

a measure of severity of lesion (petalo)

- evacuated



Gravità anatomica (peggior TAC)

Neurologia->Trauma cranico->Gravità anatomica (peggior TAC)

La peggior TAC è quella nella quale che manifestano le lesioni di maggior rilievo per la prognosi del paziente, prima di un eventuale trattamento chirurgico. Nel caso di danno diffuso, la TAC con maggior rigonfiamento nelle prime 24 ore dal trauma.

Condizioni cliniche all'ammissione

Lesione assonale diffusa post-traumatica con edema cerebrale

DI with swelling

Presenza anche un danno focale?

- ☒ SI
☐ NO

Classificazione di Marshall: (5-NEML) Not Evacuated mass lesion

Che tipo di lesione focale?

Lesioni

- ☐ Contusione e/o lacerazione cerebrale
☐ Ematoma extradurale o epidurale
☒ Emorragia intraparenchimale traumatica
☐ Ematoma sottodurale traumatico

evacuata masse

- ☐ SI
☒ NO

Volume della lesione >25 ml

Volume

- ☒ SI
☐ NO

Shift >5 mm

Shift >5 mm

- ☒ SI
☐ NO

Cisterne

Cisterne

- ☒ Compresse o distorte
☐ Normale
☐ Assenti

Petecchie



Petecchie

- ☒ SI
☐ NO

...are there lesions without mass effect with are
landmarks of a diffuse injury?

landmarkes of diffuse lesions (petalo)

- petecchiae



Gravità anatomica (peggior TAC)

Neurologia->Trauma cranico->Gravità anatomica (peggior TAC)

La peggior TAC è quella nella quale che manifestano le lesioni di maggior rilievo per la prognosi del paziente, prima di un eventuale trattamento chirurgico. Nel caso di danno diffuso, la TAC con maggior rigonfiamento nelle prime 24 ore dal trauma.

Condizioni cliniche all'ammissione

Lesione assonale diffusa post-traumatica con edema cerebrale DI with swelling

Presenza anche un danno focale? Classificazione di Marshall: (5-NEML) Not Evacuated mass lesion

☒ SI
☐ NO

Che tipo di lesione focale? Lesioni

☐ Contusione e/o lacerazione cerebrale
☐ Ematoma extradurale o epidurale
☒ Emorragia intraparenchimale traumatica
☐ Ematoma sottodurale traumatico

evacuata masse Volume della lesione > 25 ml

☐ SI
☒ NO Volume

Shift > 5 mm Shift > 5 mm

☒ SI
☐ NO

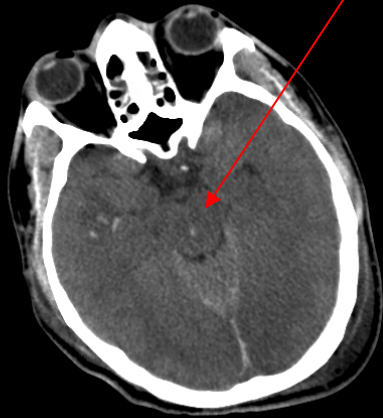
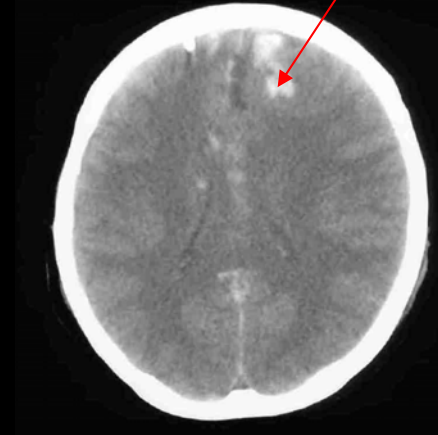
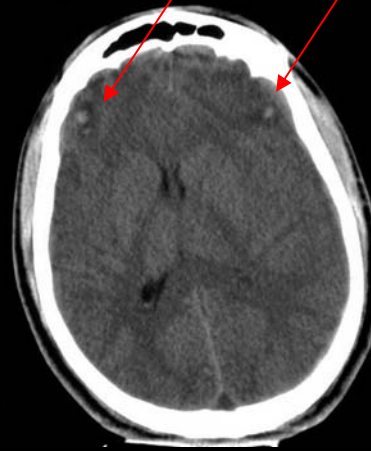
Cisterne Cisterne

☒ Comprese o distorte
☐ Normale
☐ Assenti

Petecchie Petecchie

☒ SI
☐ NO

petecchiae



...are there other findings?

landmarkes of severity (core)

- Traumatic subarachnoid hemorrhage (tSAH)



Trauma

Core->Ammissione->Condizioni cliniche all'ammissione->Trauma

Cranio

- ☐ Contusione/lacerazione cerebrale
- ☐ Lesione assonale diffusa post traumatica senza edema cerebrale
- ☐ Lesione assonale diffusa post traumatica con edema cerebrale
- ☐ Ematoma extradurale o epidurale
- ☐ Ematoma sottodurale traumatico
- ☐ Emorragia intraparenchimale traumatica
- ☐ Emorragia subaracnoidea traumatica
- ☐ Frattura della scatola cranica
- ☐ Frattura maxillofaciale

- ☐ Emotorace traumatico e/o pneumotorace
- ☐ Emotorace massivo traumatico
- ☐ pneumotorace iperteso
- ☐ Volet costale
- ☐ Grave contusione/lacerazione polmonare
- ☐ Trauma cardiaco
- ☐ Rottura del diaframma
- ☐ Altre lesioni toraciche

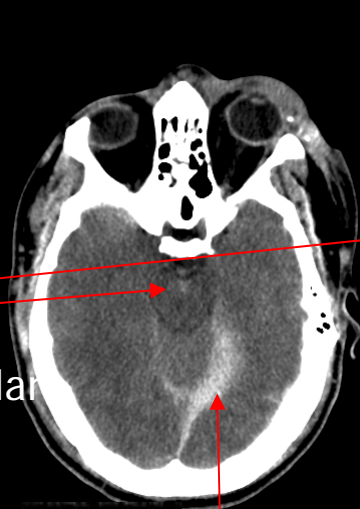
Addome

- ☐ Stomaco: rottura o perforazione

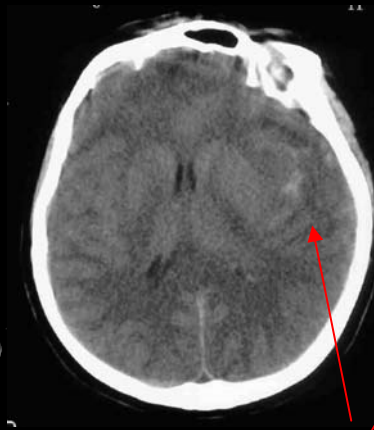
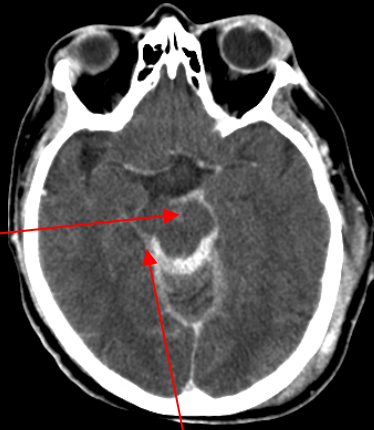
traumatic subarachnoid hemorrhage (tSAH)



tSAH interpeduncular



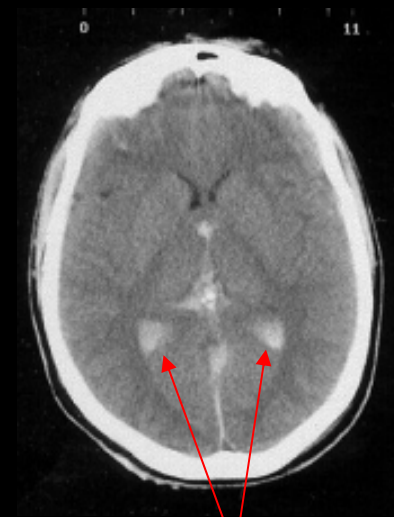
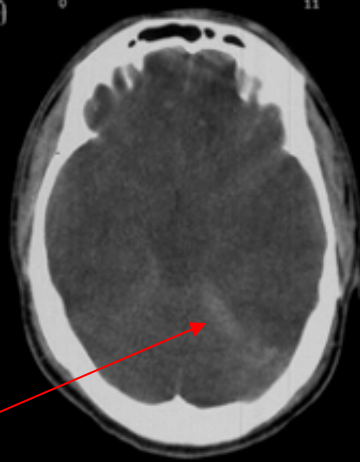
Basal tSAH



Vault tSAH



Tentorium tSAH



hemoventricle

Due metodi

fotografico-nosografico-
qualitativo

Ematoma tipo: SDH, EDH ...

