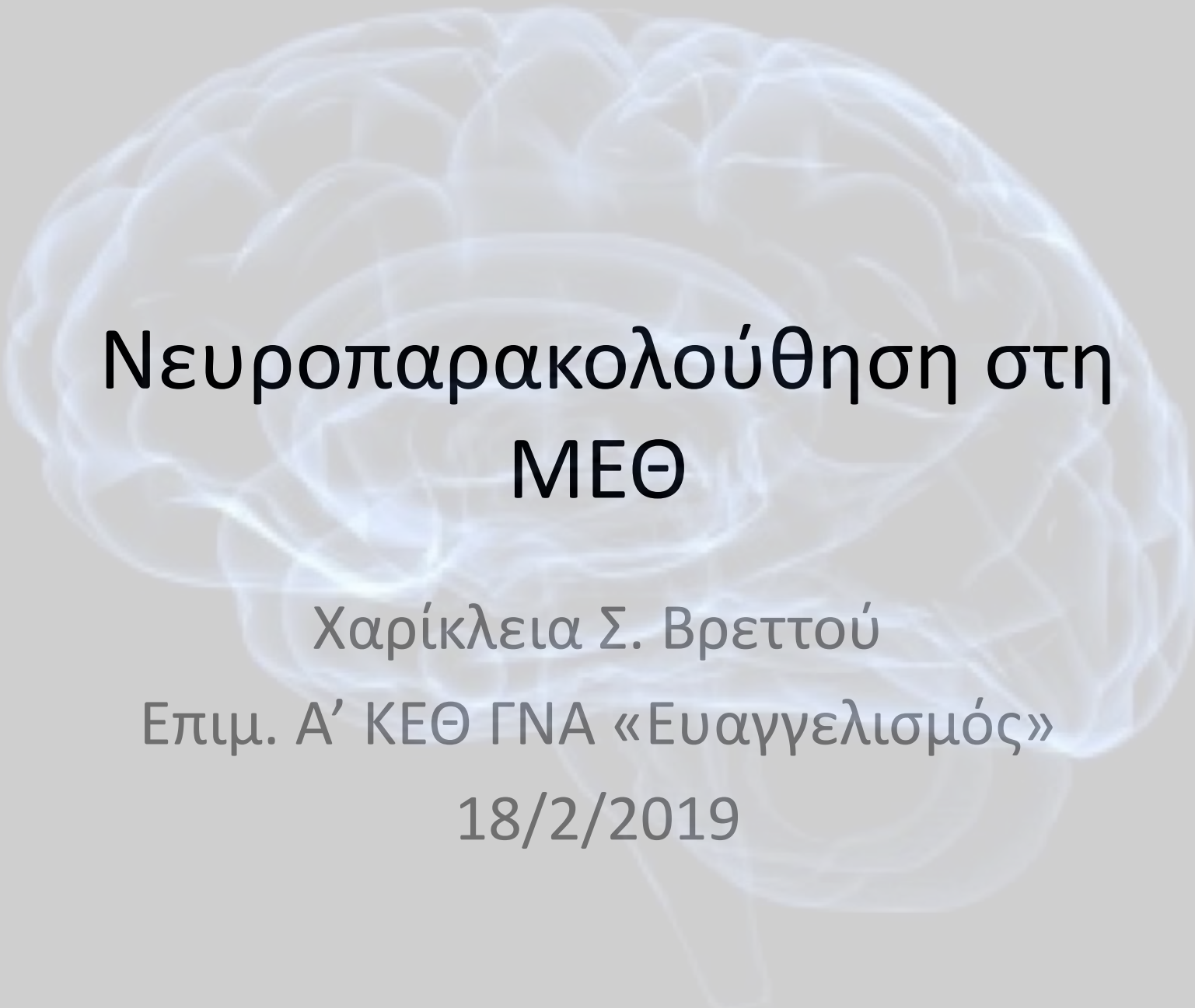




Νευροπαρακολούθηση στη ΜΕΘ

Χαρίκλεια Σ. Βρεττού

Επιμ. Α΄ ΚΕΘ ΓΝΑ «Ευαγγελισμός»

18/2/2019



Δεν υπάρχει σύγκρουση συμφερόντων
με τις παρακάτω χορηγούς εταιρείες:

PFIZER, JANSSEN ONCOLOGY, SOFMEDICA,
NOVARTIS, ABBVIE, MSD, WINMEDICA,
GENESIS, ROCHE, TAKEDA, ASTELLAS,
AMGEN, ANGELINI, ANTISEL, SERVIER,
BRISTOL-MYERS SQUIBB, ABBOTT, GILEAD,
SANDOZ, BIANEΞ, RONTIS, MAVROGENIS,
AENORASIS, SPECIFAR, KARYO

