

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε;

Χαρίκλεια Σ. Βρεττού

Επιμ. Α' ΚΕΘ ΓΝΑ «Ευαγγελισμός»

3/2/2018

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

καταστολή

Παροχέτευση
ΕΝΥ

μυοχάλαση

Ωσμωτική
θεραπεία

Αφαίρεση ΧΚΕ

Υπεραερισμός

Βαρβιτουρικό κώμα

Ελεγχος
θερμοκρασίας

κρανιεκτομή



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- ▶ 25χρονος βρέθηκε στην άκρη του δρόμου, πιθανή επίθεση
- ▶ μεταφέρθηκε από ασθενοφόρο στο ΤΕΠ
- ▶ Μεταφορά σε σκληρή σανίδα/ σκληρό κολάρο ΑΜΣΣ.
- ▶ 18 αναπνοές/λεπτό, SpO₂ 99% με μάσκα μη επανεισπνοής
- ▶ Α.Π. 180/80mmHg, ΚΣ 90/min.
- ▶ E1, V1, M3, ισοκορικός (3mm), φωτοκινητικό + άμφω
- ▶ Ορατή εκχύμωση στη δεξιά προσωπική χώρα



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

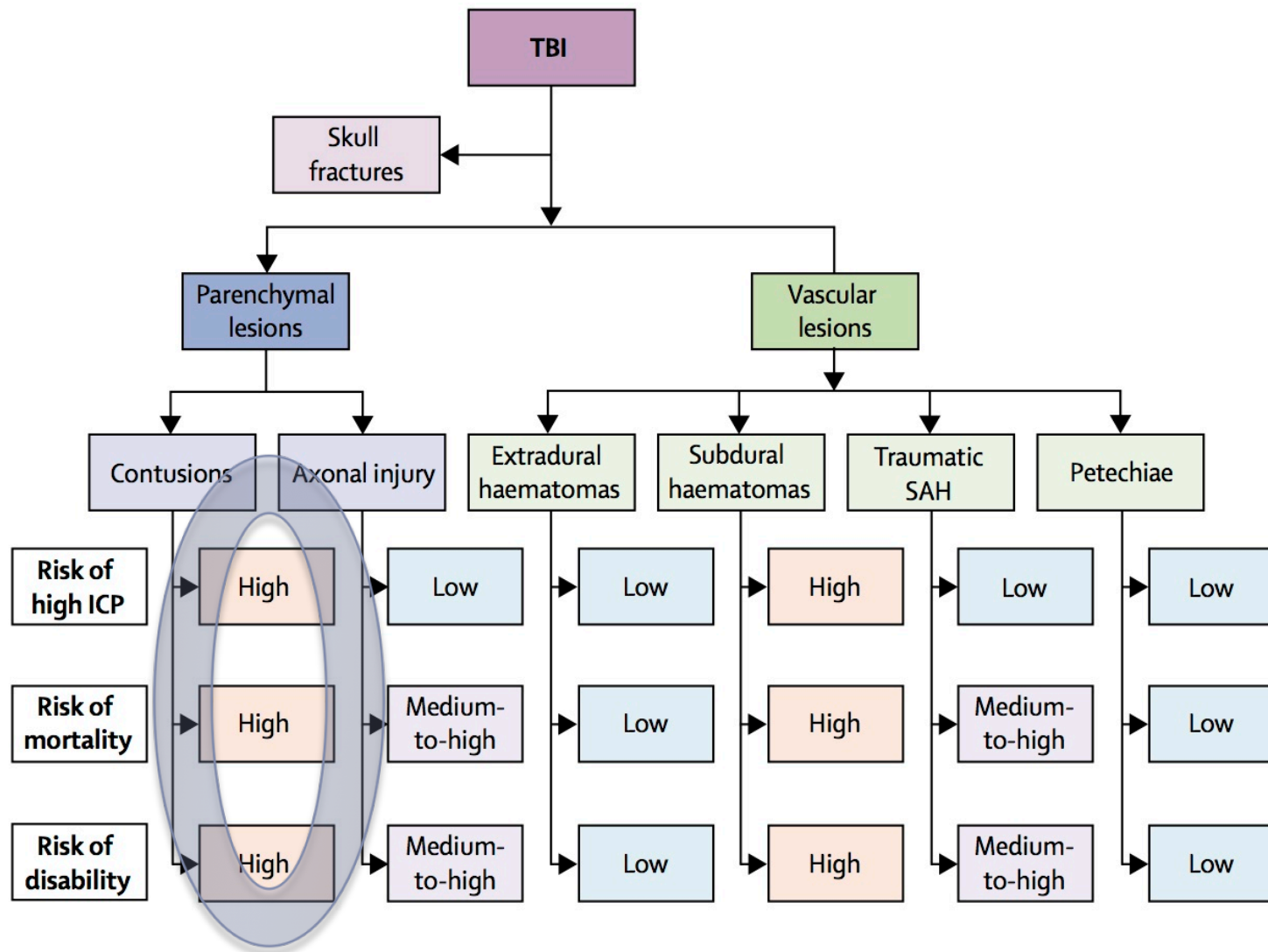
- ▶ **Εξασφάλιση αεραγωγού: Στοματοτραχειακή διασωλήνωση με πρόνοια για τη σταθεροποίηση της ΑΜΣΣ**
 - ▶ **Φλεβική πρόσβαση και υγρά**
 - ▶ **Μεταφορά στον αξονικό**
-
- ▶ **Πρωτόκολλο πολυτραυματία**



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε



Lancet Neurol 2017; 16: 452-64

Συνεχής μέτρηση ενδοκράνιας πίεσης (ICP)



Level II B

- Management of severe TBI patients using information from ICP monitoring is recommended to reduce in-hospital and 2-week post-injury mortality.

Level I and II A

- There was insufficient evidence to support a Level I or II A recommendation for this topic.



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε



Υπεραρισμός

Ωσμωτική
θεραπεία

καταστολή

▶

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- ▶ Συννενόηση με τους νευροχειρουργούς για τοποθέτηση μέτρησης ενδοκράνιας πίεσης (ICP)
 - ▶ Καταστολή με προποφόλη, μιδαζολάμη και φεντανύλη
 - ▶ Υπερωσμωτική θεραπεία με μαννιτόλη
 - ▶ Τοποθέτηση κεντρικού φλεβικού καθετήρα, καθετήρα αιματηρης μέτρησης της αρτηριακής πίεσης και σωλήνα εντερικής σίτισης, κλίση κεφαλής 30-35°
 - ▶ Στόχοι: **CVP:6-10mmHg, Sat=97%, PaO₂>80 mmHg, PaCO₂:34-38 mmHg, T<37°C**
-
- ▶

Περιμένοντας τον Ν/Χ

J Neurosurg 109:678–684, 2008

Relationship of “dose” of intracranial hypertension to outcome in severe traumatic brain injury

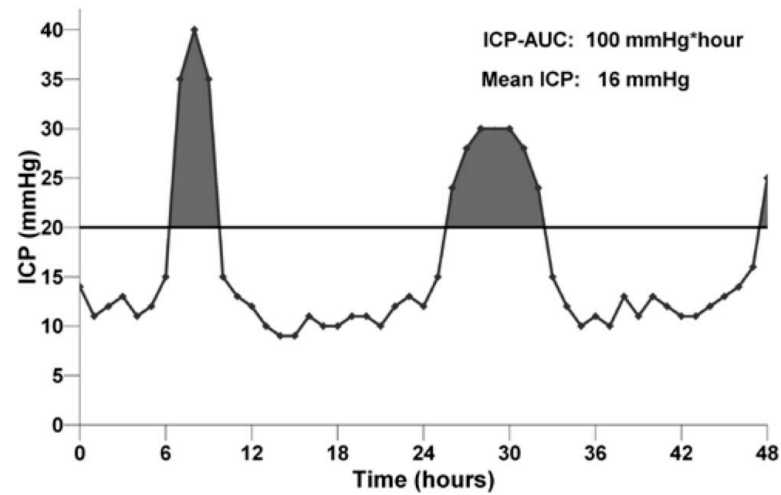
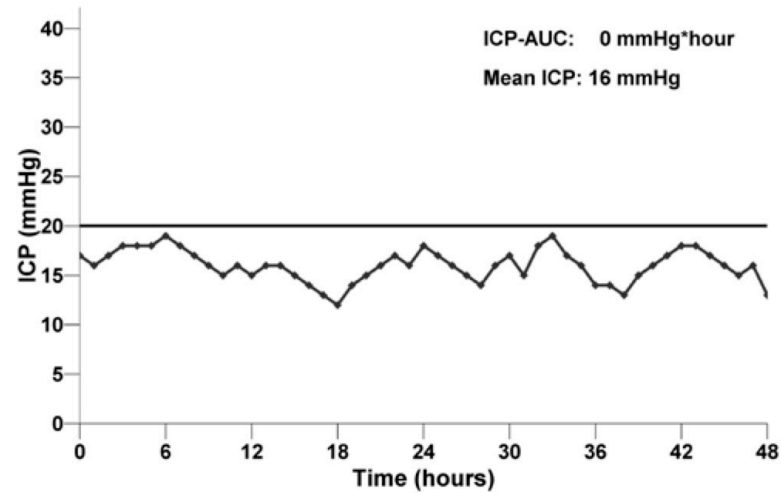
Clinical article