Ematoma volume: "piccolo", "sottile", "grosso", "enorme"

Edema: "scomparsa spazi liquorali", "spianamento solchi corticali", edema

Linea mediana: "enorme sbandamento"

Analitico

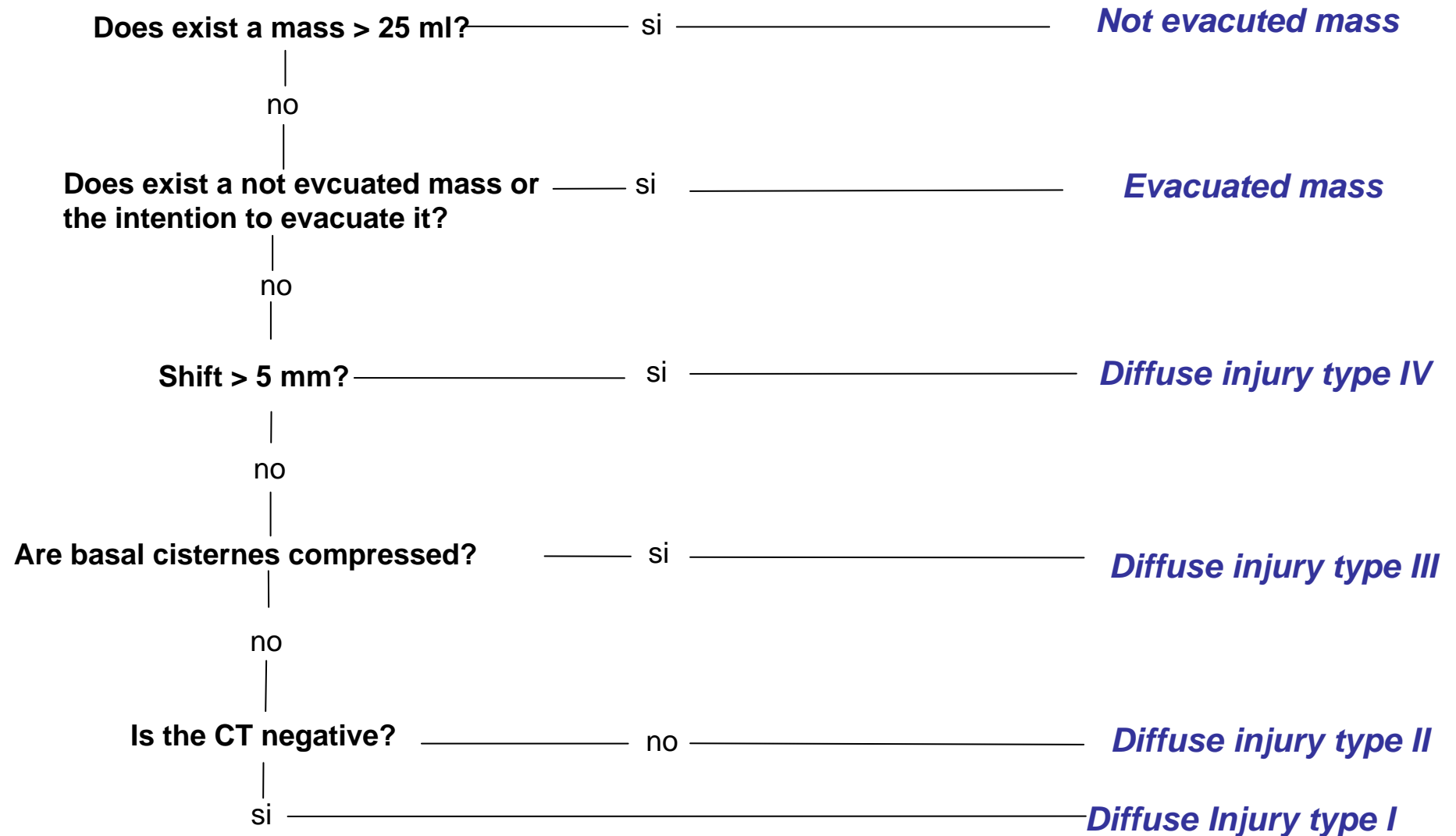
Scompone la TAC utilizzando indicatori

Ricostruisce una nosografia

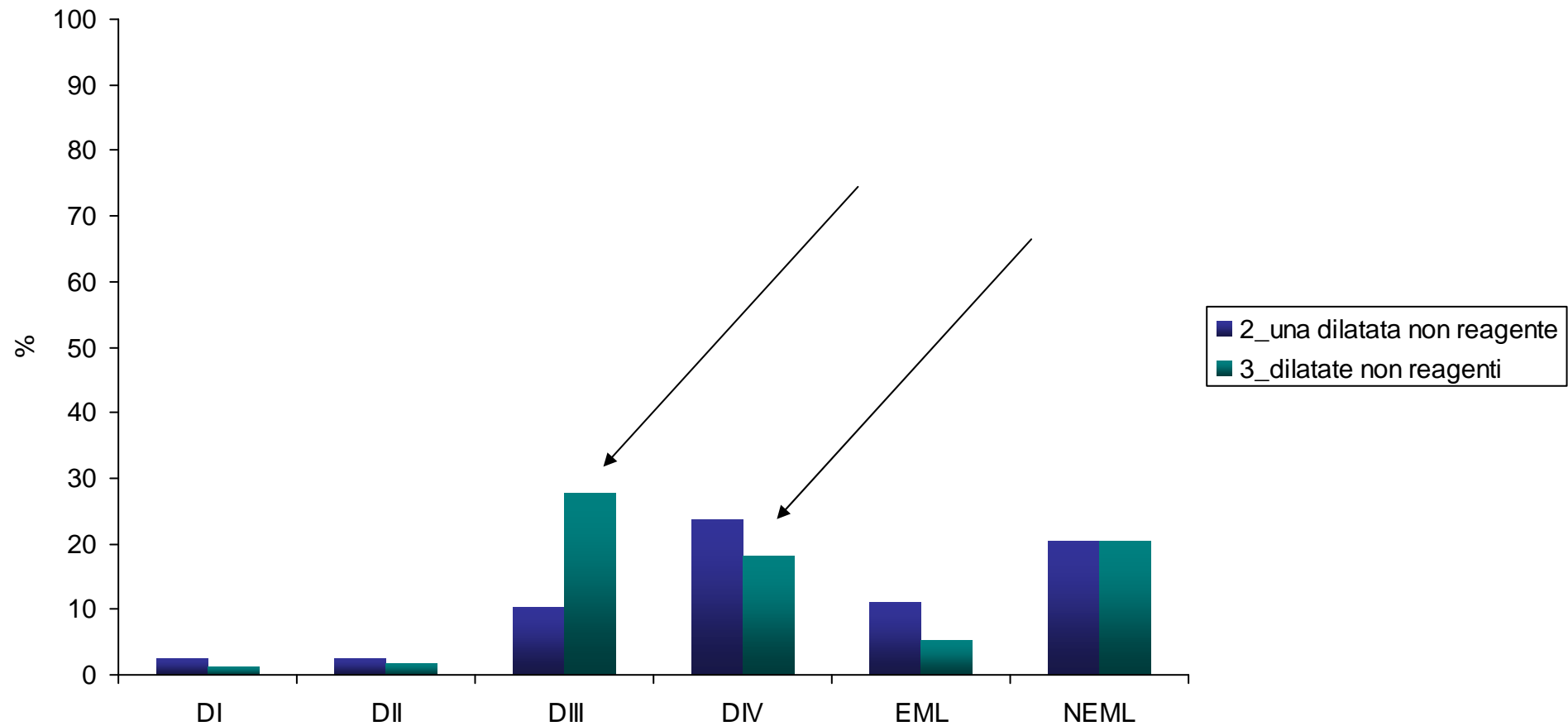
Permette una comunicazione

esperto

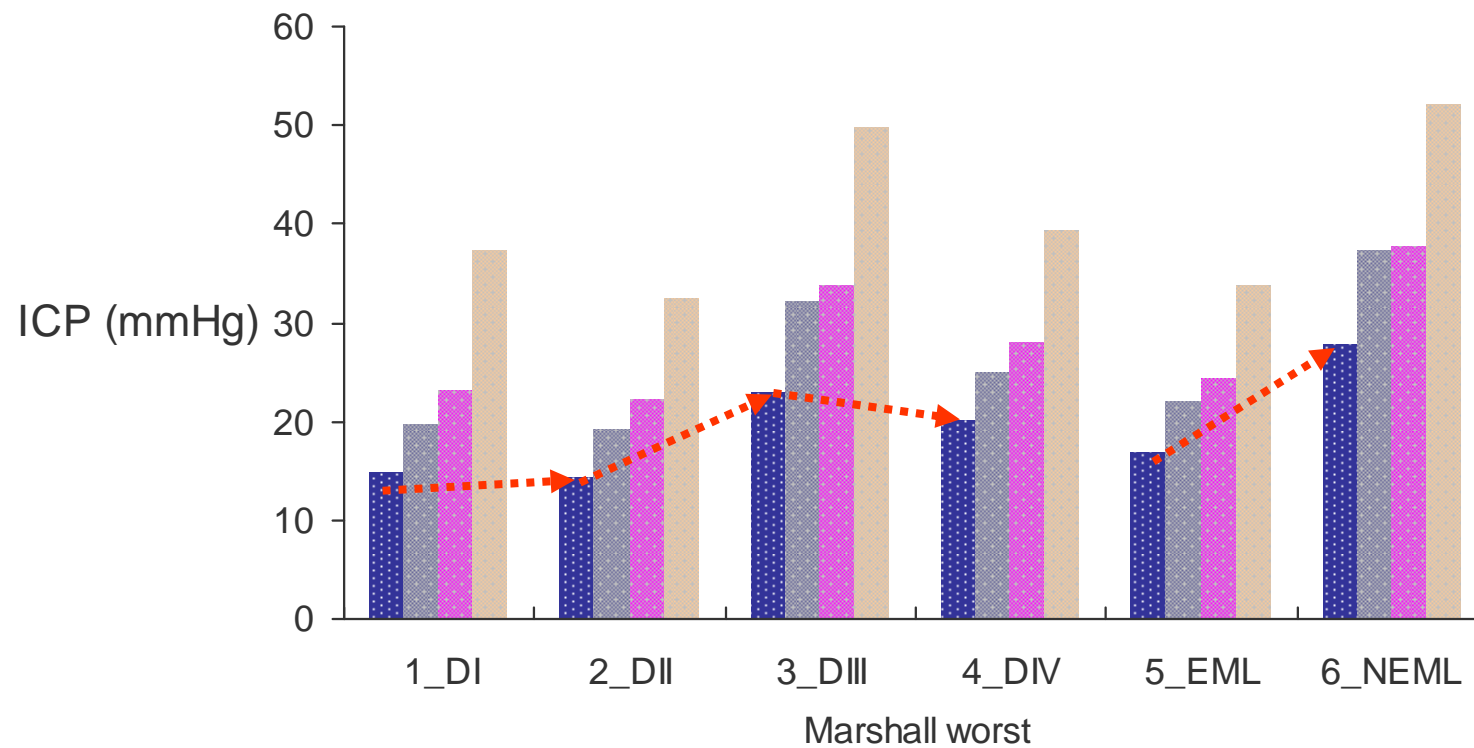
Marshall classification



First CT (Marshall) and preH pupils Cesena 1997-2011 1975 patients



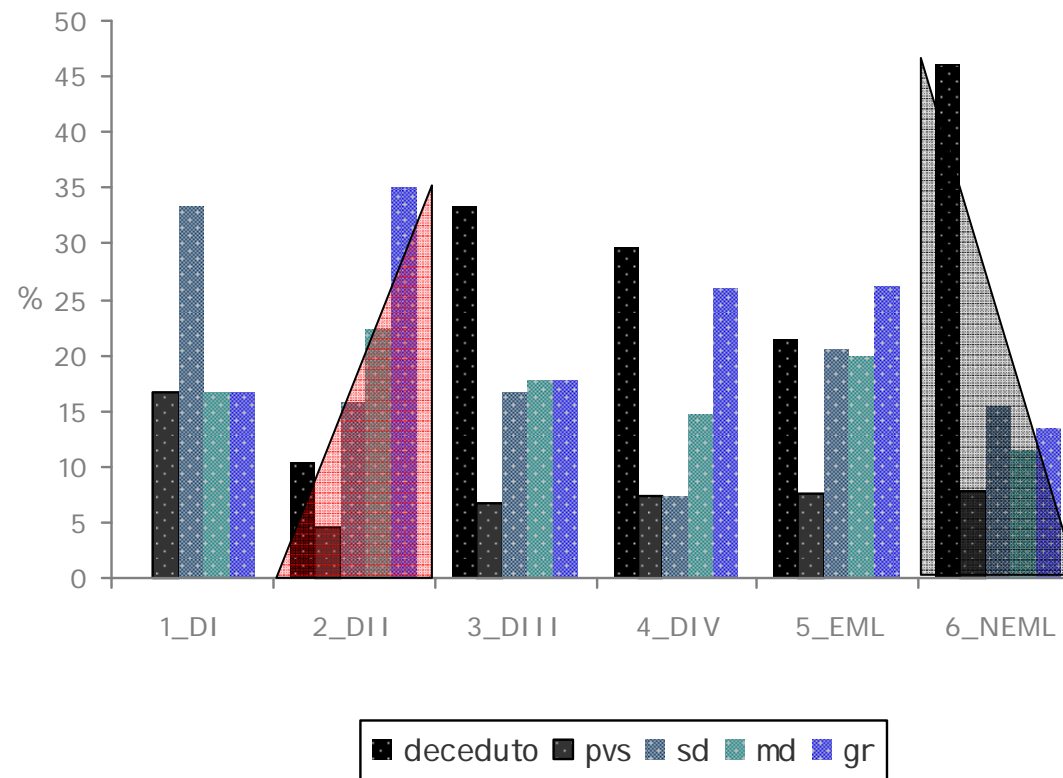
ICP and worst Marshall 834 patients



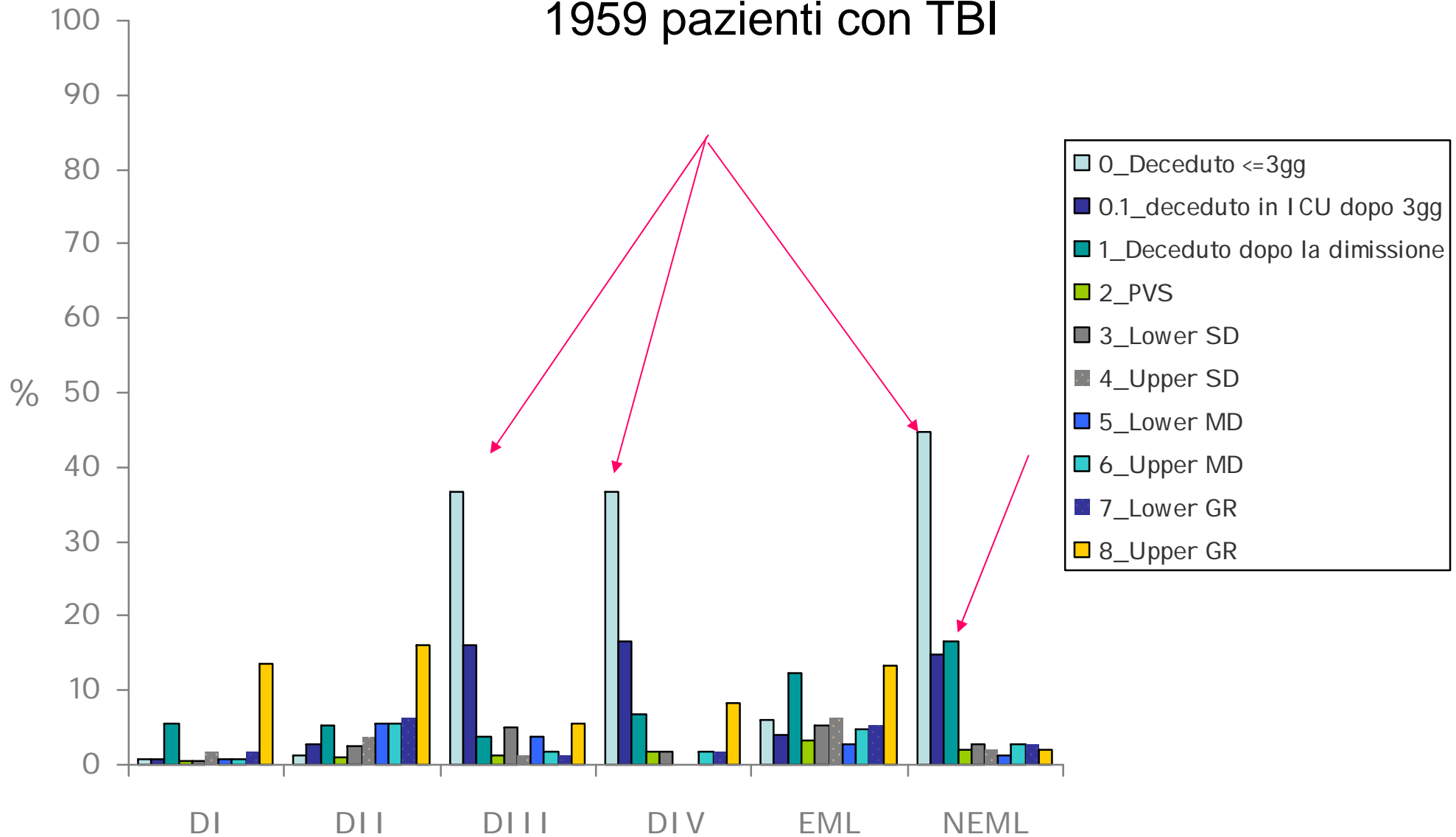
■ ICP mean_the mean ■ ICP mean_the max ■ ICP max_the mean ■ ICP max_the max

Worst CT

834 pazienti con ICP



Worst CT and GOSe 1959 pazienti con TBI



Anatomical severity

extracranial

extracranial

Cranio

- ☐ Contusione/lacerazione cerebrale
- ☐ Lesione assonale diffusa post traumatica senza edema cerebrale
- ☐ Lesione assonale diffusa post traumatica con edema cerebrale
- ☐ Ematoma extradurale o epidurale
- ☐ Ematoma sottodurale traumatico
- ☐ Emorragia intraparenchimale traumatica