Νευροπαρακολούθηση στη ΜΕΘ

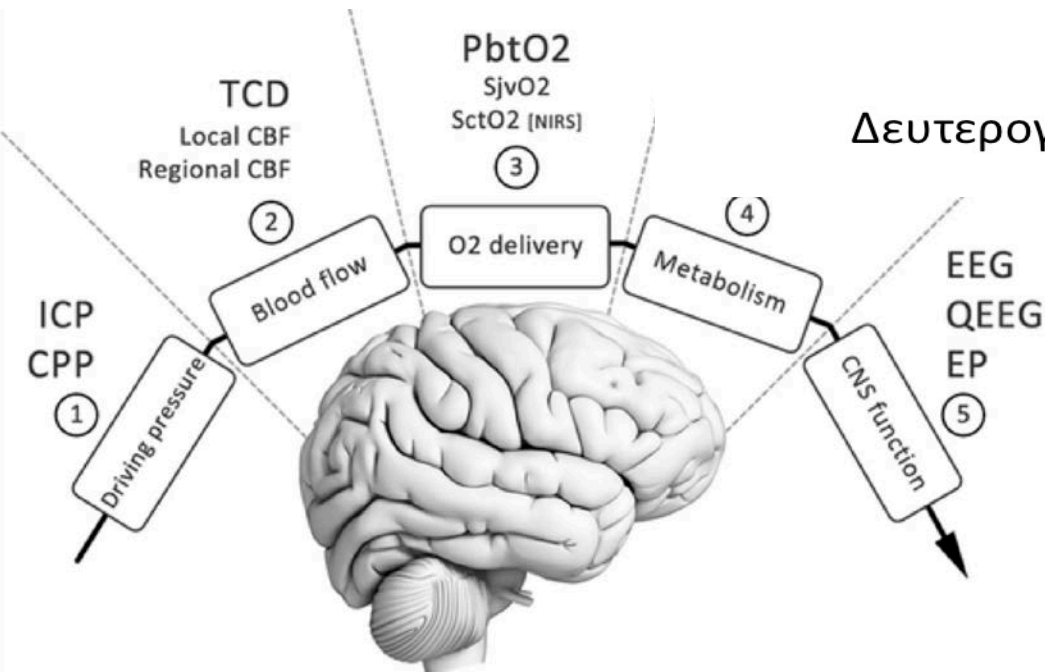
Πρωτογενής νευρολογική βλάβη



Φλεγμονή, οίδημα, ισχαιμία

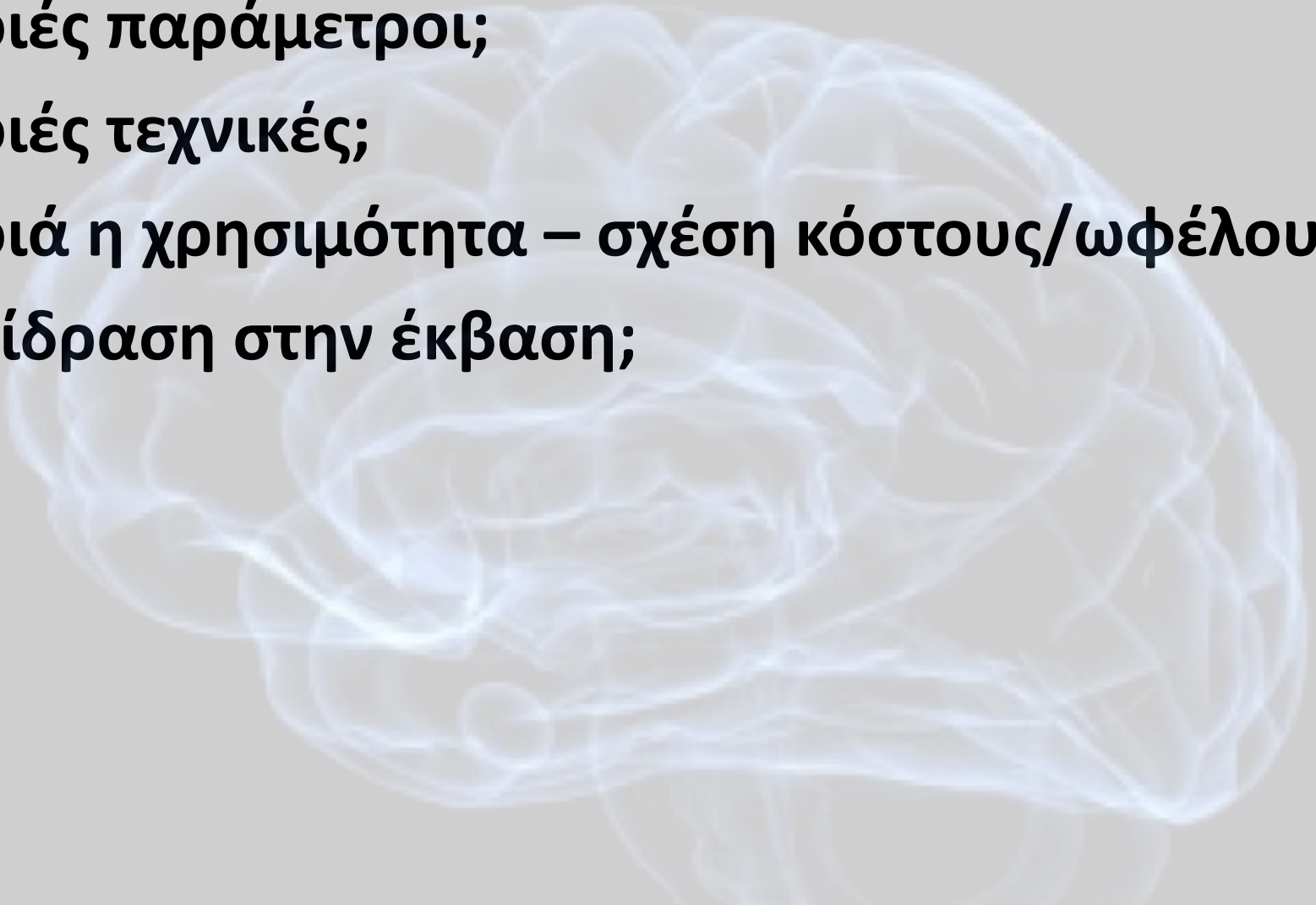


Δευτερογενής νευρολογική βλάβη



Νευροπαρακολούθηση στη ΜΕΘ

- Ποιές παράμετροι;
- Ποιές τεχνικές;
- Ποιά η χρησιμότητα – σχέση κόστους/ωφέλους;
- Επίδραση στην έκβαση;



Πολυπαραμετρική παρακολούθηση



neurocritical Neurocrit Care

care
society

DOI 10.1007/s12028-014-0041-5

REVIEW ARTICLE

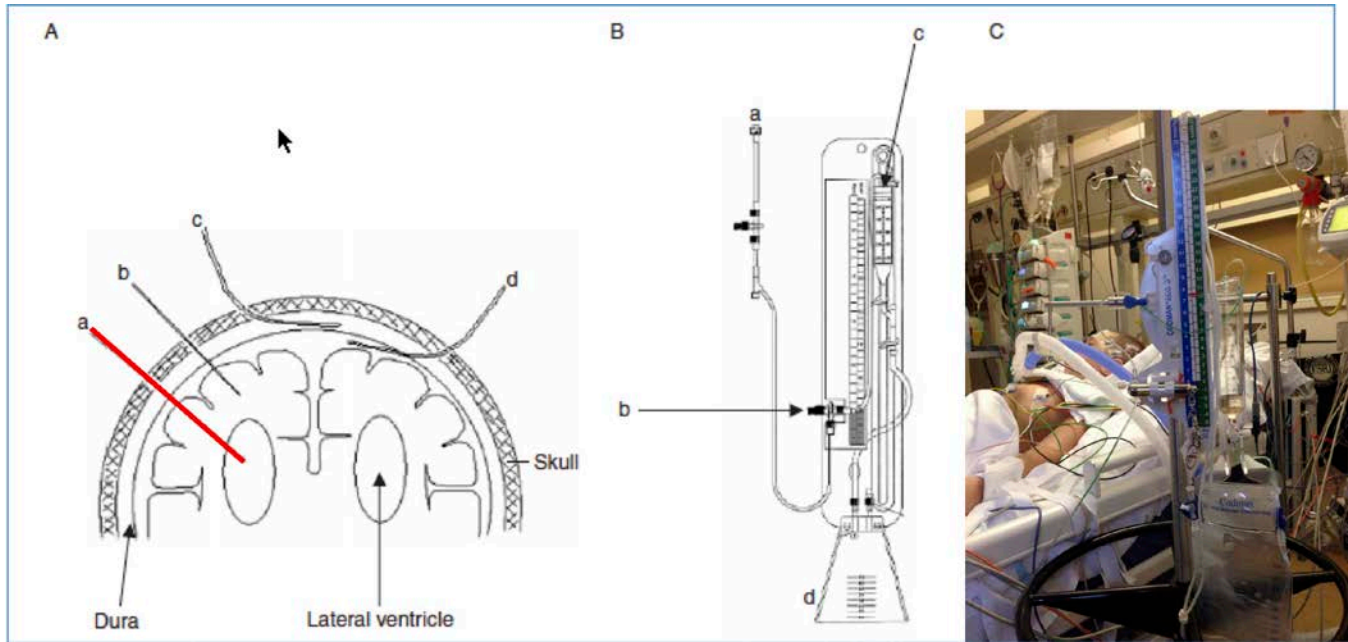
Consensus Summary Statement of the International Multidisciplinary Consensus Conference on Multimodality Monitoring in Neurocritical Care

A statement for healthcare professionals from the Neurocritical Care Society and the European Society of Intensive Care Medicine

**Peter Le Roux • David K. Menon • Giuseppe Citerio • Paul Vespa • Mary Kay Bader •
Gretchen M. Brophy • Michael N. Diringier • Nino Stocchetti • Walter Videtta • Rocco Armonda •
Neeraj Badjatia • Julian Böesel • Randall Chesnut • Sherry Chou • Jan Claassen •
Marek Czosnyka • Michael De Georgia • Anthony Figaji • Jennifer Fugate • Raimund Helbok •
David Horowitz • Peter Hutchinson • Monisha Kumar • Molly McNett • Chad Miller •
Andrew Naidech • Mauro Oddo • DaiWai Olson • Kristine O'Phelan • J. Javier Provencio •
Corinna Puppo • Richard Riker • Claudia Robertson • Michael Schmidt • Fabio Taccone**