**ANNE VIK, M.D., PH.D.,^{1,4} TORBJØRN NAG, M.D.,⁴ ODDRUN ANITA FREDRIKSLI, M.D.,¹
TORIL SKANDSEN, M.D.,^{2,4} KENT GØRAN MOEN, M.D.,⁴ KARI SCHIRMER-MIKALSEN, M.D.,³
AND GEOFFREY T. MANLEY, M.D., PH.D.⁵**

Departments of ¹Neurosurgery, ²Physical Medicine and Rehabilitation, and ³Anaesthesia and Acute Medicine, St. Olav University Hospital; ⁴Department of Neuroscience, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway; and ⁵Department of Neurosurgery and University of California San Francisco Brain and Spinal Injury Center, University of California, San Francisco



Συνεχής μέτρηση ενδοκράνιας πίεσης (ICP)



Συνεχής μέτρηση ενδοκράνιας πίεσης (ICP)

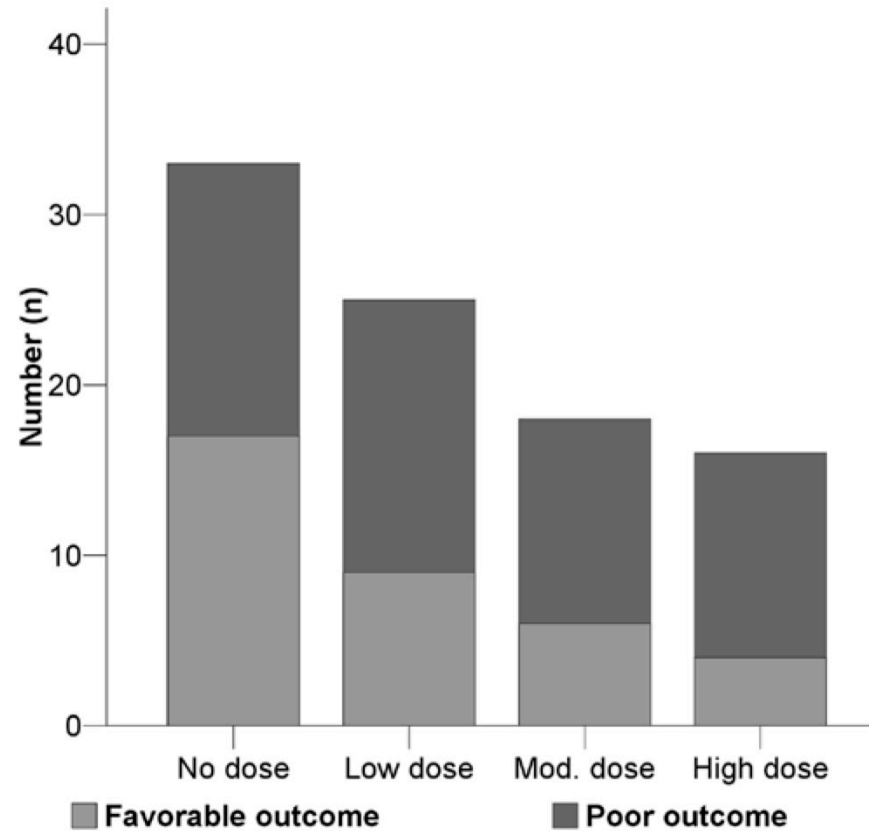


FIG. 3. Graph demonstrating the number of patients with favorable and poor outcomes at 6 months in 4 groups with different doses of ICP AUC: no dose (0 mm Hg*hour), low dose (> 0–75 mm Hg*hour), moderate dose (> 75–200 mm Hg*hour), and high dose (> 200 mm Hg*hour).

Συνεχής μέτρηση ενδοκράνιας πίεσης (ICP)

The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

DECEMBER 27, 2012

VOL. 367 NO. 26

A Trial of Intracranial-Pressure Monitoring in Traumatic Brain Injury

324 ασθενείς, βαριά ΚΕΚ

>13 ετών, Βολιβία-Εκουαδόρ

2 ομάδες

Επιβίωση και νευρολογική έκβαση

Συνεχής μέτρηση ενδοκράνιας πίεσης (ICP)

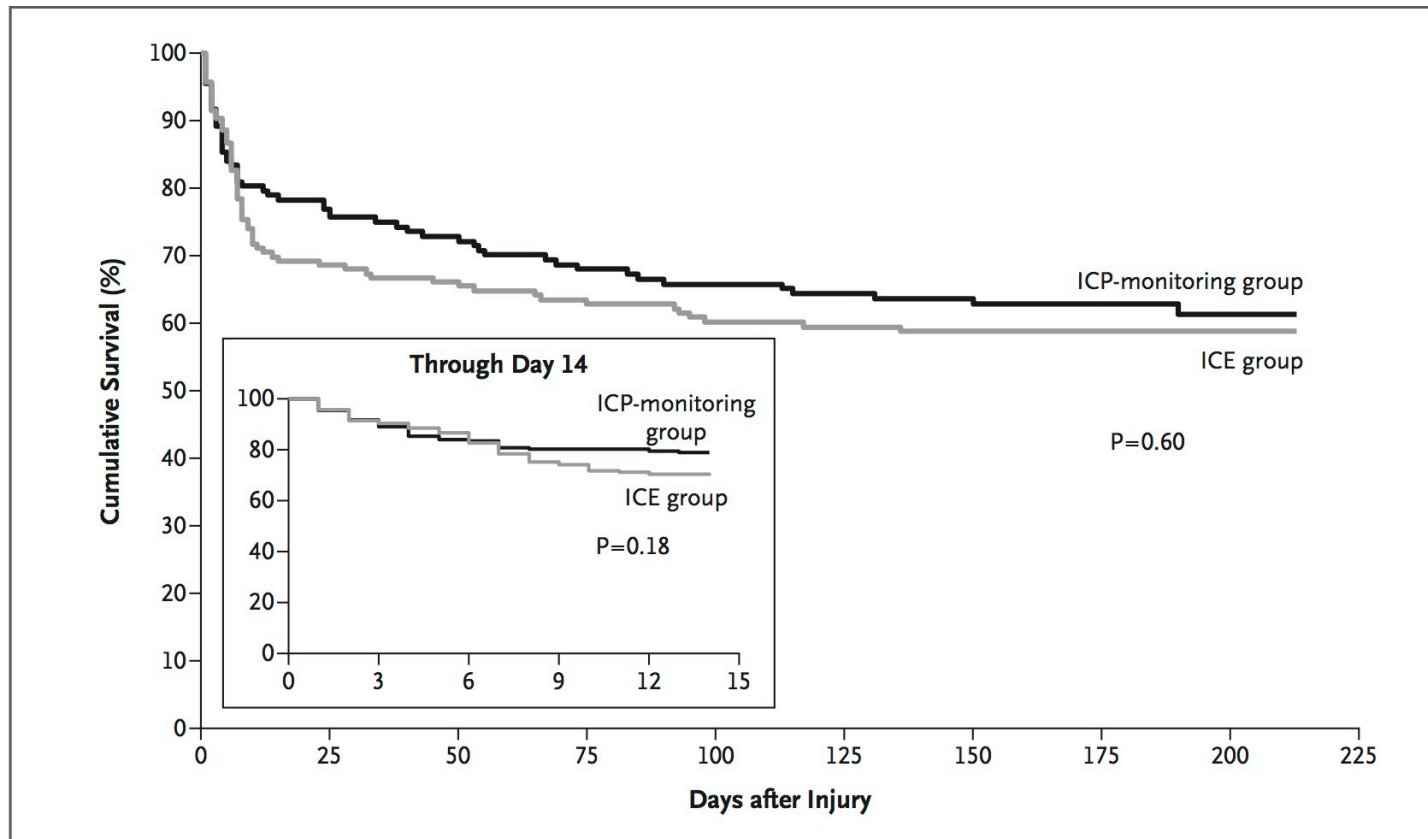


Figure 1. Cumulative Survival Rate According to Study Group.

A Kaplan–Meier survival plot based on the prespecified analysis shows the cumulative survival rate at 6 months among patients assigned to imaging and clinical examination (ICE) as compared with those assigned to intracranial-pressure (ICP) monitoring (hazard ratio for death, 1.10; 95% confidence interval [CI], 0.77 to 1.57). The inset shows the results of the post hoc analysis at 14 days (hazard ratio, 1.36; 95% CI, 0.87 to 2.11).

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- ▶ Τοποθετήθηκε από τον νευροχειρουργό ενδοπαρεγχυματικός καθετήρας μέτρησης ICP. Η τιμή εισόδου ήταν 30 mmHg. Χορηγήθηκε μαννιτόλη και αυξήθηκε το βάθος καταστολής. Η PaCO₂ στα 35mmHg, Na=145 mEq/L
- ▶ Η ενδοκράνια πίεση ανταποκρίθηκε αρχικά στην αύξηση του βάθους καταστολής, την υπερωσμωτική θεραπεία με μαννιτόλη και 3% NaCl και τη διατήρηση PaCO₂ 35mmHg.