- ☐ Emorragia subaracnoidea traumatica
- ☐ Frattura della scatola cranica
- ☐ Frattura maxillofaciale

Colonna vertebrale

- ☐ Frattura vertebrale senza deficit neurologico
- ☐ Lesione del midollo cervicale con deficit neurologico incompleto
- ☐ Lesione del midollo cervicale con tetraplegia
- ☐ Lesione del midollo dorsale con deficit neurologico incompleto
- ☐ Lesione del midollo dorsale con paraplegia
- ☐ Lesione del midollo lombare con deficit neurologico incompleto
- ☐ Lesione del midollo lombare con deficit neurologico completo

Torace

- ☐ Grave lacerazione della trachea/laringe
- ☐ Esofago: rottura/perforazione

- ☐ Emotorace traumatico e/o pneumotorace
- ☐ Emotorace massivo traumatico
- ☐ pneumotorace iperteso
- ☐ Volet costale
- ☐ Grave contusione/lacerazione polmonare
- ☐ Trauma cardiaco
- ☐ Rottura del diaframma
- ☐ Altre lesioni toraciche

Addome

- ☐ Stomaco: rottura o perforazione
- ☐ Intestino: transezione completa o perforazione
- ☐ Pancreas: lacerazione
- ☐ Fegato: lacerazione medio-grave
- ☐ Fegato: lacerazione massiva
- ☐ Milza: lacerazione moderata/grave
- ☐ Milza: rottura massiva
- ☐ Rene: rottura/lacerazione