GRADE system

ICP



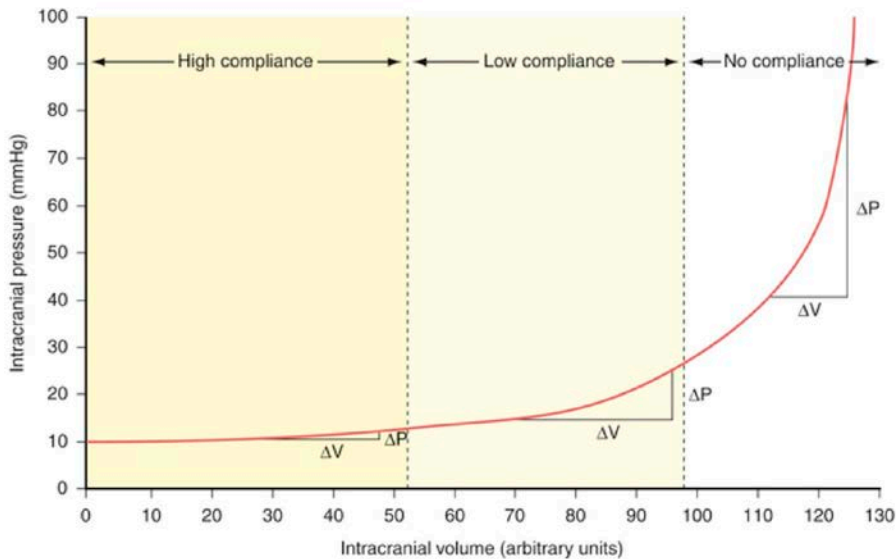
Σε όλους τους ασθενείς που υπάρχει υποψία ενδοκράνιας υπέρτασης

Επιλογή μεθόδου ανάλογα με τον ασθενή (ενδοπαρεγχυματικοί καθετήρες vs EVD)

Προϋπόθεση για την επεμβατική παρακολούθηση άλλων παραμέτρων

Strong recommendation, moderate/high quality of evidence

Συνεχής μέτρηση ενδοκράνιας πίεσης (ICP)



clinicalgate.com

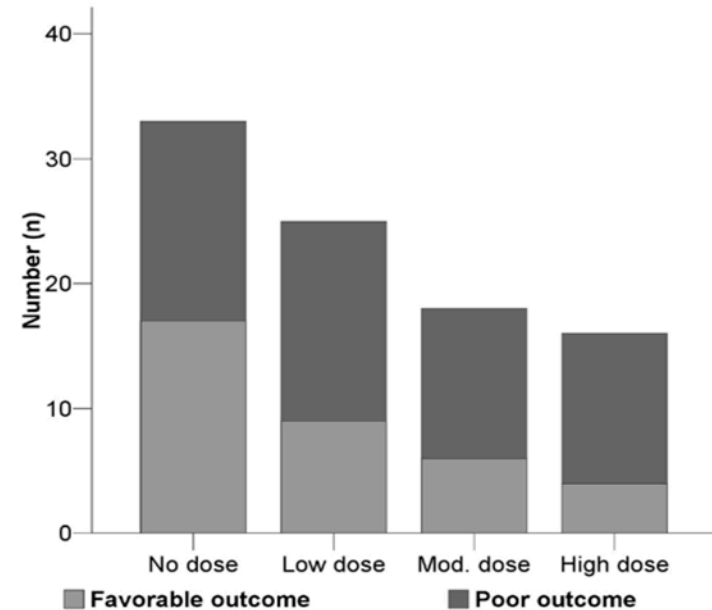
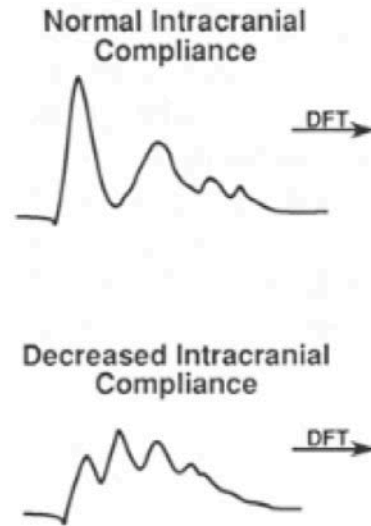


FIG. 3. Graph demonstrating the number of patients with favorable and poor outcomes at 6 months in 4 groups with different doses of ICP AUC: no dose (0 mm Hg*hour), low dose (> 0–75 mm Hg*hour), moderate dose (> 75–200 mm Hg*hour), and high dose (> 200 mm Hg*hour).

Strong recommendation,
moderate quality of evidence

BEST TRIP study

ICP κυματομορφή



Παρακολούθηση κυματομορφών, όχι μόνο απόλυτης τιμής

Strong recommendation, moderate quality of evidence

Therapy Steps	Levels of Evidence	Treatment		Risk
8	Not reported	Decompressive craniectomy		Infection or delayed hematoma Subdural effusion Hydrocephalus and syndrome of the trephined
7	Level II	Metabolic suppression (barbiturates)		Hypotension and increased number of infections
6	Level III	Hypothermia	Fluid and electrolyte disturbances and infection	
5	Level III	Induced hypocapnia	Excessive vasoconstriction and ischemia	
4	Level II	Hyperosmolar therapy Mannitol or hypertonic saline	Negative fluid balance Hypernatremia Kidney failure	
3	Not reported	Ventricular CSF drainage	Infection	
2	Level III	Increased sedation	Hypotension	
1	Not reported	Intubation Normocarbic ventilation	Coughing, ventilator asynchrony, ventilator-associated pneumonia	

N Engl J Med 2014;370:2121-30.

Στα πλαίσια θεραπευτικού πρωτοκόλλου

Strong recommendation, moderate quality of evidence

Όρια τιμών ICP/CPP ICP>22mmHg, CPP 60-70mmHg

Intensive Care Med (2018) 44:1315–1317
<https://doi.org/10.1007/s00134-018-5264-z>

EDITORIAL

Intracranial pressure thresholds in severe traumatic brain injury: Pro

Intensive Care Med (2018) 44:1318–1320
<https://doi.org/10.1007/s00134-018-5249-y>

John A. Myburgh¹



EDITORIAL

Intracranial pressure thresholds in severe traumatic brain injury: Con

The injured brain is not a *Intensive Care Med* (2018) 44:1321–1323
<https://doi.org/10.1007/s00134-018-5251-4>

Raimund Helbok^{1*}, G. Meyfr



EDITORIAL

Intracranial pressure thresholds in severe traumatic brain injury: we are not sure