ΣΤΟΧΟΙ

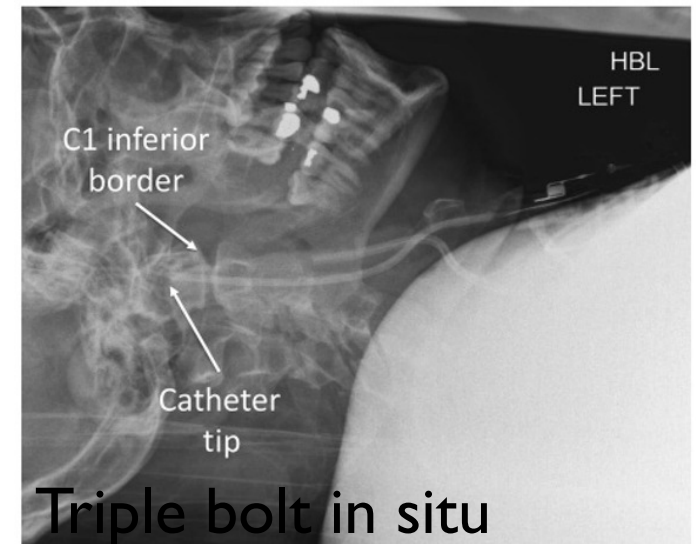
- ▶ ICP<22mmHg
- ▶ CPP: 60-70 mmHg

BTF 2016

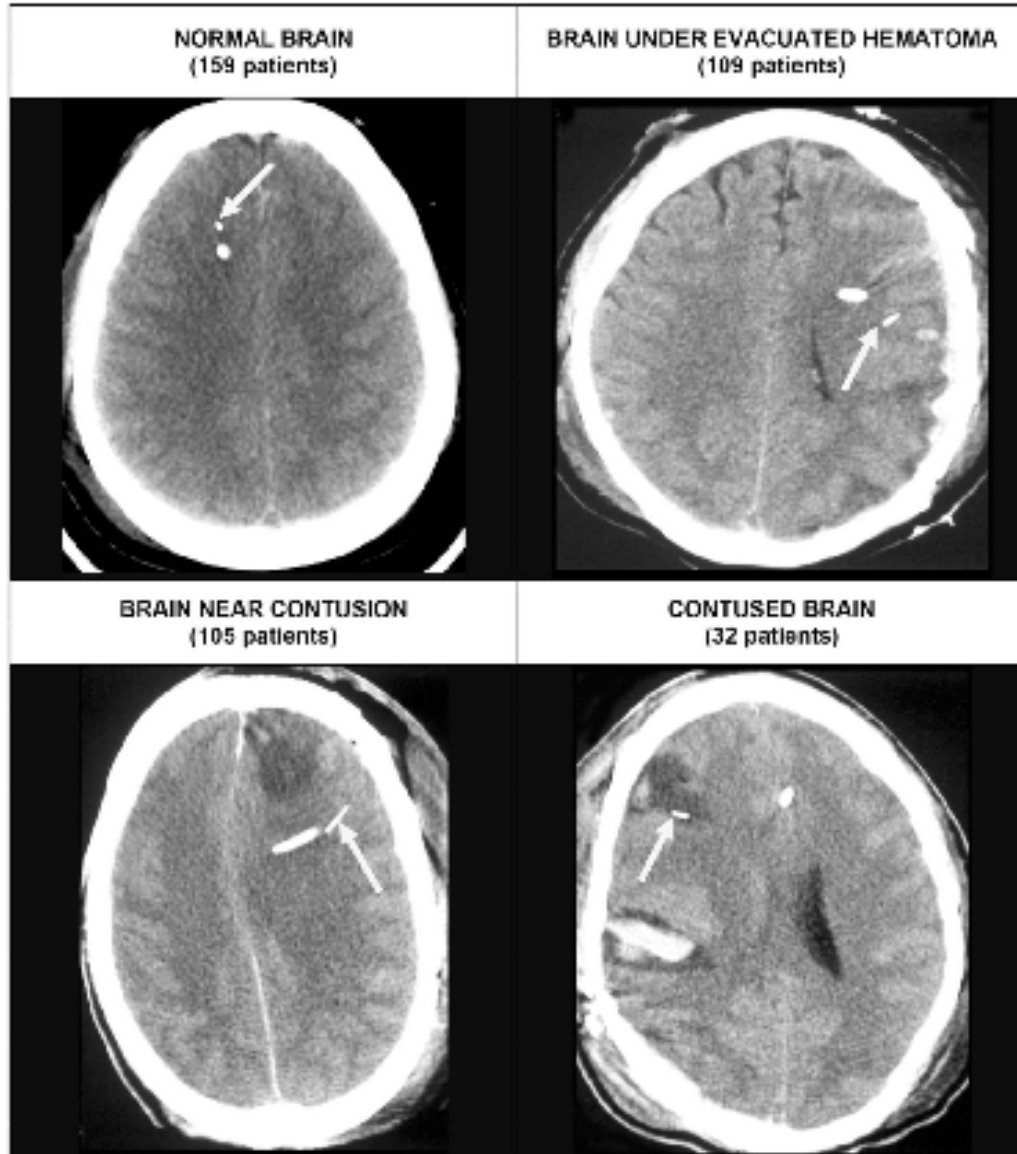


Multimodality monitoring Precision Medicine

- ▶ **CPP reactivity index, autoregulation**
- ▶ **PbO₂ (normal 35-50 mmHg, Threshold < 15 mmHg)**
- ▶ **L/P ratio < 25**
- ▶ **NIRS**
- ▶ **SjO₂ 55%-71%**
- ▶ **TCD**



Δευτερεύοντες στόχοι - PbtO₂



PbtO₂ ↓

Ventilator manipulation-
increasing FiO₂

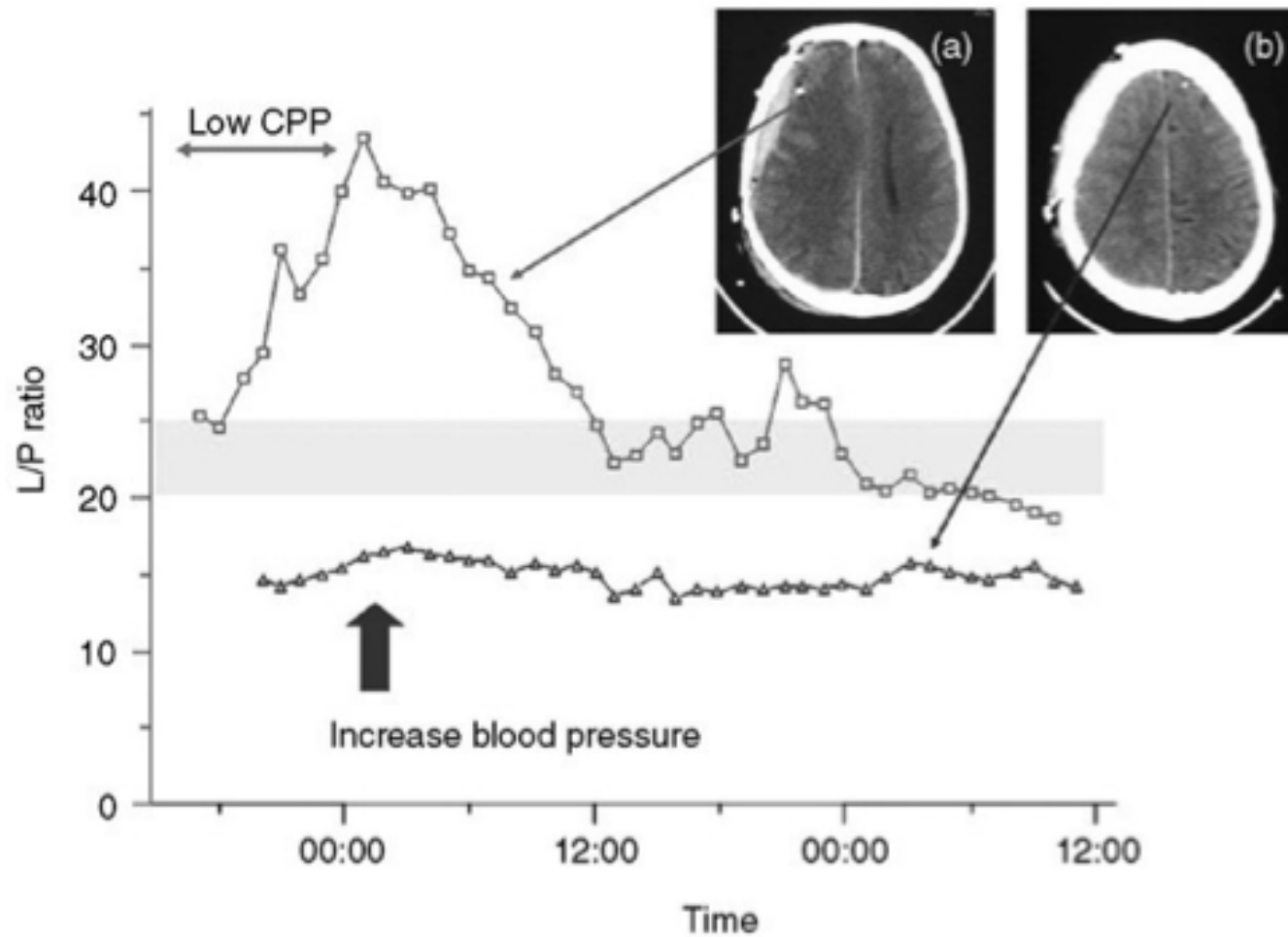
CPP augmentation

Sedation

ICP reduction with
hyperosmolar therapy

Transfusion RBC

L/P ratio



LPR ≤ 25



Improve oxygenation

Improve CPP

Lower ICP

<http://what-when-how.com/neuroanaesthesia-and-neurointensive-care/brain-tissue-biochemistry-monitoring-and-imaging>