- ☐ Lesioni minori dell'addome

Bacino/Ossa/articolazioni e muscoli

- ☐ Fratture delle ossa lunghe
- ☐ Frattura multipla del bacino

- ☐ Frattura molto grave o aperta del bacino con bacino instabile
- ☐ Sindrome compartimentale degli arti
- ☐ Schiacciamento massivo/amputazione di uno o più arti

Lesione dei vasi maggiori

- ☐ Vasi maggiori del collo: dissecazione/transezione
- ☐ Vasi maggiori toracici: dissecazione/transezione
- ☐ Aorta: dissecazione/transezione
- ☐ Cava: dissecazione/transezione
- ☐ Vasi maggiori addominali: transezione
- ☐ Vasi maggiori degli arti: dissecazione/transezione

Miscellanea

- ☐ Lesione da inalazione
- ☐ Ustioni (> 30% della superficie corporea totale)

Extracranial injuries are important in determining mortality of neurotrauma*

Kwok M. Ho, PhD, FRCP, FCICM; Maxine Burrell, BSc; Sudhakar Rao, MBBS, FRACS

(Crit Care Med 2010; 38:1562–1568)

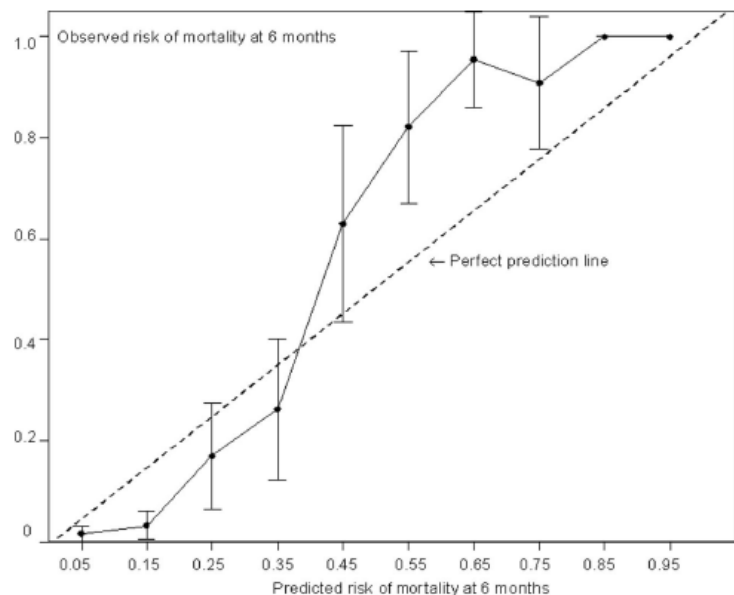


Figure 3. Calibration curve of the international Corticosteroid Randomisation After Significant Head Injury/International Mission for Prognosis and Analysis of Clinical Trials "extended" mortality prediction model.