Prudent clinical practice despite dogma or nihilism

Nino Stocchetti^{1,2*} , Daniele Poole³ and David O. Okonkwo⁴



Εγκεφαλική αυτορρύθμιση/PRx

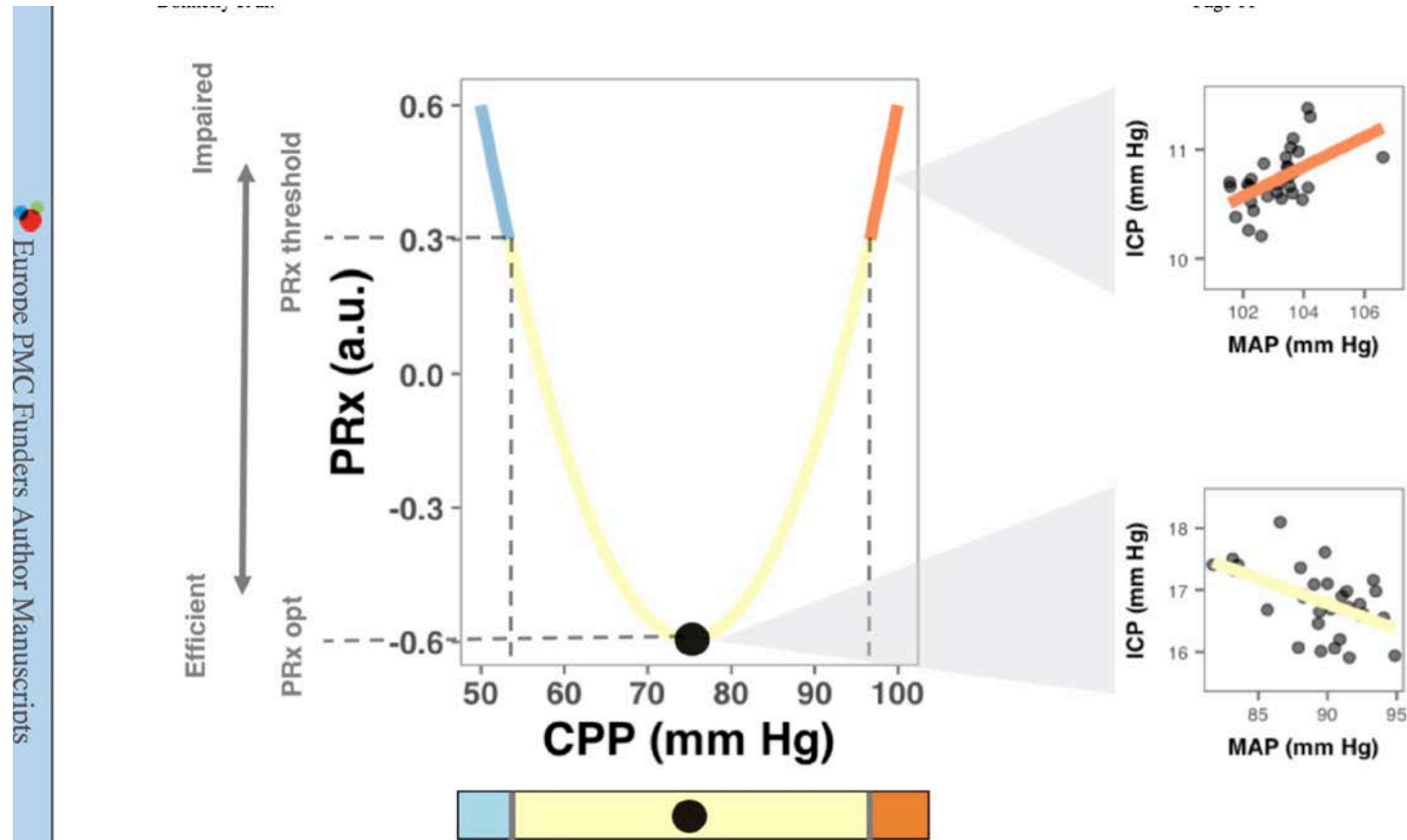
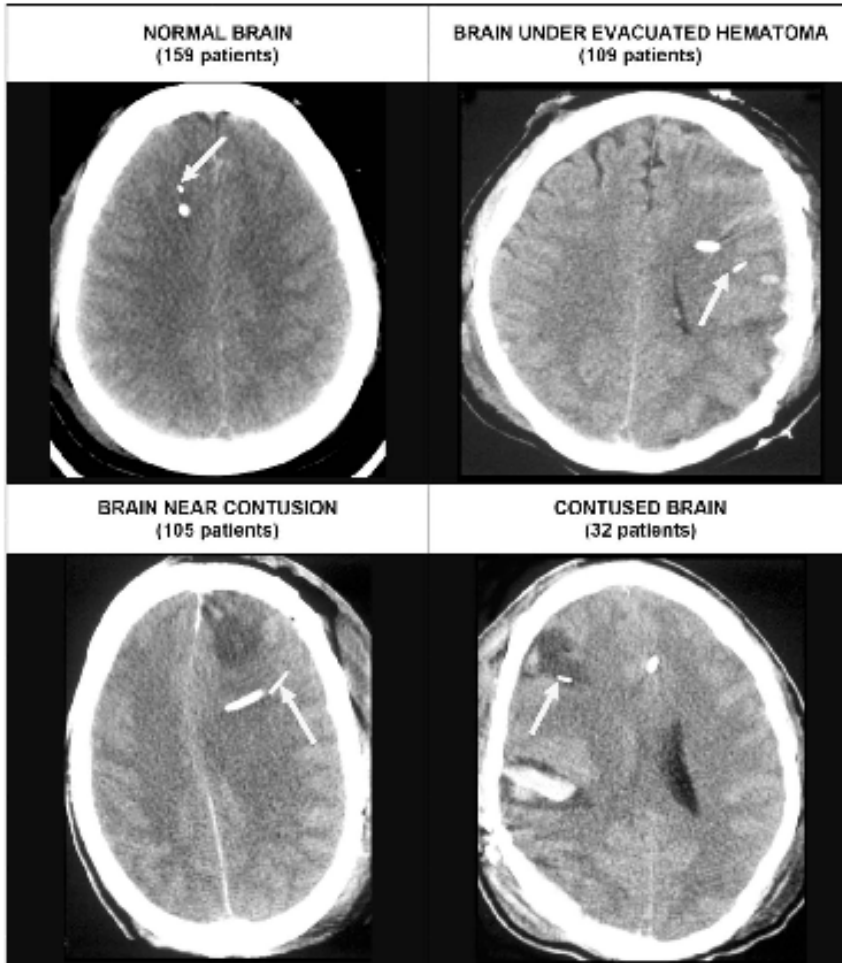


Figure 1. Schematic depicting the theoretical relationships between CPP and PRx including estimation of 'optimal' CPP (CPPopt), CPP LLR, and CPP ULR

Crit Care Med. 2017 September ; 45(9): 1464–1471.

Weak recommendation, moderate quality of evidence

PbtO₂



PbtO₂ ↓

Φυσιολογικά 23-35 mmHg

<20 mmHg όριο ανεπαρκούς
οξυγόνωσης

↑FiO₂

↑CPP

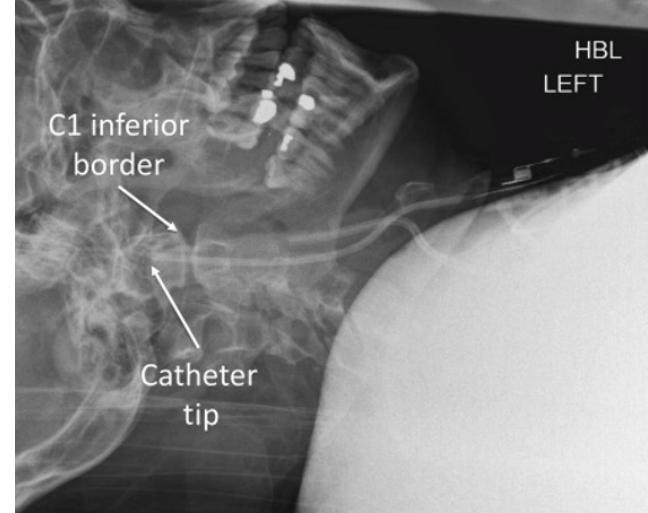
↑Καταστολής

↓ICP

Risk of cerebral ischemia/hypoxia:

Strong recommendation, low quality of evidence.