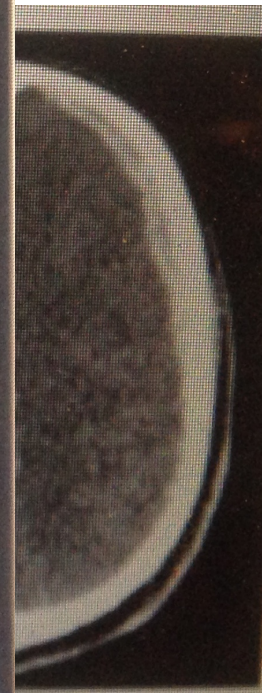
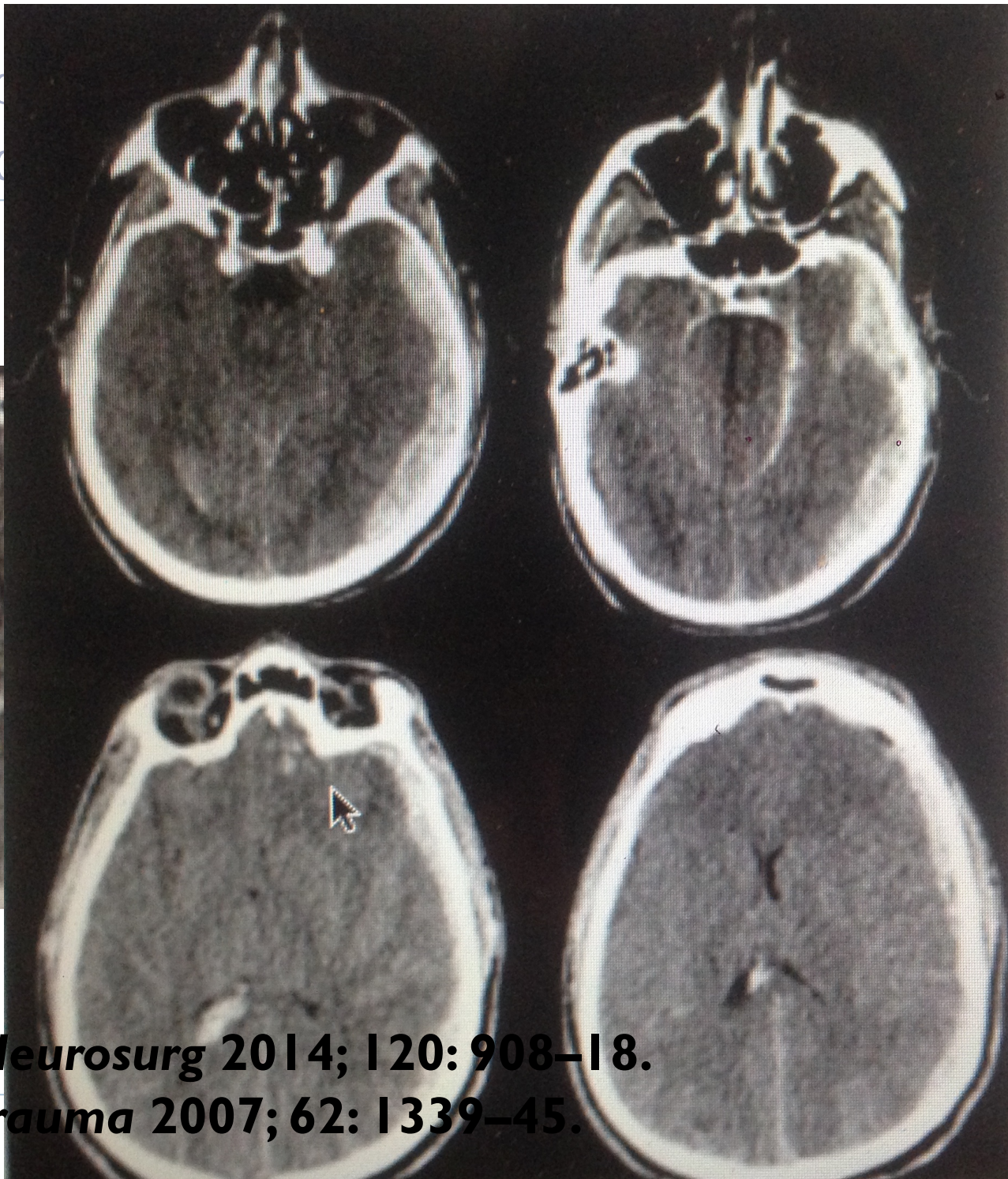
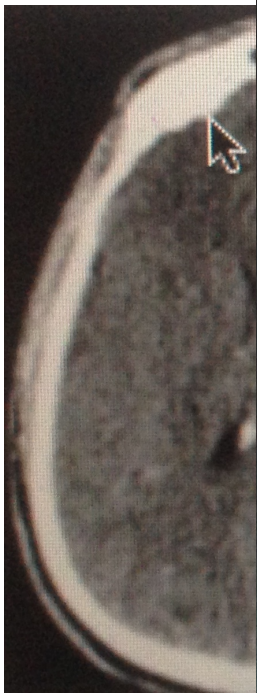
Ημέρα 2

- ▶ Μετά την πάροδο του πρώτου 24ώρου η ICP εξακολουθούσε να εμφανίζει αιχμές άνω των 35mmHg, που ανταποκρίνονταν στη χορήγηση υπέρτονου διαλύματος NaCl 3% και/ήμανιτόλης.

- ▶ Επανάληψη αξονικής τομογραφίας



Ενδοκρα
Τι κάνο



.J Neurosurg 2014; 120: 908–18.

▶ **.J Trauma 2007; 62: 1339–45.**

Ημέρα 2

- ▶ Η νέα αξονική εγκεφάλου δεν ανέδειξε χειρουργικά εξαιρεσιμες συλλογές



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

CPP 70 mmHg
NA

Ελεγχος
ICP- CPP



Υπεραερισμός

PaCO₂= 34mmHg

~~Παροχέτευση
ΕΝΥ~~

Ωσμωτική
θεραπεία

κρανιεκτομή

Na = 148

καταστολή

Προποφόλη 5mg/Kg/h, Μιδαζολάμη 0.5mg/Kg/h, Fentanyl 1.5μg/Kg/h

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

APRIL 21, 2011

VOL. 364 NO. 16

Decompressive Craniectomy in Diffuse Traumatic Brain Injury

D. James Cooper, M.D., Jeffrey V. Rosenfeld, M.D., Lynnette Murray, B.App.Sci., Yaseen M. Arabi, M.D., Andrew R. Davies, M.B., B.S., Paul D'Urso, Ph.D., Thomas Kossmann, M.D., Jennie Ponsford, Ph.D., Ian Seppelt, M.B., B.S., Peter Reilly, M.D., and Rory Wolfe, F and the Australian and New Zealand Intensive Care

155 ασθενείς
15-59 ετών, βαριά ΚΕΚ
Θεραπείες πρώτης γραμμής, παραμονή υψηλής ICP
Εντός 72 ωρών
2 ομάδες
Σύνθετο τελικό σημείο