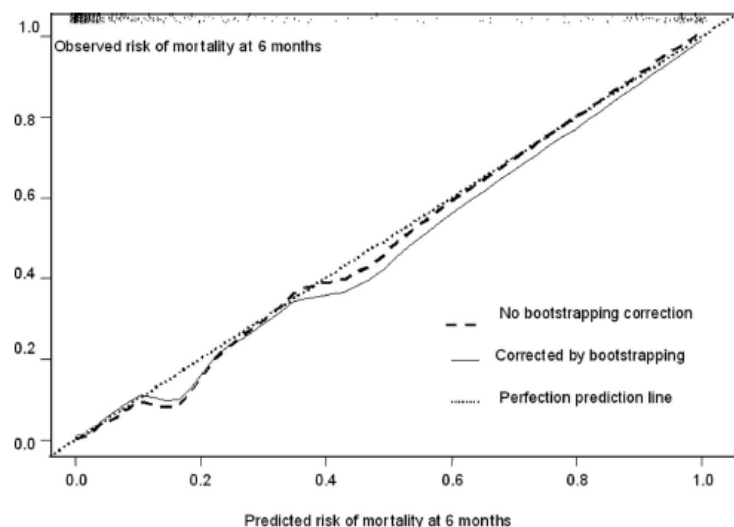
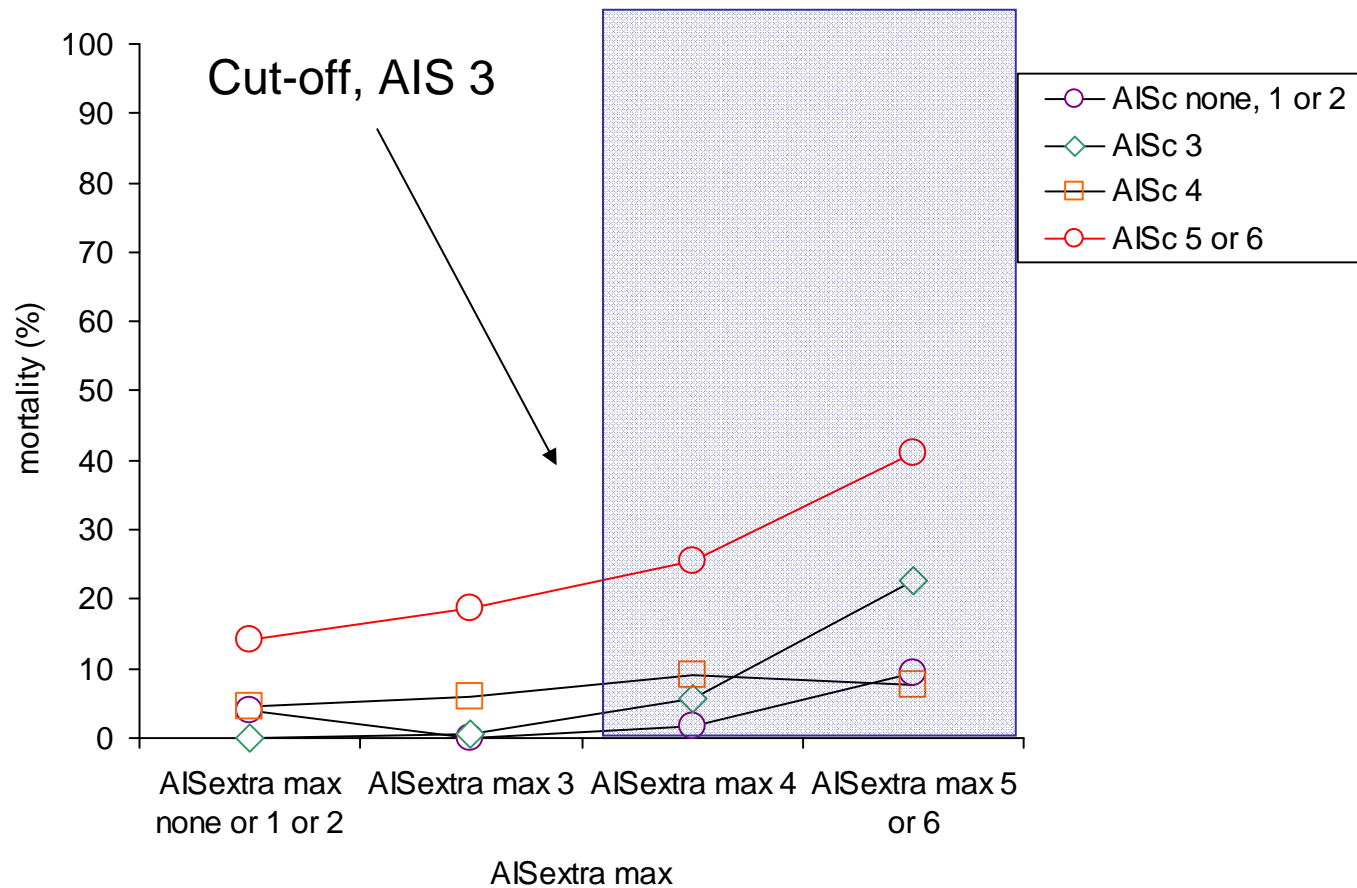


Figure 4. Calibration of the revised Corticosteroid Randomisation After Significant Head Injury/International Mission for Prognosis and Analysis of Clinical Trials "extended" mortality prediction model after incorporated Injury Severity Score as an additional predictor in predicting 6-mo mortality.

The effect of extracranial injury on early (72 hrs) mortality for TBI

(Cesena, 1997-2010, 2504 trauma patients)





Clinical corner

extracranial lesions

- Deeply influence outcome
- Influence centralization
- Most difficult patients to be managed
- Few ICU are expert both on pure TBI and multiple injury patients

Admission in ICU

Systolic arterial pressure at ICU admission (petalo)



Ricovero in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Ricovero in ICU

pressione arteriose sistolica all'ammissione (mmHg) ☐ Non percepibile

GCS al ricovero : 8

GCS peggiore nelle prime 24 ore : ND

Miglioramento del GCS nelle prime 48 ore?

☒ SI
☐ NO

☐ Valore normale:

GCS Occhi aperti	GCS Miglior risposta verbale	GCS Migliore risposta motoria
<input type="checkbox"/> Dato non disponibile	<input type="checkbox"/> Dato non disponibile	<input type="checkbox"/> Dato non disponibile
<input type="radio"/> Apertura spontanea (4)	<input type="radio"/> Appropriata (5)	<input type="radio"/> Al comando verbale obbedisce (6)
<input type="radio"/> Apertura a comando (3)	<input type="radio"/> Confusa (4)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso localizza la sede del dolore (5)
<input type="radio"/> Apertura al dolore (2)	<input type="radio"/> Parole inappropriate (3)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso flette-si ritra (4)
<input type="radio"/> Nessuna risposta (1)	<input type="radio"/> Suoni incomprensibili (2)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso flette in modo anormale (3)
	<input type="radio"/> Nessuna risposta (1)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso estende(2)
		<input type="radio"/> Nessuna risposta (1)

GCS at ICU admission (core)



GCS all'ammissione in TI

Core->Score di gravità->GCS all'ammissione in TI

GCS all'ammissione in TI

Indicare il valore peggiore relativo ALLA PRIMA ORA di degenza in TI

☐ Valore normale

Paziente sotto sedazione all' ammissione in TI

- ☐ No
☒ Sì

E' possibile stimare il GCS del paziente all'ammissione in TI anche se era sedato?

- ☐ No
☒ Sì

E' possibile stimare il GCS del paziente all'ammissione in TI anche se era sedato?

- ☒ No
☐ Sì

E' possibile stimare il GCS del paziente all'ammissione in TI anche se era sedato?

- ☐ No
☒ Sì

GCS Occhi aperti

- ☐ Apertura spontanea (4)
☐ Apertura a comando (3)
☐ Apertura al dolore (2)
☐ Nessuna risposta (1)

GCS Miglior risposta verbale

- ☐ Orientato (5)
☐ Confuso (4)
☐ Parole inappropriate (3)
☐ Suoni incomprensibili (2)
☐ Nessuna risposta (1)
☐ Non è possibile valutare la risposta verbale a causa dell'intubazione e la sua stima non è affidabile

GCS Migliore risposta motoria

- ☐ Al comando verbale obbedisce (6)
☐ Allo stimolo doloroso localizza la sede del dolore (5)
☐ Allo stimolo doloroso flette-si ritra (4)
☐ Allo stimolo doloroso flette in modo anormale (3)
☐ Allo stimolo doloroso estende(2)
☐ Nessuna risposta (1)

GCS at ICU admission (core)



GCS all'ammissione in TI

Core->Score di gravità->GCS all'ammissione in TI

GCS all'ammissione in TI

Indicare il valore peggiore relativo ALLA PRIMA ORA di degenza in TI

☐ Valore normale

Paziente sotto sedazione all' ammissione in TI

☒ No

☐ Sì

GCS Occhi aperti

- ☐ Apertura spontanea (4)
- ☐ Apertura a comando (3)
- ☐ Apertura al dolore (2)
- ☐ Nessuna risposta (1)

GCS Miglior risposta verbale

- ☐ Orientato (5)
- ☐ Confuso (4)
- ☐ Parole inappropriate (3)
- ☐ Suoni incomprensibili (2)
- ☐ Nessuna risposta (1)
- ☐ Non è possibile valutare la risposta verbale a causa dell'intubazione e la sua stima non è affidabile

