



# Multimodal Neuromonitoring in Neurocritical Care

## 神経集中治療における多角的神経モニタリング

演者 ハンス・フリーバーグ先生

ルンド大学(スウェーデン) 麻酔・集中治療医学 教授

Prof. Hans Friberg (MD, PhD, EDIC)

Anesthesiology and Intensive Care Medicine Center for Cardiac Arrest at Lund University Lund, Sweden

### Introduction:

The pathophysiology of brain injury in critically ill patients is complex and involves several detrimental pathways as well as pathways important for repair and recovery. While brain injury often is a result of a primary condition such as stroke or trauma, it is commonly aggravated by secondary insults. A clinical neurological examination is the single most important component of neuromonitoring but is often not enough, especially in the more severely injured patients in whom sedation is mandated. In this review, we will discuss some clinically available neuromonitoring techniques including neurophysiology (EEG/cEEG/SSEP), brain tissue oxygen monitoring, automated quantitative pupillometry and biomarkers of brain damage in biological tissues. How these techniques can be integrated in multimodal algorithms to improve diagnostic procedures, individualize therapy and assist in prognostication will be addressed.

### Aims:

The overall aims of neuromonitoring in the ICU:

- to improve the understanding of cerebral disease in the critically ill
- to identify worsening neurological conditions and secondary brain insults
- to collect and combine substrate for guidance and individualization of therapy
- to assist in prognostication

### Preliminary data:

Data from a prospective observational sub-study (N=134) of the Target Temperature Management Trial (TTM-trial) investigating the temporal development of epileptiform activity and EEG background and the association to outcome will be presented.

Data from a prospective European multicentre study (N=456) examining the accuracy of automated quantitative pupillometry will be presented.

Established as well as novel biomarkers for brain damage in biological tissues will be presented and discussed.

### Conclusion:

A careful clinical neurological examination is a fundamental part of neuromonitoring. In order to individualize care and optimize therapy for the critically ill patient in Neurocritical Care, relevant neuromonitoring techniques should be added and integrated in multimodal algorithms.

### はじめに:

極めて重症な患者における脳損傷の病態生理学は複雑で、修復と回復に重要な経路と同様にいくつかの有害な経路と関連する。脳損傷は、脳卒中や外傷などの最初の条件の結果であるとともに、二次性損傷によって悪化することは多い。臨床上の神経学的検査は唯一のもっとも重要な神経モニタリングの構成要素だが、鎮静が必須となるより重篤に損傷した患者には、十分でないことが多い。

この報告では、神経生理学 (EEG/cEEG/SSEP)、脳組織酸素モニタリング、自動定量瞳孔計および生体組織中の脳損傷バイオマーカーなどいくつかの臨床で使用可能な神経モニタリングテクニックについて論ずる。これらのテクニックが診断手順、個別の医療及び予後予測の改善のため多角的アルゴリズムにどう組み込まれるかが伝えられる。

### 目的:

ICU における神経モニタリングの全体的な目的:

- 極めて重症の場合の脳疾患の理解の向上
- 神経学状況の悪化と二次的脳損傷の特定
- 治療の個別化とガイダンスのために基礎となる情報の収集と統合
- 予後予測の補助

### 基本データ:

てんかん様活動の時間経過に伴う発展と背景脳波と転帰との相関関係が、目標体温管理トライアル (TTM トライアル) 前向き観察サブスタディよりのデータ (N=134) より提示された。ヨーロッパでの前向き多施設研究 (N=456) では自動定量瞳孔計の正確性が検証された。

生物組織の脳損傷における既存及び新しいバイオマーカーについても提示され、議論される。

### 結論:

注意深い臨床上の神経学的検査は神経モニタリングの根幹をなす部分である。神経集中治療領域の極めて重症の患者に個別のケアと最適な治療を行うためには、多角的アルゴリズムに統合された関連した神経モニタリングテクニックが加えられるべきである。