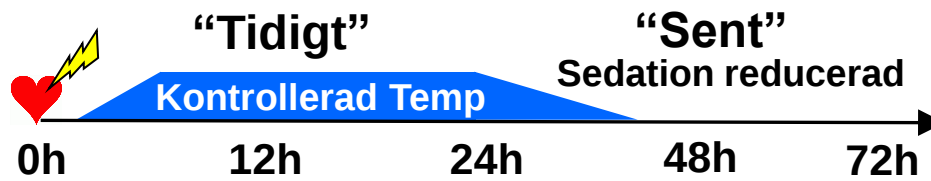
Kortikala SSEP amplituder

Normal amplitud SSEP



Lågvoltig SSEP ($<0,5 \mu\text{V}$)

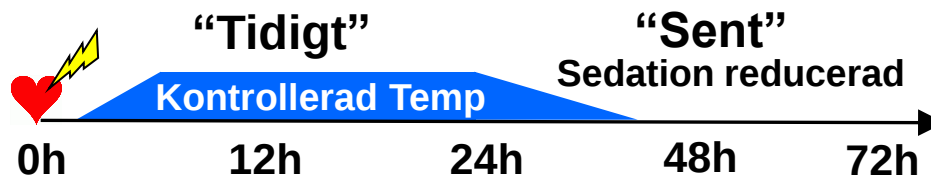




Strategier för neurofysiologi efter hjärtstopp

- A. Full-montage cEEG monitoring →
- B. Förenklad cEEG monitoring →
- C. Sent rutin-EEG
- D. Tidigt rutin-EEG
- E. Sen SSEP





Strategier för neurofysiologi efter hjärtstopp Skåne

Full-montage cEEG monitoring

Förenklad cEEG monitoring

Start <12h

Sent rutin-EEG

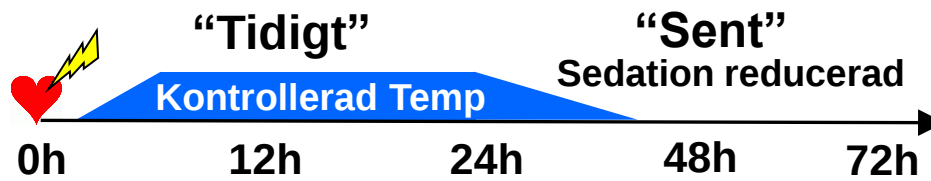
>48h (>24h om låg sedation)

Tidigt rutin-EEG (om pågående kramper och ej cEEG)

Sen SSEP

>48h (>24h och efter EEG resultat)





Exempel på svarsutlåtanden:

Förenklad cEEG monitoring



Rött cEEG hög kvalitet

Rött cEEG

“Detta mönster indikerar dålig prognos”

Gult cEEG

“Vid denna tidiga tidpunkt har mönstret inget säkert prognostiskt värde”

Grönt cEEG

“Detta mönster indikerar god prognos att vakna”

Sent rutin-EEG

Rött rutin-EEG

“Uppfyller kriterier för prognostiskt högmalignt EEG”
“....om sedation är låg”

Sen SSEP

Inga kortikala svar

“Höggradigt patologiskt fynd.
Bortfallna kortikala svar (N20) bilateralt.”

“Kortikala svar (N20) ses bilateralt, men de är lågvoltiga ($<0,5 \mu V$) vilket indikerar dålig prognos.”



Konklusioner

- EEG
 - Tidig Kontinuerlig bakgrund (<12h) är en stark prediktor för god prognos
 - Starka prediktorer för dålig prognos är:
 - Burst-suppr med heterogena burstar eller Suppression som kvarstår >24h efter hjärtstopp och efter reducerad sedation (>48h).
 - Burst-suppr med identiska/epileptiforma burstar eller Periodiska komplex över suppresserad bakgrund oavsett tidpunkt och sedation
 - Tidig start av SE från Burst-suppr
- Medianus-SSEP
 - Bilateralt bortfallna kortikala N20-svar >24h i en registrering med god kvalité är en mycket stark prediktor för dålig prognos



Tack!

Erik Westhall, Klinisk Neurofysiologi, Skånes Universitetssjukhus
erik.westhall@skane.se



6th International Symposium on

Post Cardiac Arrest Care 2026

September 9th-11st, 2026

Skåne University Hospital, Lund, Sweden

Welcome to Lund!

www.postcare.se

Heldagskurs EEG i intensivvården och efter hjärtstopp
9:e sept 2026, Lund