$\text{SjO}_2: 55-75\%$



↓ SjO_2 :

- Αγγειοσύσπαση λόγω ↓ PaCO_2
- Υποξαιμία
- Αναιμία
- ↓ CPP
- ↑↑ CPP και αγγειοσύσπαση ενώ διατηρείται η αυτορρύθμιση

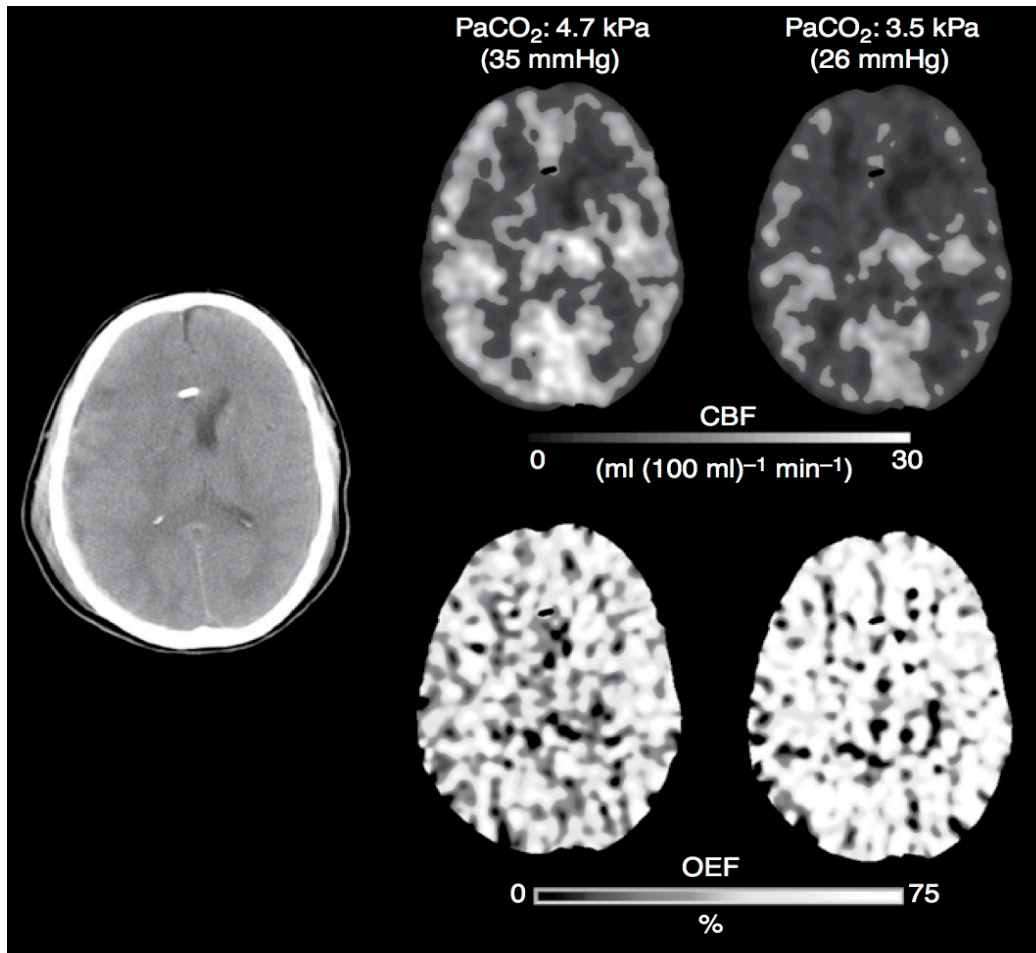
↑ SjO_2 :

- Υπεραιμία
- Υπερκαπνία
- Εγκεφαλικό θάνατο

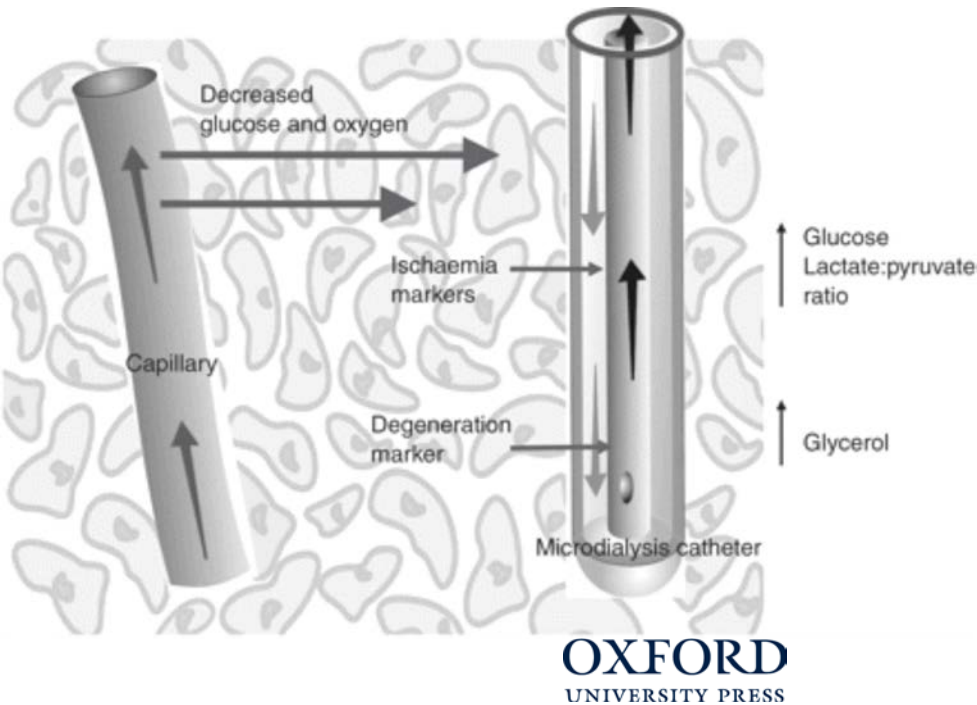
Risk of cerebral ischemia/hypoxia:

Strong recommendation, low quality of evidence.

Υπεραερισμός – $SjO_2 > 50\%$ BTF



Εγκεφαλικός μεταβολισμός



Γαλακτικό
Πυροσταφυλικό
Γλυκερόλη
Γλουταμικό
Γλυκόζη

BJA: British Journal of Anaesthesia, Volume 97, Issue 1, 12 May 2006, Pages 18–25, <https://doi.org/10.1093/bja/ael109>

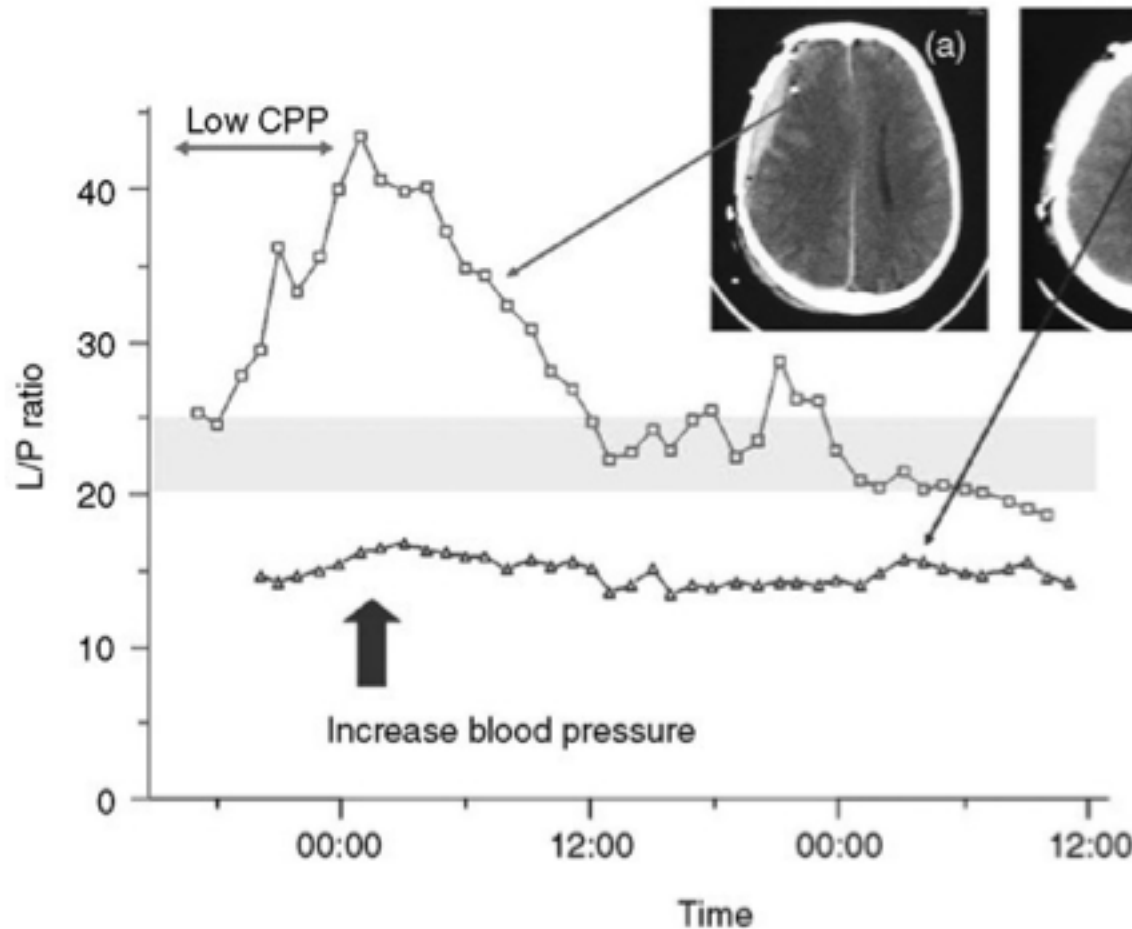
The content of this slide may be subject to copyright: please see the slide notes for details.