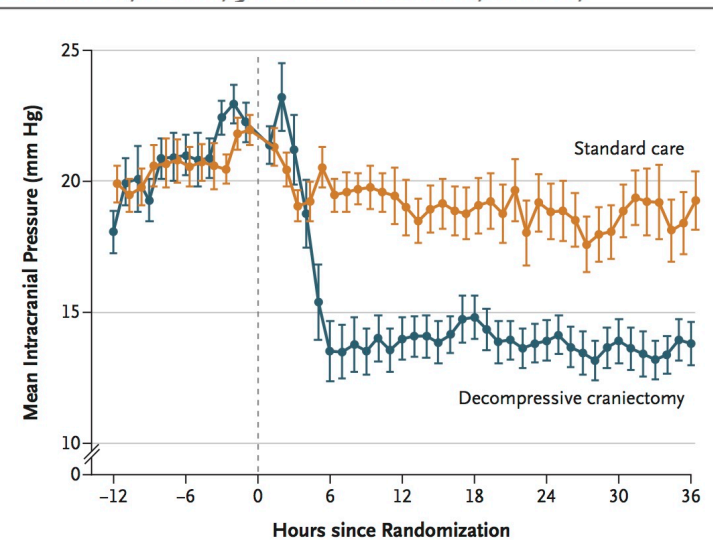
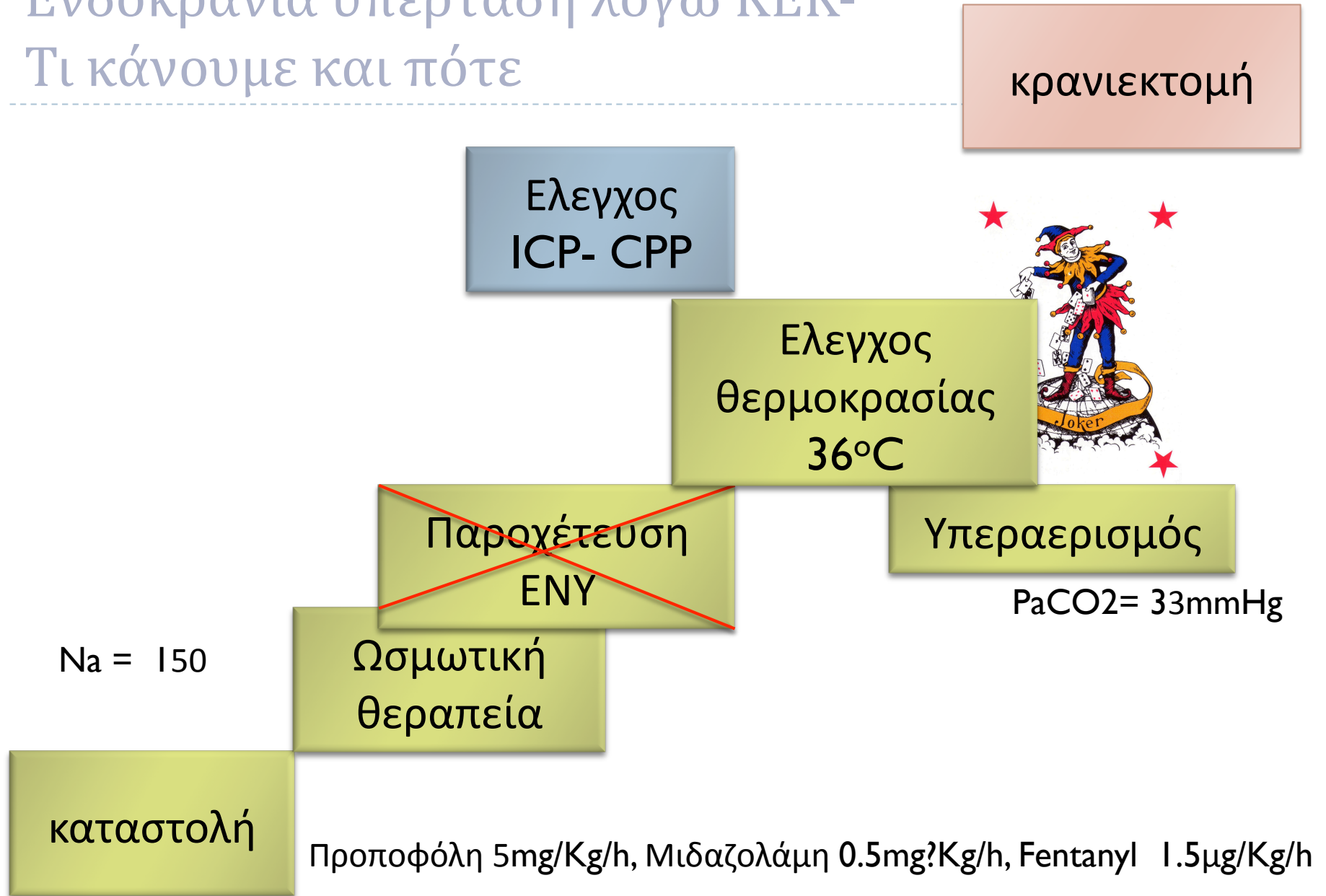


Figure 1. Intracranial Pressure before and after Randomization.

Shown are the mean measurements of intracranial pressure in the two study groups during the 12 hours before and the 36 hours after randomization. The I bars indicate standard errors.

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε



ORIGINAL ARTICLE

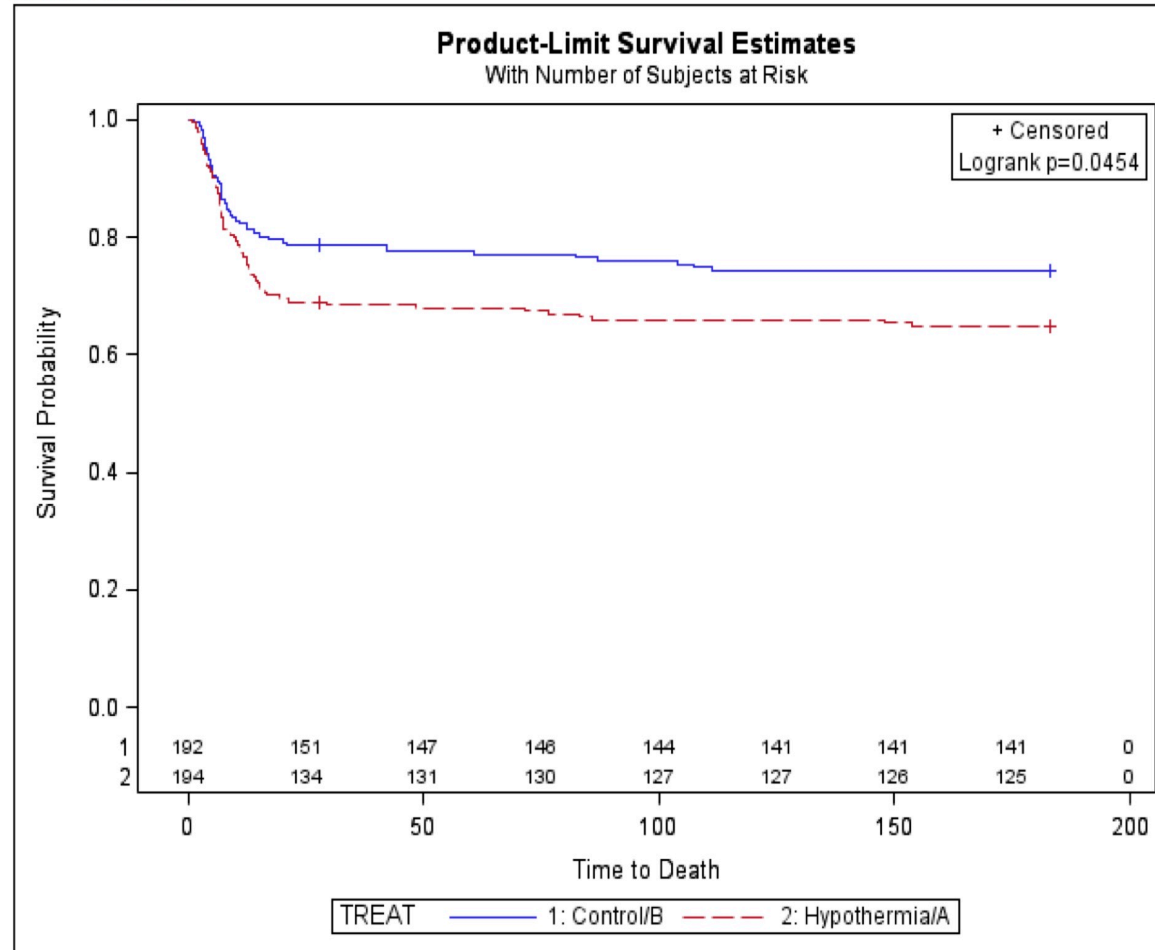
Hypothermia for Intracranial Hypertension after Traumatic Brain Injury

Peter J.D. Andrews, M.D., M.B., Ch.B., H. Louise Sinclair, R.G.N., M.Sc.,
Aryelly Rodriguez, M.Sc., Bridget A. Harris, R.G.N., Ph.D.,
Claire G. Battison, R.G.N., B.A., Jonathan K.J. Rhodes, Ph.D., M.B., Ch.B.,
and Gordon D. Murray, Ph.D., for the Eurotherm3235 Trial Collaborators*

**Στόχος 600 ασθενείς, τελικά τυχαιοποιήθηκαν 387 ασθενείς με ΚΕΚ
ICP>20mmHg
2 ομάδες
τελικό σημείο η νευρολογική έκβαση**