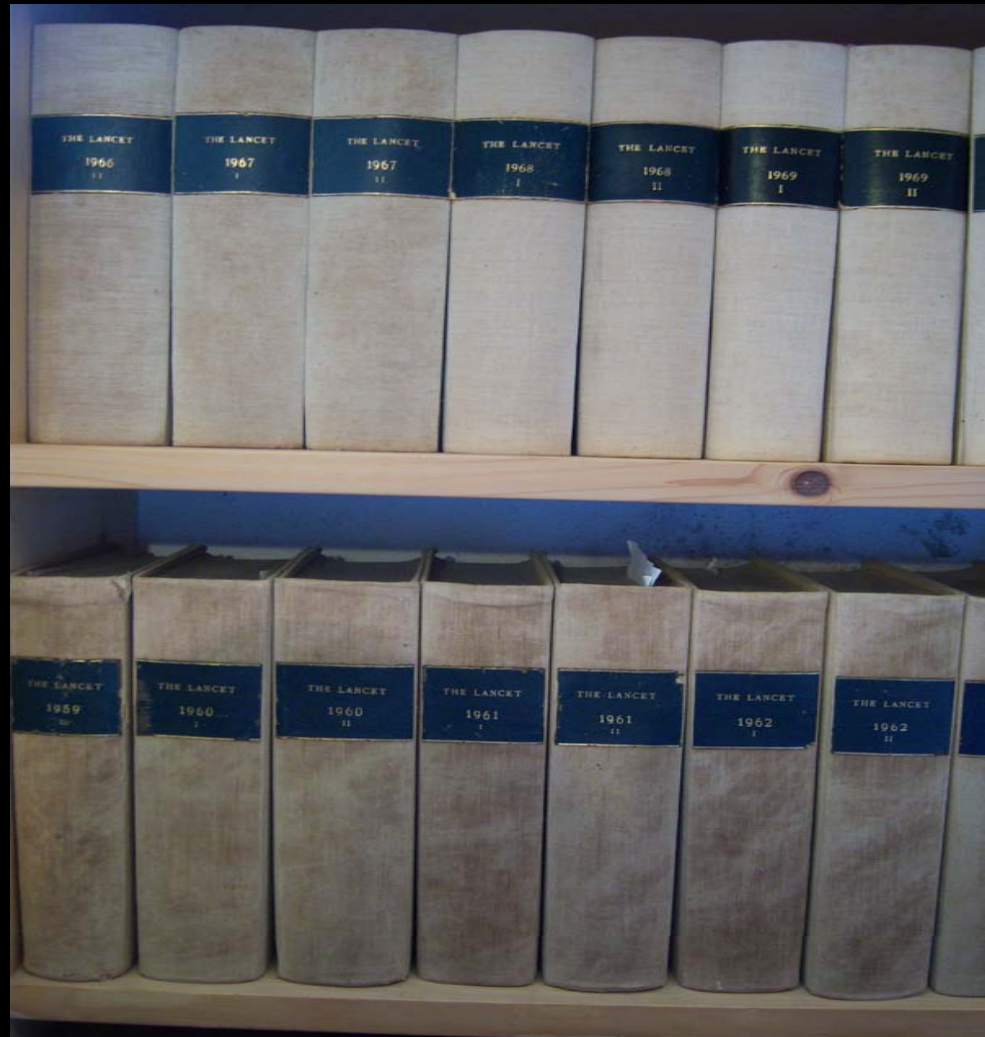
GCS Migliore risposta motoria

- ☐ Al comando verbale obbedisce (6)
- ☐ Allo stimolo doloroso localizza la sede del dolore (5)
- ☐ Allo stimolo doloroso flette-si ritra (4)
- ☐ Allo stimolo doloroso flette in modo anormale (3)
- ☐ Allo stimolo doloroso estende(2)
- ☐ Nessuna risposta (1)

Coming back to origins

Courtesy of Bruno Simini

GCS (hi)story



ASSESSMENT OF COMA AND IMPAIRED CONSCIOUSNESS

A Practical Scale

GRAHAM TEASDALE

BRYAN JENNETT

*University Department of Neurosurgery,
Institute of Neurological Sciences,
Glasgow G51 4TF*

Summary A clinical scale has been evolved for assessing the depth and duration of impaired consciousness and coma. Three aspects of behaviour are independently measured—motor responsiveness, verbal performance, and eye opening. These can be evaluated consistently by doctors and nurses and recorded on a simple chart which has proved practical both in a neurosurgical unit and in a general hospital. The scale facilitates consultations between general and special units in cases of recent

It is a monitoring ...not a severity score...

83

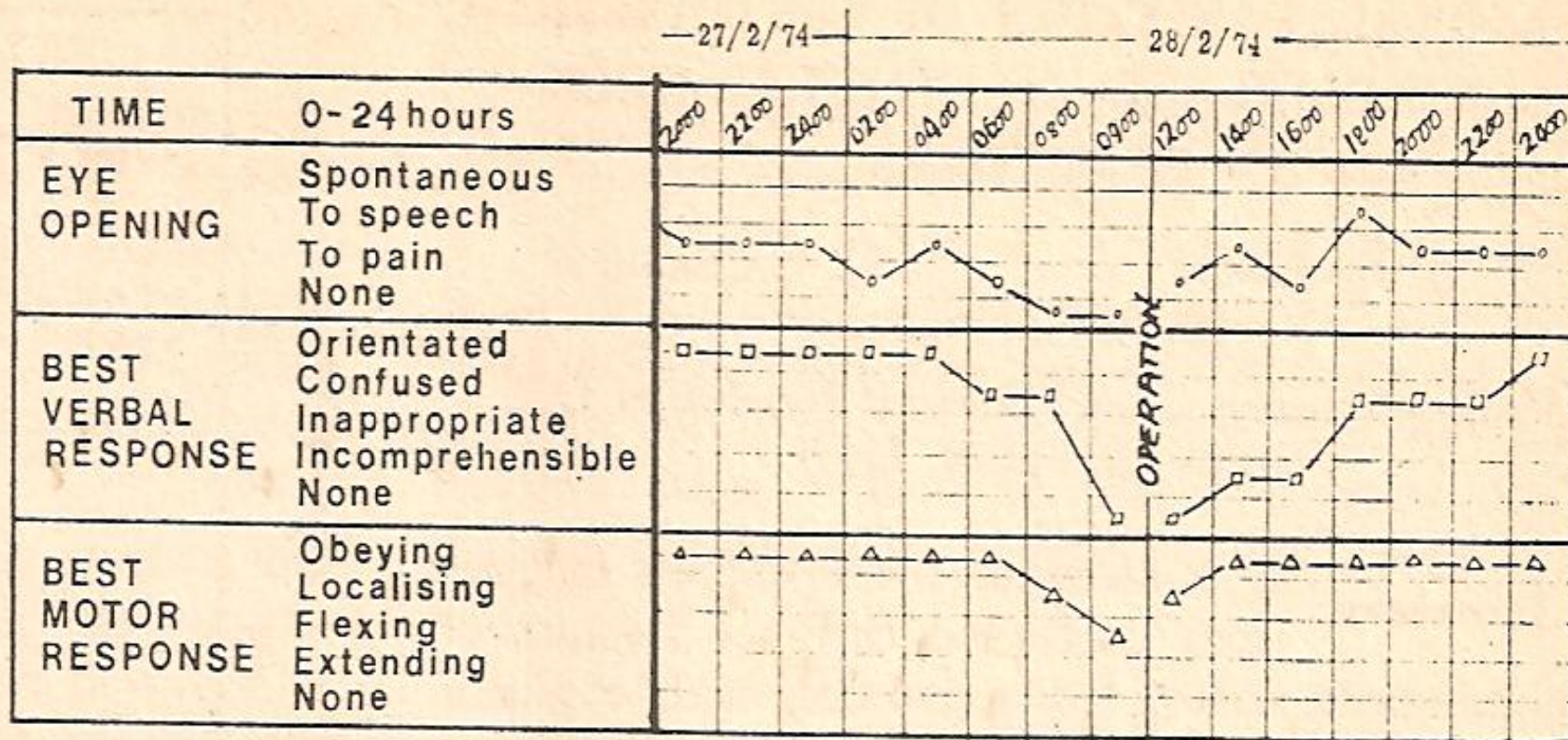


Chart for recording assessment of consciousness.