Εγκεφαλικός μεταβολισμός

- Σε ασθενείς με κίνδυνο εγκεφαλικής ισχαιμίας, υποξίας, ανεπάρκειας μεταβολικού υποστρώματος και γλυκόζης.
- Θέση ανάλογα με το υποκείμενο νόσημα και τις τεχνικές δυνατότητες.
- Σε συνδυασμό με άλλες παραμέτρους

Strong recommendation, low quality of evidence.

L/P ratio



$LPR \leq 25$

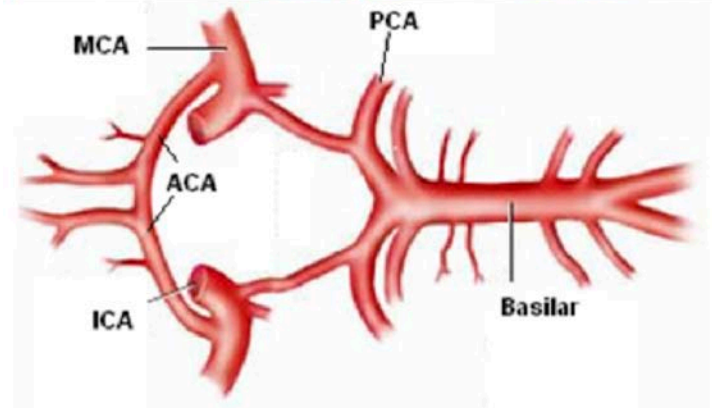
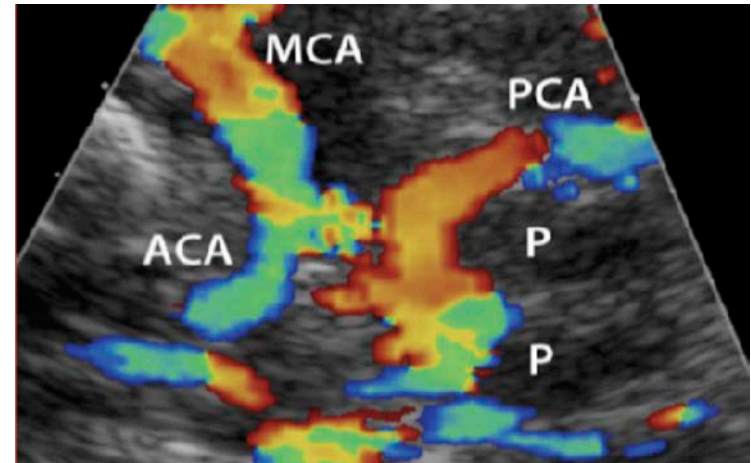


Βελτίωση οξυγόνωσης

Βελτίωση CPP

Μείωση ICP

CBF – TCD/TCCS



$$MFV = PSV + (EDV - 2) / 3$$

$$PI = (PSV - EDV) / MFV$$

$$LD = MCA \text{ MFV} / \text{extracranial ICA MFV}$$

CBF – TCD/TCCS

- **Για την έγκαιρη αναγνώριση του αγγειόσπασμου μετά από υπαραχνοειδή αιμορραγία από ρήξη ανευρύσματος**

Strong recommendation, high quality of evidence.

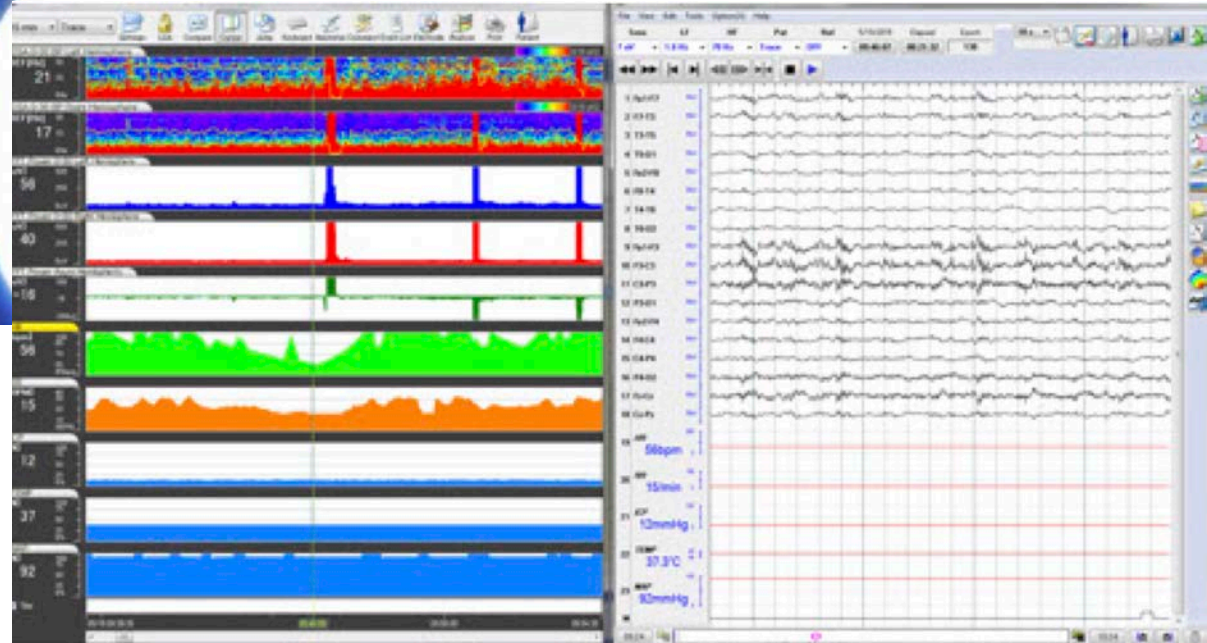
- **Για την έγκαιρη αναγνώριση του αγγειόσπασμου μετά από τραυματική υπαραχνοειδή αιμορραγία**

