



Into the Eye of the Storm : Assessing Brainstem Distress with the Pupilometer

嵐の目の中へ：瞳孔計による脳幹の危険状態評価

講師 **ステファン メイヤー** 先生
Stephan A. Mayer

ヘンリーフォードヘルスシステム 神経学講座
Chair, Department of Neurology, Henry Ford Health System

Abstract

For decades, neurologists and neurosurgeons have relied on bedside clinical examination of brainstem and flashlight pupillary signs to diagnose critical herniation syndromes that spell impending doom to the neurocritical care patient. In the same way that echocardiography has provided unprecedented point-of-care imaging of the heart, digital pupillometry provides precision and insight into the integrity of the brain stem: the seat of the reticular activating system of the brain.

In this talk we will review contemporary data demonstrating the ability of digital pupillometry to monitor and trend herniation states from both increased and low intracranial pressure, extent of midline shift, response to bolus osmotherapy, and prognosis after cardiac arrest.

A recent multicenter study from Europe shows that at any time between day 1-3, an NPI (neurological pupillary index) of ≤ 2 (scale 1-5) implies a 100% chance of a poor outcome, with a 32% sensitivity for poor outcome.

The results are potentially serious for the way that we prognosticate cardiac arrest, suggesting that a poor NPI within 24 hours of cardiac arrest suggests a “no hope” situation with regard to neurological recovery.

If confirmed, pupillometry NPI could have the same significance as bilaterally absent N20 responses on somatosensory evoked responses (SSEP) as a clear indicator of irreversible damage to consciousness mechanisms after cardiac arrest. Future studies are needed to investigate this issue.

<和訳>

数十年間に渡り、神経科医および神経外科医は、脳幹のベッドサイドでの臨床検査およびペンライトによる瞳孔徴候に依存して、神経集中治療患者に差し迫った運命をもたらす致命的なヘルニア症候群を診断してきた。

心エコー検査が心臓に前例のないポイントオブケア画像を提供したのと同じように、デジタル瞳孔測定法は、脳幹の完全性（脳の網様体賦活系領域）に対する正確さと洞察を提供する。

この講演では、頭蓋内圧の上昇と低下、正中偏位の程度、ボラス高張液注射療法への反応と共に心停止後の予後からヘルニア状態をモニタリングし傾向を示す上でデジタル瞳孔測定的能力を示す最新のデータを検討する。

最近のヨーロッパの多施設共同研究では、1-3日の間のいつの時点においてもNPI（神経学的瞳孔指数）が2以下（スケール1-5）になった場合は100%の転帰不良であることを示している。

不良な転帰に対する感度は32%であることを示している。

この結果は、心停止の予後予測において潜在的に深刻なものであり、心停止の24時間以内のNPIの低い数値は神経学的回復に関して「希望がない」状況を示唆していることを示している。

このことが確認された場合、瞳孔測定法は、心停止後の神経メカニズムへの不可逆的損傷の明確な指標として、体性感覚誘発電位（SSEP）に対するN20反応の両側における消失と同じ有意性を有し得る。

この問題を調査するさらなる今後の研究が必要である。