Ambrose 1976

..the CT

THE LANCET, APRIL 17, 1976

Hospital Practice

E.M.I. SCAN IN THE MANAGEMENT OF HEAD INJURIES

J. AMBROSE

M. R. GOODING*

D. UTTLEY

Atkinson Morley's Hospital, London SW20 0NE

Summary The E.M.I. scan has much simplified the management of head injuries. The conventional investigations have been supplanted by a safe non-invasive technique, in which lesions of the brain can be demonstrated. Thus high density intracerebral or extracerebral hæmatomas are readily diagnosed, even when they are in unusual sites. Wherever their location, they appear in sharp contrast to the low density of cerebral contusions or chronic subdural hæmatomas. The safety of the procedure recommends its sequential use in patients who fail to improve or who deteriorate; and repeated examinations can be useful in monitoring the response to therapy. Under clinical supervision, the quantity and quality of information the method yields during a single comprehensive study is such that it should become the definitive investigation in the victims of cerebral trauma.

The best GCS during the first 48 hours post ICU admission (petalo)



Ricovero in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Ricovero in ICU

pressione arteriosa sistolica all'ammissione (mmHg) ☐ Non percepibile

GCS al ricovero : 8

GCS peggiore nelle prime 24 ore : ND

Miglioramento del GCS nelle prime 48 ore?

☒ SI
☐ NO

☐ Valore normale:

GCS Occhi aperti	GCS Miglior risposta verbale	GCS Migliore risposta motoria
<input type="checkbox"/> Dato non disponibile	<input type="checkbox"/> Dato non disponibile	<input type="checkbox"/> Dato non disponibile
<input type="radio"/> Apertura spontanea (4)	<input type="radio"/> Appropriata (5)	<input type="radio"/> Al comando verbale obbedisce (6)
<input type="radio"/> Apertura a comando (3)	<input type="radio"/> Confusa (4)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso localizza la sede del dolore (5)
<input type="radio"/> Apertura al dolore (2)	<input type="radio"/> Parole inappropriate (3)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso flette-si ritra (4)
<input type="radio"/> Nessuna risposta (1)	<input type="radio"/> Suoni incomprensibili (2)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso flette in modo anormale (3)
	<input type="radio"/> Nessuna risposta (1)	<input type="radio"/> Allo stimolo doloroso estende(2)
		<input type="radio"/> Nessuna risposta (1)

Worst GCS during the first 24hrs post admission (core)



GCS peggiore nelle prime 24 h

Core->Score di gravità->GCS peggiore nelle prime 24 h

GCS peggiore nelle prime 24 h

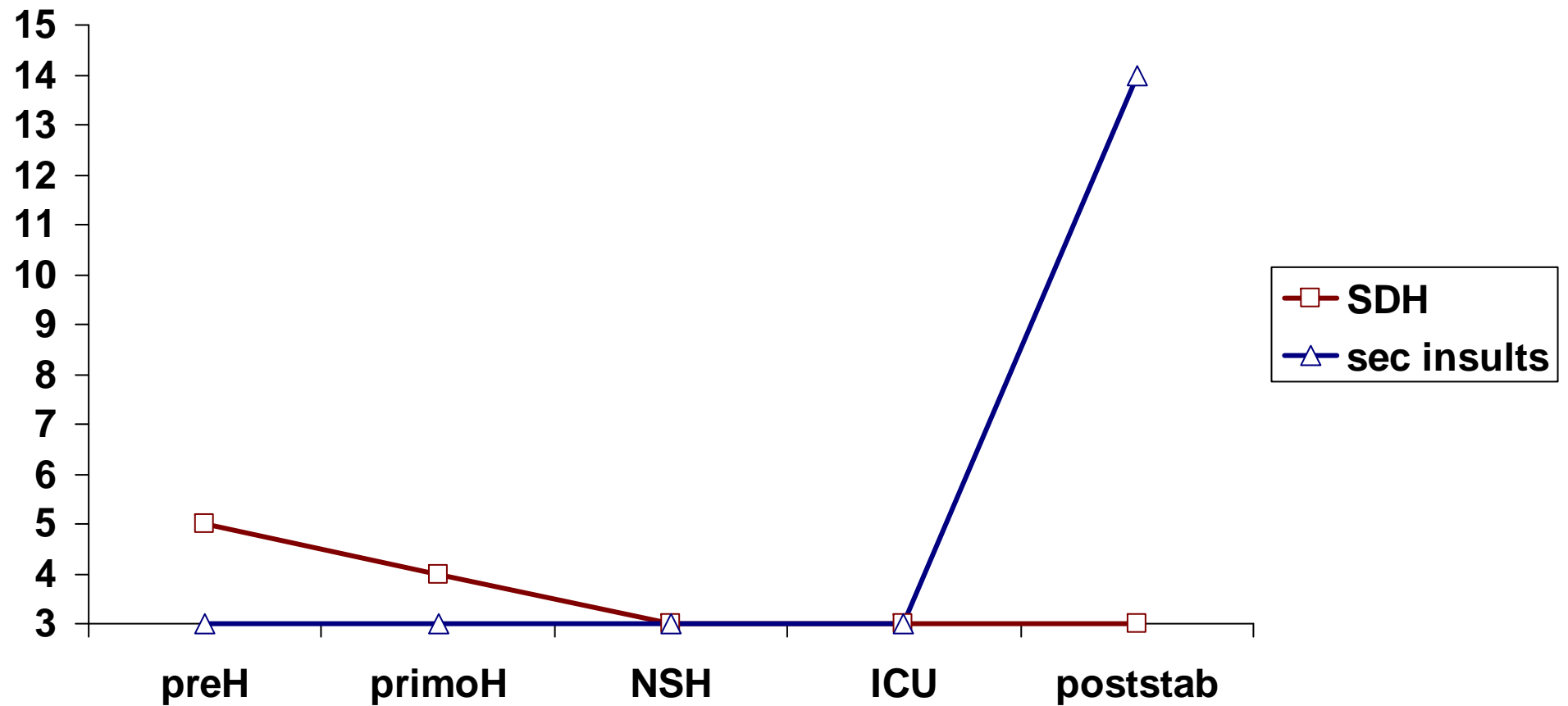
Indicare i valori peggiori (ovvero quelli associati al punteggio più alto, indicato fra parentesi) nelle prime 24 ore di degenza in TI.