Weak recommendation, very low quality of evidence

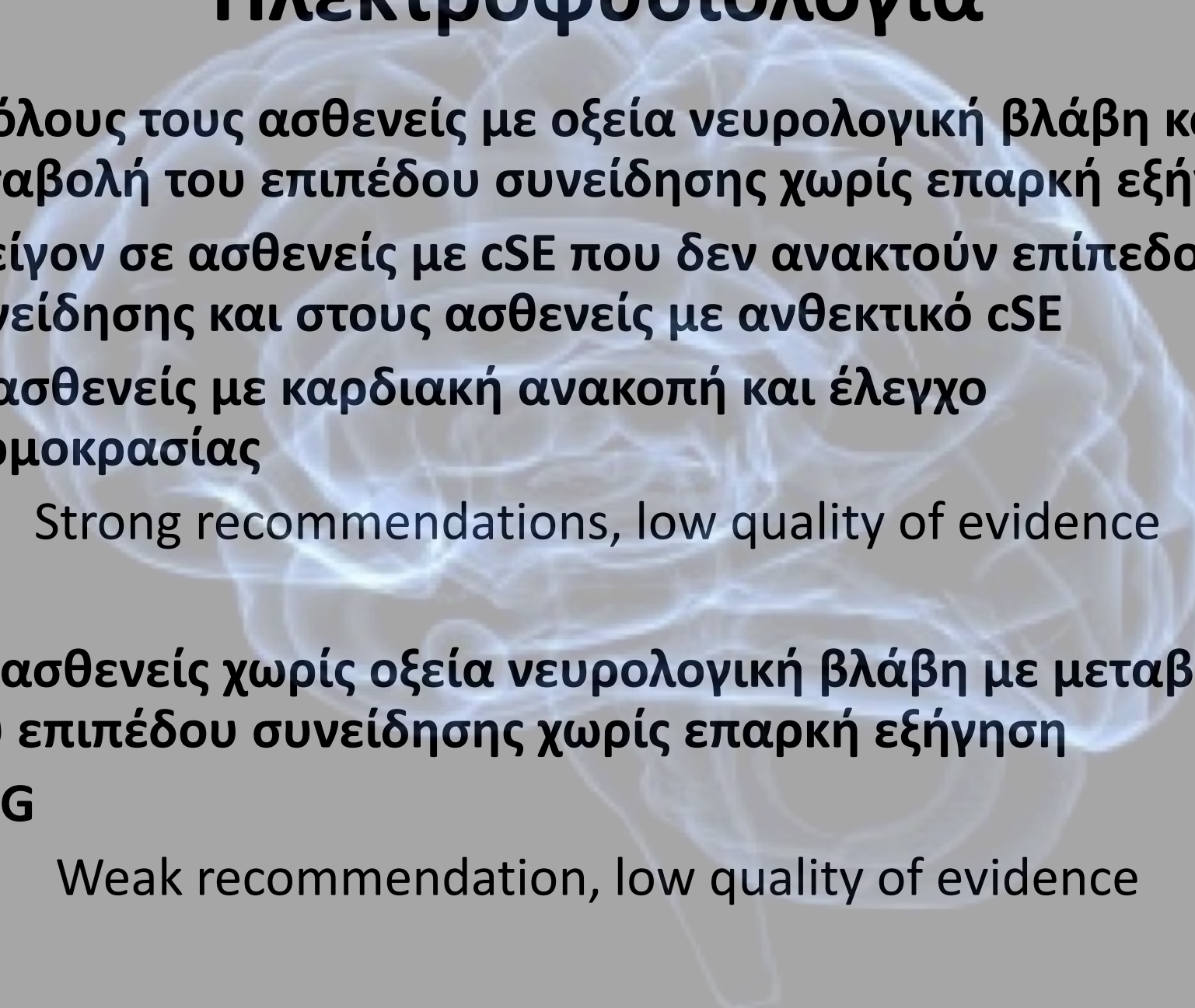
Ηλεκτροφυσιολογία



EEG
cEEG
sEP



Ηλεκτροφυσιολογία



- Σε όλους τους ασθενείς με οξεία νευρολογική βλάβη και μεταβολή του επιπέδου συνείδησης χωρίς επαρκή εξήγηση
- Επείγον σε ασθενείς με cSE που δεν ανακτούν επίπεδο συνείδησης και στους ασθενείς με ανθεκτικό cSE
- Σε ασθενείς με καρδιακή ανακοπή και έλεγχο θερμοκρασίας

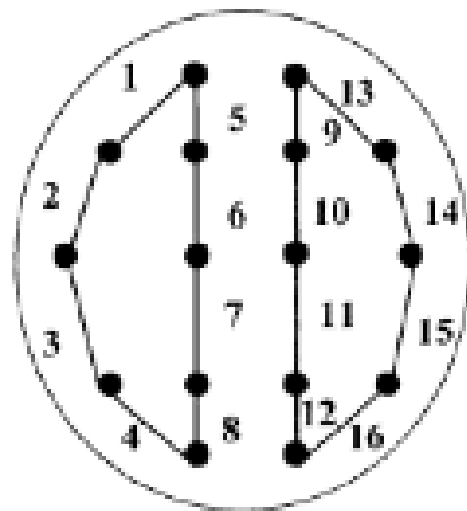
Strong recommendations, low quality of evidence

- Σε ασθενείς χωρίς οξεία νευρολογική βλάβη με μεταβολή του επιπέδου συνείδησης χωρίς επαρκή εξήγηση
- cEEG

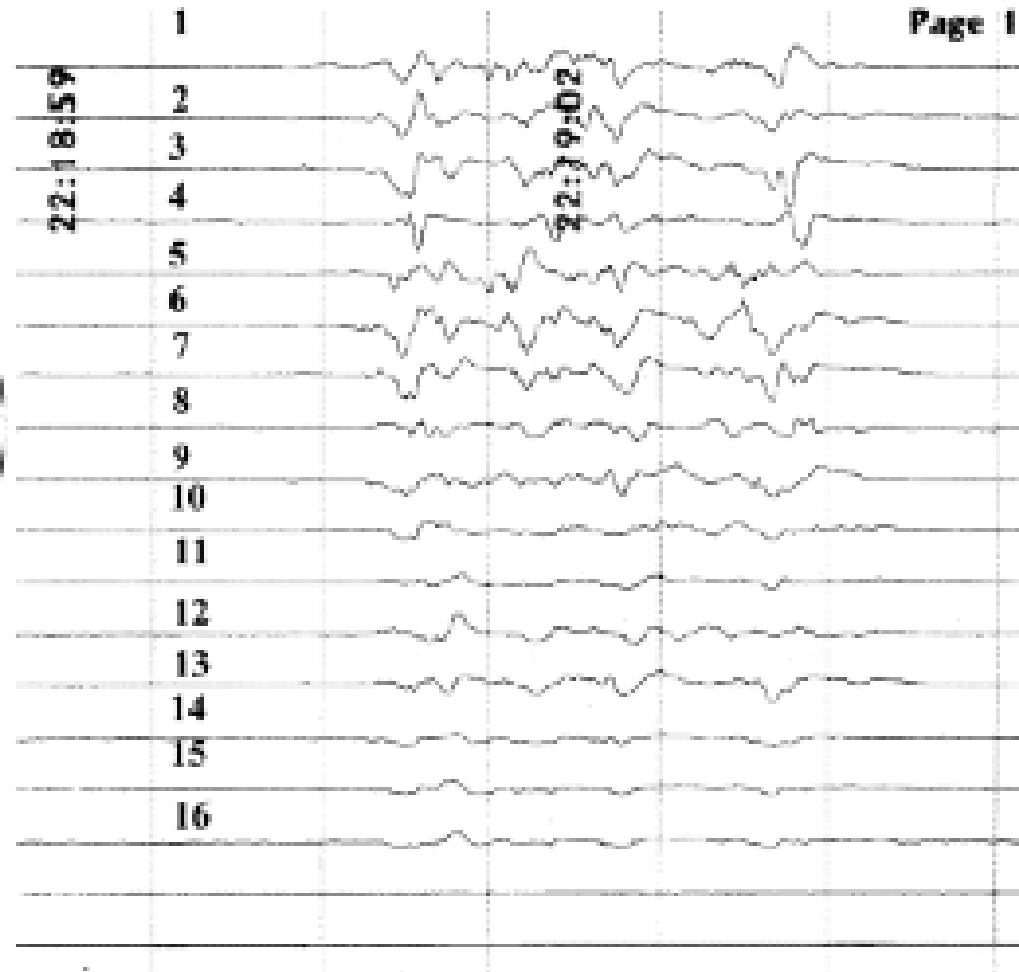
Weak recommendation, low quality of evidence