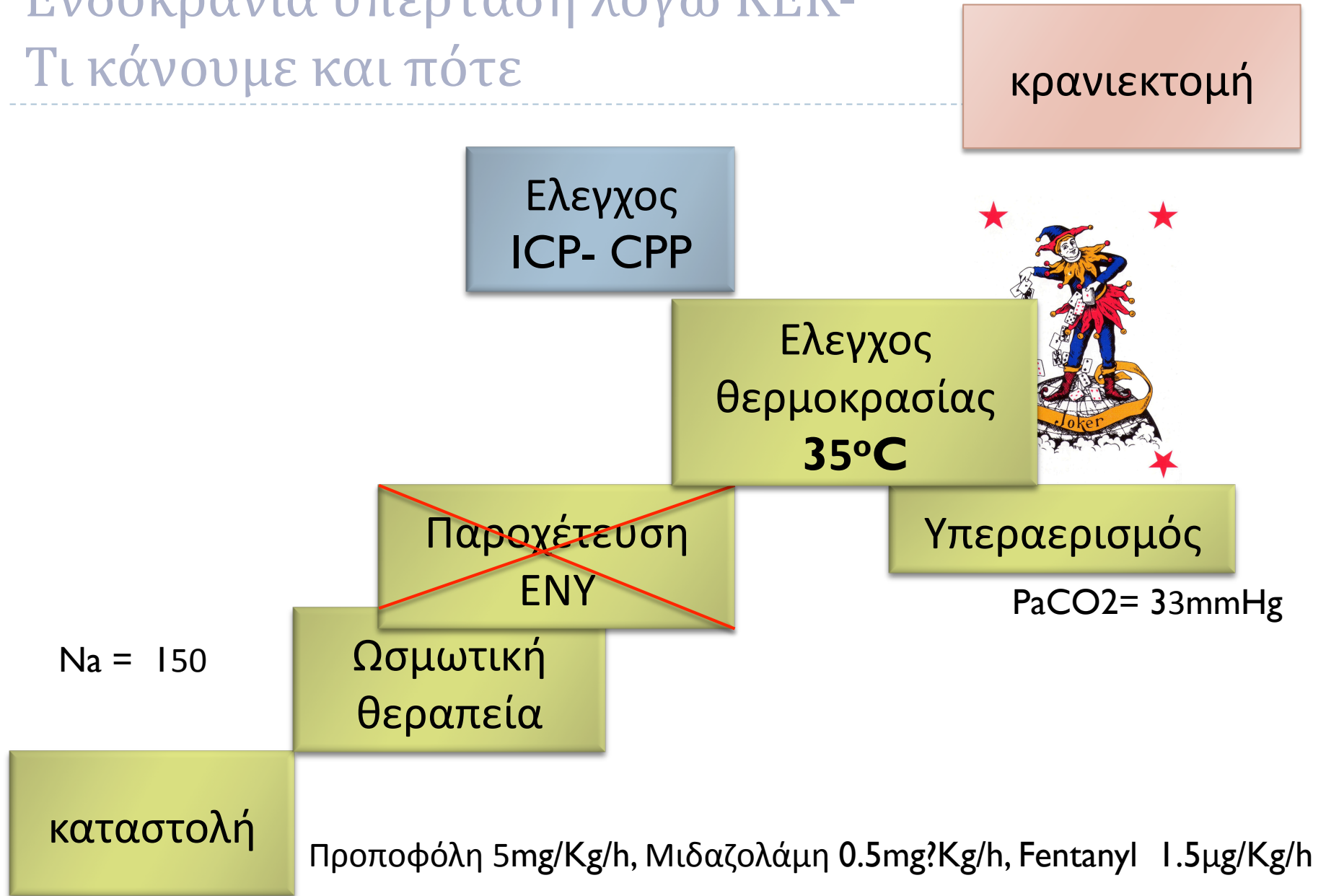
Έκβαση – Μελέτη Eurotherm

Figure S7. Survival curve for mortality between randomization and 6 months by intervention



hazard ratio, 1.45; 95% CI, 1.01 to 2.10; P=0.047

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

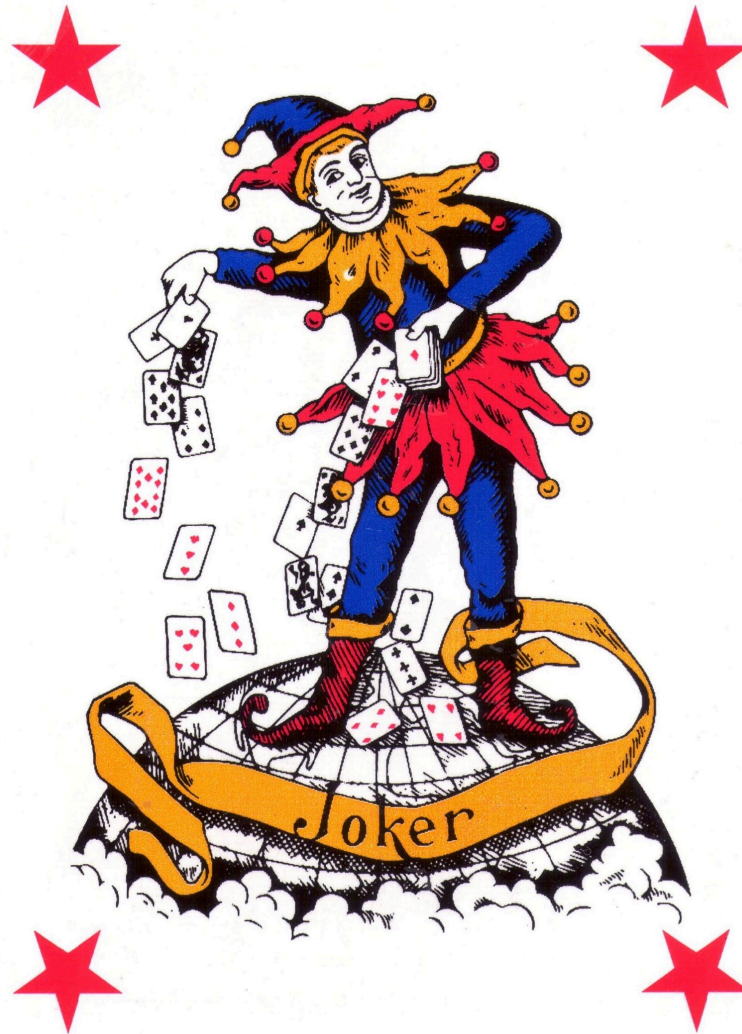


Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

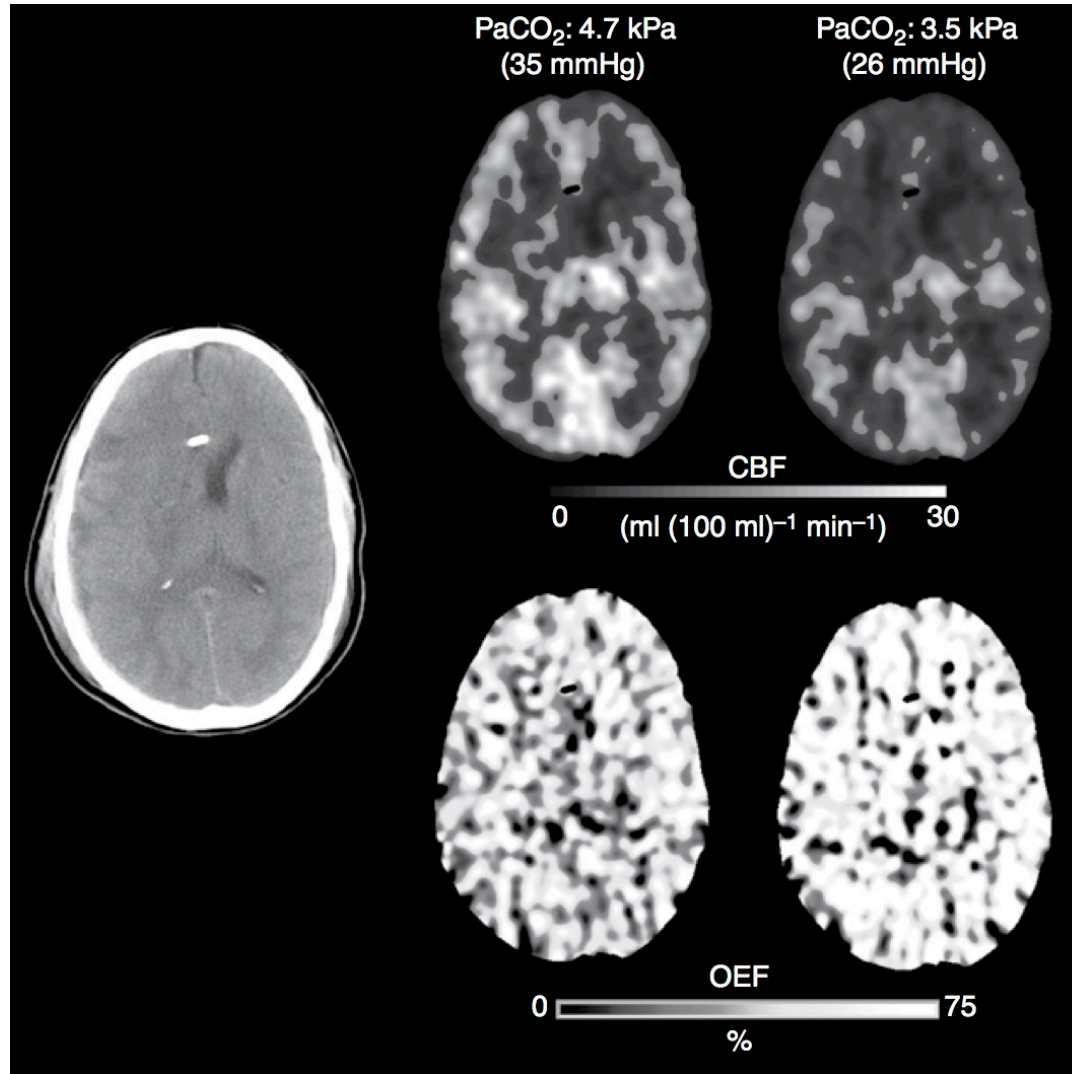
- ▶ Κατά το τρίτο 24ωρο και ενώ η $P_{aCO_2} = 33$ mmHg και το Na του ορού είχε φτάσει τιμή 153 mEq/L η ενδοκράνια πίεση εμφάνισε αιχμή 36 mmHg. Με επιπλέον μανιτόλη και υπέρτονα διατηρήσαμε την ICP 25mmHg και CPP 70 mmHg.