Burst suppression – BTF 2016

Page



100 μ V
1 second



Page 1

22:18:59

22:19:02

qEEG

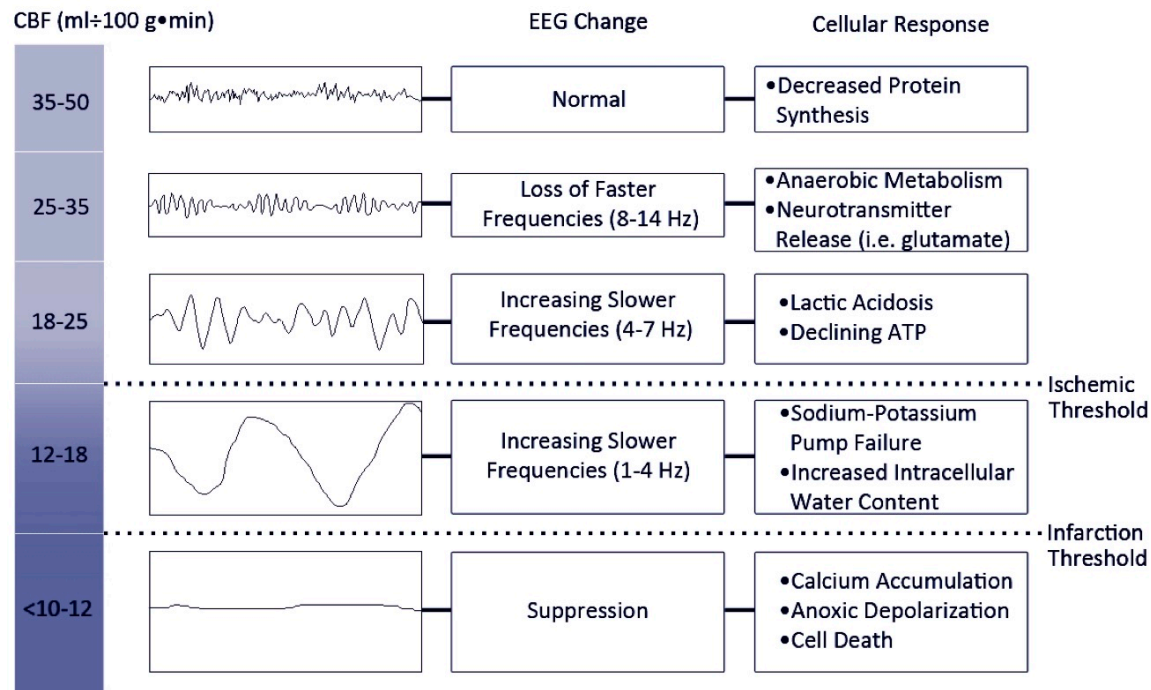


Figure 1. The relationship of cerebral blood flow to electroencephalogram (EEG) and pathophysiology. ATP, adenosine triphosphate (CBF). Data from [2,4].

Κλινική εξέταση

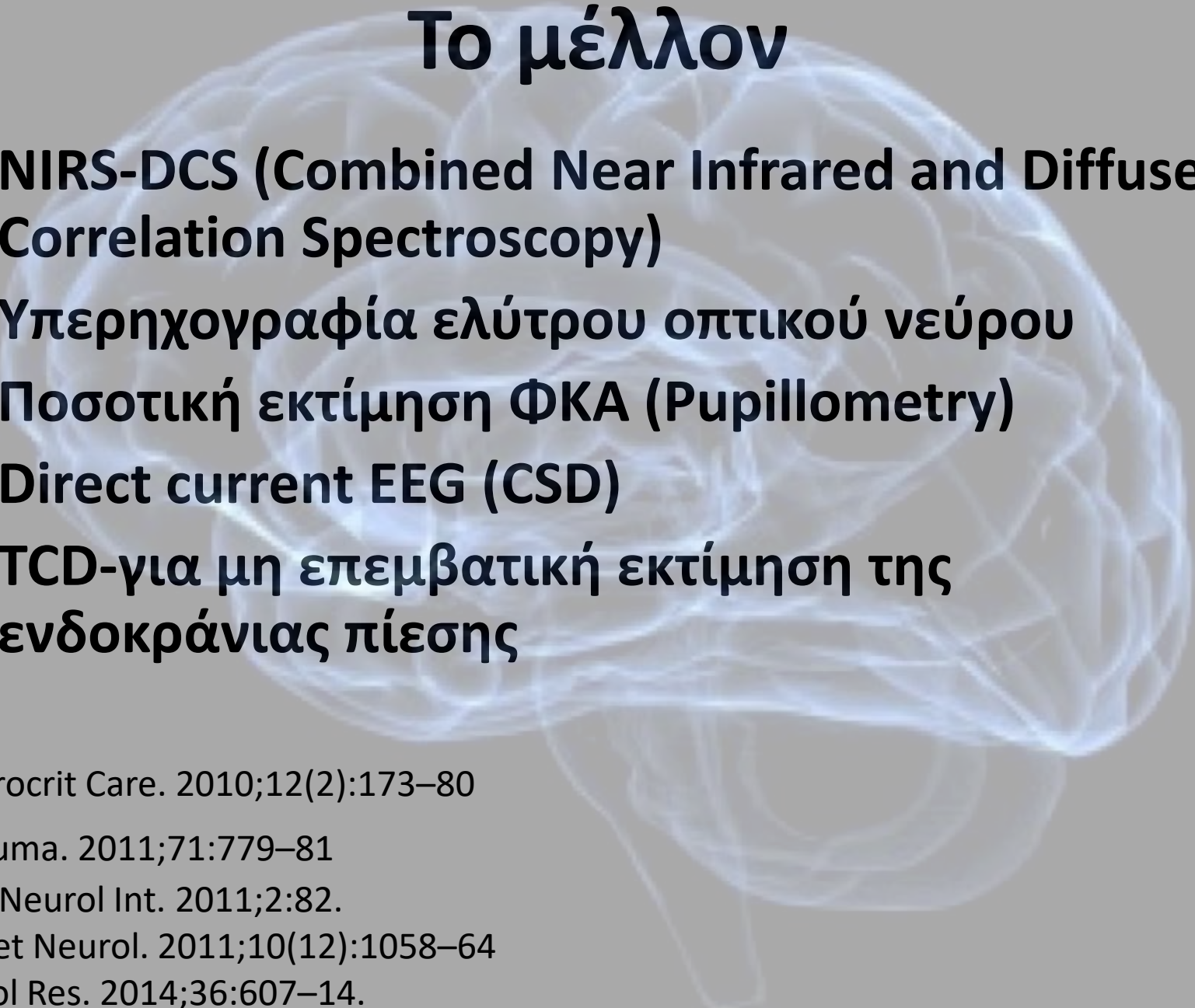
- Επίπεδο συνείδησης: GCS +pupils/FOUR score
- Πόνος: NRS 0-10/BPS/CCPOT/NCS-R
- Βάθος καταστολής: SAS/RASS
- Εγρήγορση/Delirium: ICDSC

Strong recommendations, low quality of evidence

Συμπερασματικά

- Έγκαιρη διάγνωση φυσιολογικής επιβάρυνσης.
- Εξατομίκευση θεραπείας.
- Αποφυγή παρενεργειών.
- Σχεδιασμός θεραπευτικών πρωτοκόλλων.

Το μέλλον



- **NIRS-DCS (Combined Near Infrared and Diffuse Correlation Spectroscopy)**
- **Υπερηχογραφία ελύτρου οπτικού νεύρου**
- **Ποσοτική εκτίμηση ΦΚΑ (Pupillometry)**
- **Direct current EEG (CSD)**
- **TCD-για μη επεμβατική εκτίμηση της ενδοκράνιας πίεσης**

. Neurocrit Care. 2010;12(2):173–80

J Trauma. 2011;71:779–81

Surg Neurol Int. 2011;2:82.

Lancet Neurol. 2011;10(12):1058–64

Neurol Res. 2014;36:607–14.



Ευχαριστώ για την προσοχή σας