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε



Υπεραερισμός - Υποκαπνία



▶ Matta B, Menon D, Turner J, **Textbook of Neuroanaesthesia and Critical Care**

Κρανιεκτομή

The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

SEPTEMBER 22, 2016

VOL. 375 NO. 12

Trial of Decompressive Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension

P.J. Hutchinson, A.G. Koliass, I.S. Timofeev, E.A. Corteen, M. Czosnyka, J. Timothy, I. Anderson, D.O. Bulters, A. Belli, C.A. Eynon, J. Wadley, A.D. Mendelow, P.M. Mitchell, M.H. Wilson, G. Critchley, J. Sahuquillo, A. Unterberg, F. Servadei, G.M. Teasdale, J.D. Pickard, D.K. Menon, G.D. Murray, and P.J. Kirkpatrick, for the RESCUEicp Trial Collaborators*

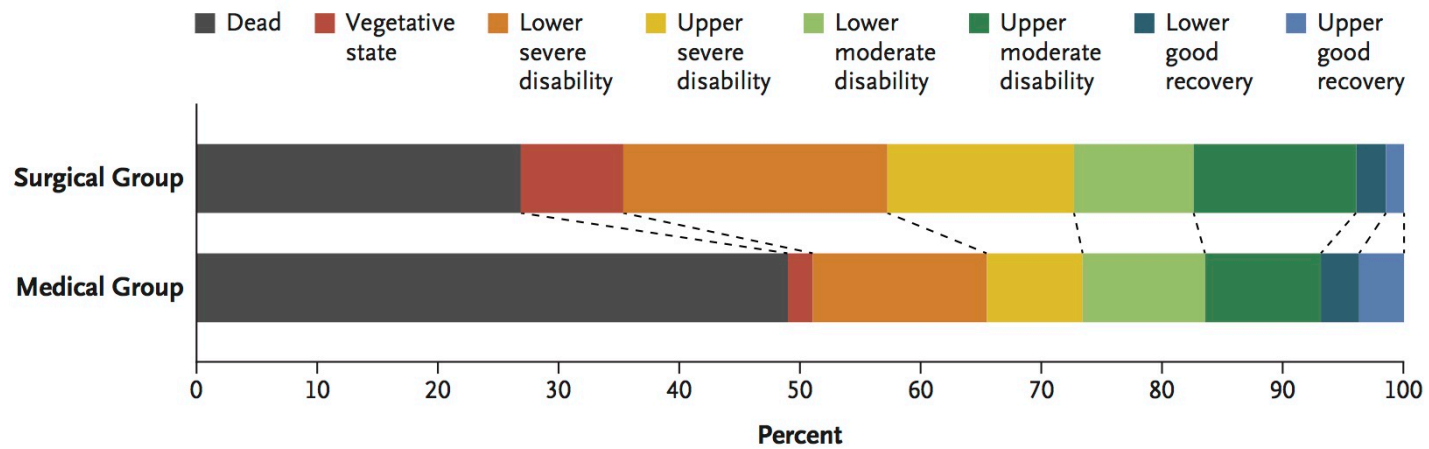
408 ασθενείς 10-65 ετών ICP >25mmHg

2 ομάδες

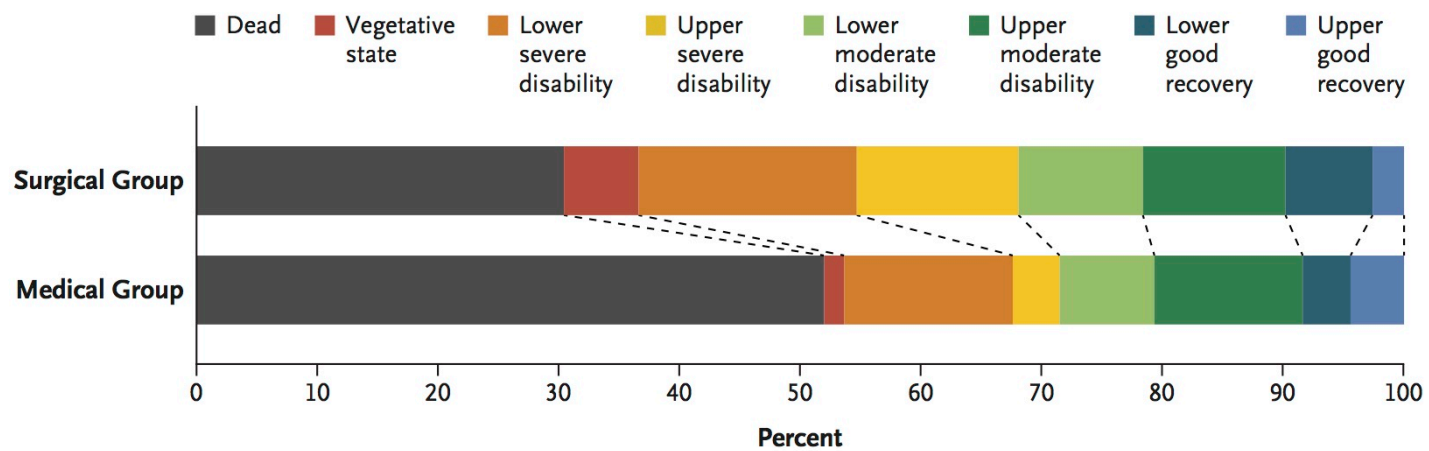
Σύνθετο τελικό σημείο

RESCUE-ICP

A GOS-E Results at 6 Mo (primary end point)



B GOS-E Results at 12 Mo (secondary end point)



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- ▶ Συζήτηση με Ν/Χ. Επανάληψη CT εγκεφάλου, χωρίς νέα ΧΚΕ.
- ▶ Απόφαση για συνέχεια με συντηρητική θεραπεία.
- ▶ Έγινε δοκιμή βάθους καταστολής με θειοπεντάλη.
- ▶ Η ενδοκράνια πίεση έπεσε στο 10 mmHg και η πίεση άρδευσης διατηρήθηκε στα 70 mmHg.

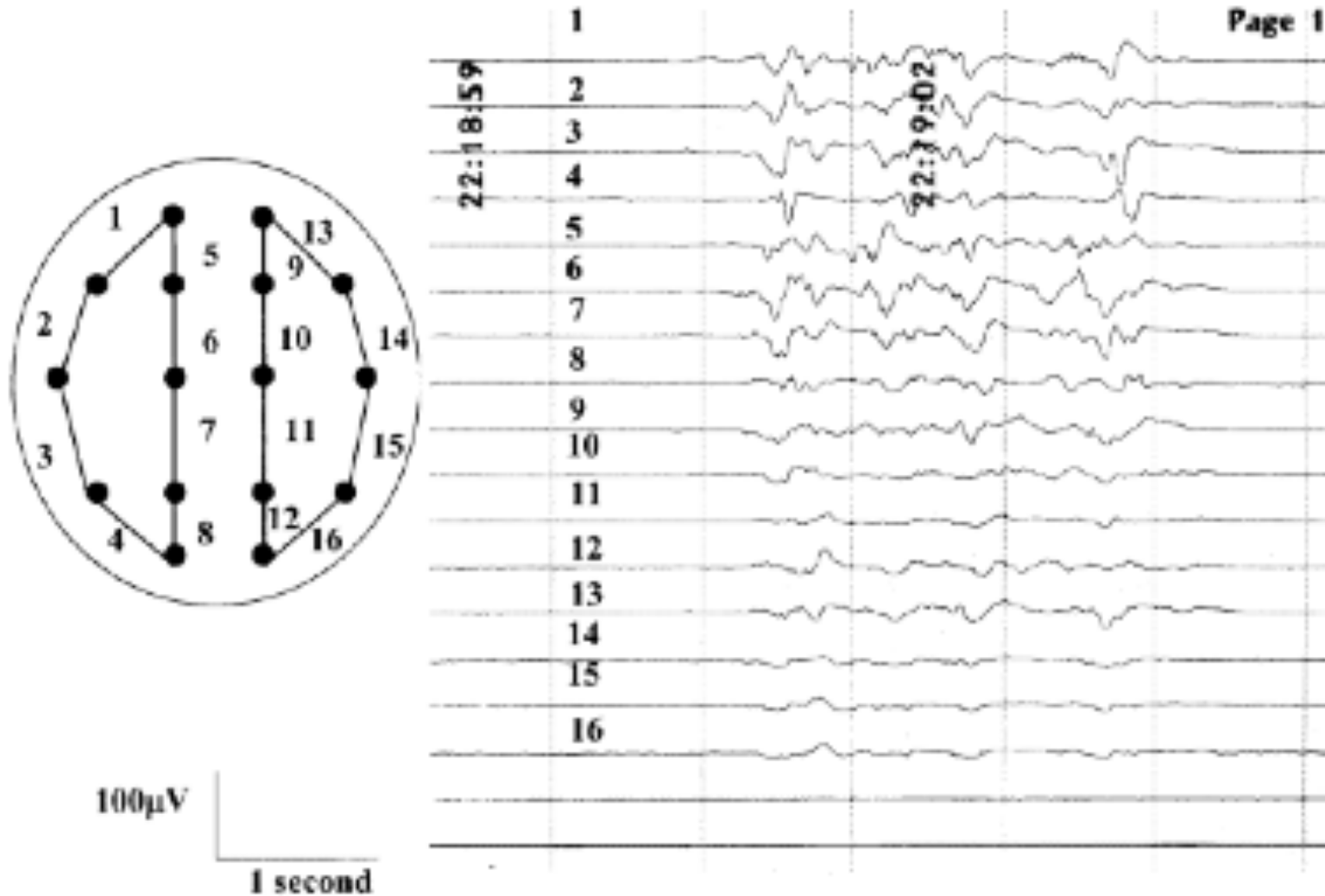


Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- ▶ Εγινε φόρτιση με 2 g σε διαιρεμένες δόσεις των 250 mg και κατόπιν στάγδην χορήγηση με ρυθμό **3-8 mg/kg/hr** με συνεχή ηλεκτροεγκεφαλογραφική παρακολούθηση και τιτλοποίησή της δόσης με στόχο την ηλεκτροεγκεφαλογραφική καταστολή.
- ▶ Παράλληλα, αποσύρθηκαν τα άλλα κατασταλτικά φάρμακα. Με την επαγωγή βαρβιτουρικού κώματος η ICP κυμάνθηκε στα 15 mmHg.



Burst suppression



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

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

Therapy Intensity Level - TIL

TIL 0	Καμμία παρέμβαση
TIL 1	Βασική φροντίδα: Καταστολή για ανοχή του τραχειοσωλήνα και συνεργασία του ασθενούς με τον αναπνευστήρα, ενδοφλέβια υγρά και αγγειοσυσπαστικά για λόγους που δεν εφορούν το ΚΝΣ, κλίση κεφαλής, νορμοκαπνία ($\text{PaCO}_2 \geq 40\text{mmHg}$)
TIL 2	Ηπια μέσα ελέγχου της ICP: Βάθος καταστολής, ενδοφλέβια υγρά και αγγειοσυσπαστικά για υποστήριξη της πίεσης άρδευσης, υπερωσμωτική θεραπεία σε χαμηλές δόσεις, ήπια υποκαπνία (PaCO_2 35-40 mmHg), παροχέτευση ΕΝΥ με ρυθμό <120 ml/ 24h
TIL 3	Κλιμακούμενα μέτρα ελέγχου της ICP: Αύξηση δόσης της υπερωσμωτικής θεραπείας (S_{osm}), της υποκαπνίας (PaCO_2 30-35mmHg), έλεγχος θερμοκρασίας (35-37°C), παροχέτευση ΕΝΥ με ρυθμό ≥ 120 ml/ 24h
TIL 4	Μέγιστα μέσα ελέγχου της ICP: Υποκαπνία ($\text{PaCO}_2 < 30$ mmHg), υποθερμία <35°C, μεταβολική καταστολή , χειρουργική παρέμβαση (αποσυμπιεστική κρανιεκτομή/ λοβεκτομή).

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- Αφού επετεύχθη ο έλεγχος της ICP για 24 ώρες με ρυθμό χορήγησης 8 mg/kg/hr , έγινε σταδιακή μείωση έως διακοπή τελικά των βαρβιτουρικών 5 μέρες μετά την έναρξη της χορήγησής τους (8^η ημέρα νοσηλείας).
- Παράλληλη σταδιακή αποκατάσταση των τιμών του νατρίου και του διοξειδίου.



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- ▶ Την 11^η μέρα νοσηλείας η ICP εμφάνιζε και πάλι αιχμές εως 35mmHg.
- ▶ Εμπύρετος 38.8°C με ρίγος
- ▶ Νέο διήθημα στην ακτινογραφία θώρακος
- ▶ PaO₂= 80mmHg, PaCO₂=43 mmHg,
- ▶ Na= 146mmHg



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- ▶ **Αξονική εγκεφάλου**
- ▶ **Υπερωσμωτική θεραπεία και καταστολή με προποφόλη**
- ▶ **ΗΕΓ**

- ▶ Η αξονική εγκεφάλου δεν ανέδειξε νέα ΧΚΕ, θρόμβωση φλεβωδών κόλπων ή υδροκέφαλο, αλλά βελτίωση της εικόνας. Το ΗΕΓ δεν ανέδειξε επιληπτική δραστηριότητα. Χορηγήθηκε Πιπερακιλίνη/Ταζομπακτάμη και τροποποιήθηκε ο μηχανικός αερισμός. Αποφασίσαμε να χορηγήσουμε εμπειρικά λεβετιρακετάμη.

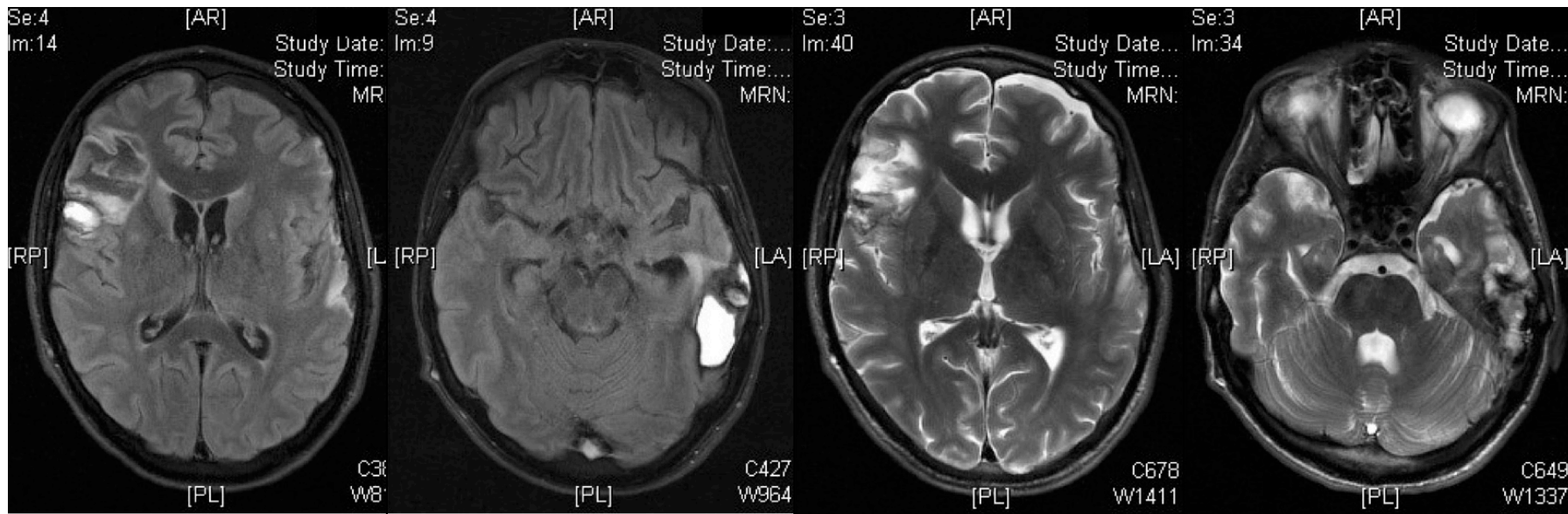


Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- Με την παρέμβαση αυτή η ICP ελέγχθηκε ικανοποιητικά και τη 14^η ημέρα ο ασθενής υπεβλήθη σε διαδερμική τραχειοστομία, και κατόπιν έγινε διακοπή της καταστολής και **αφαίρεση του καθετήρα μέτρησης ενδοκράνιας πίεσης.**
- Παρά την βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας καθώς και της αιμοδυναμικής του κατάστασης, η νευρολογική του εικόνα παρέμενε φτωχή (E1, V1, M4) μια εβδομάδα μετά τη διακοπή της καταστολής. Έγινε μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου.



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε



DAI?

▶

Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε

- Η νευρολογική εικόνα του αρρώστου βελτιώθηκε προοδευτικά μέσα στο επόμενο δεκαήμερο και ο ασθενής εξήλθε από την ΜΕΘ με κλίμακα Γλασκώβης 14 (Ε4, V4, Μ6), τετρακινητικός, αιμοδυναμικά σταθερός και απύρετος, αφού έγινε σύγκλιση της τραχειοστομίας την 26^η ημέρα.



Ενδοκράνια υπέρταση λόγω ΚΕΚ- Τι κάνουμε και πότε - Συμπεράσματα

Συνεχής μέτρηση ενδοκράνιας πίεσης ✓

Κλιμάκωση θεραπείας – θεραπευτικό πρωτόκολλο ✓

Εξατομίκευση με βάση δεδομένα απεικόνισης και
νευροπαραμέτρησης ✓

Στενή συνεργασία με νευροχειρουργό ✓

Λίγες οι επιστημονικές ενδείξεις, διαφοροποίηση των
πρακτικών σε κάθε κέντρο.





**International prospective
observational Study on iNtrAcranial
PreSsurE in intensive care (ICU)**

The SYNAPSE-ICU

Study

ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03257904

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