☐ Valore uguale all'ammissione ☐ Valore normale

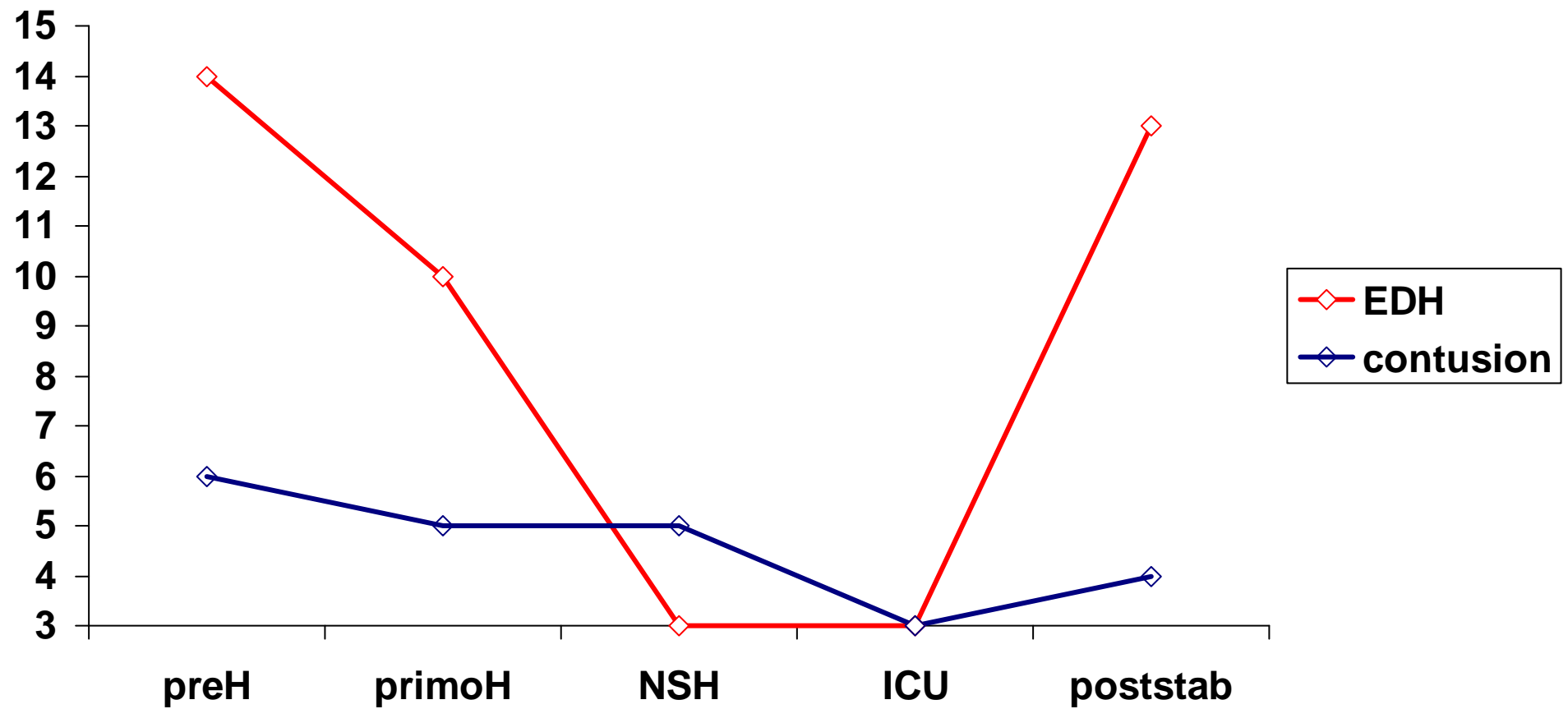
Status della sedazione del paziente durante le prime 24 ore in TI

- ☐ Paziente non sedato durante le prime 24 ore in TI
- ☐ Paziente sedato durante le prime 24 ore in TI con "finestra di sedazione" (per permettere una valutazione neurologica)
- ☐ Paziente sedato senza "finestra di sedazione" (valutazione neurologica non possibile)

Low GCS from beginning

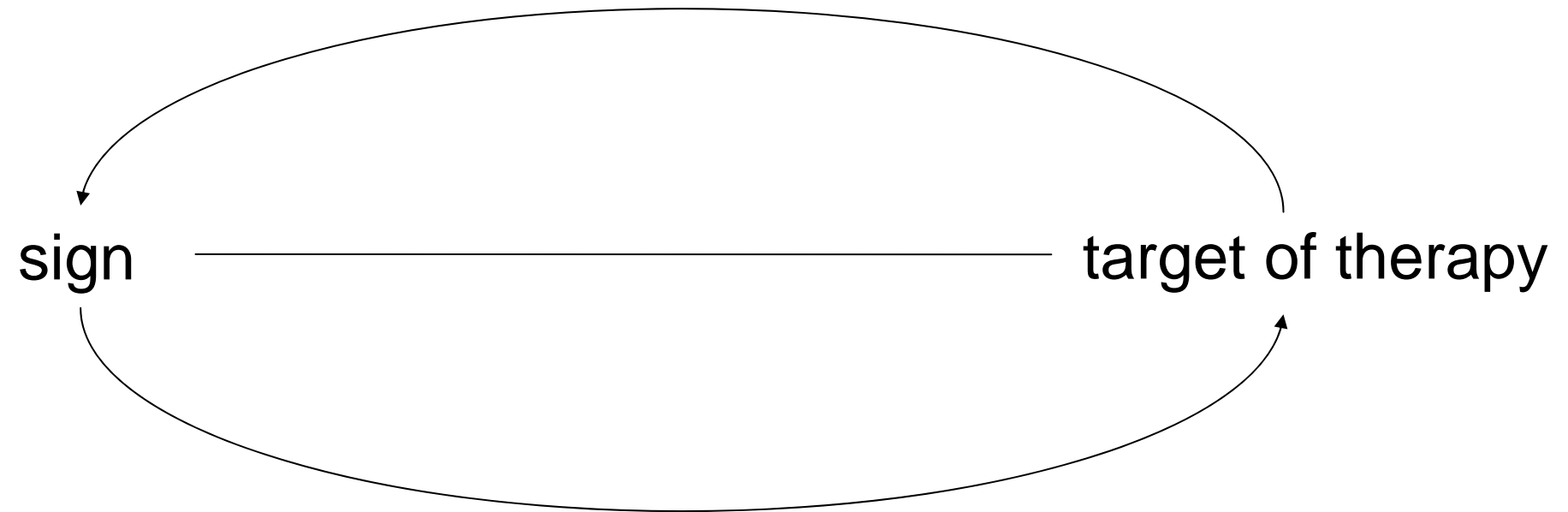


High GCS

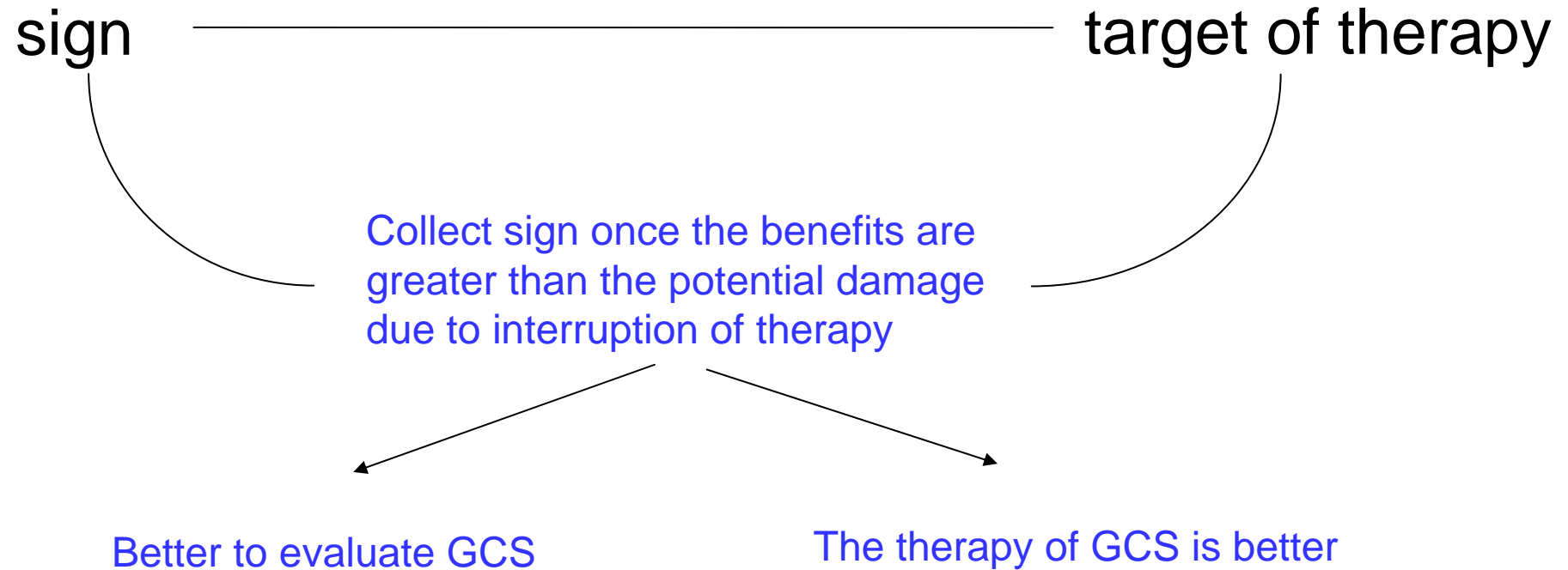


GCS confusion

GCS confusion



GCS confusion



...sometimes the therapy of GCS is better

Hyperacute measurement of intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, jugular venous oxygen saturation, and laser Doppler flowmetry, before and during removal of traumatic acute subdural hematoma

BON H. VERWEIJ, M.D., J. PAUL MUIZELAAR, M.D., PH.D., AND FED

Department of Neurosurgery, University of California at Davis Medical Center, California; and Department of Neurosurgery, Wayne State University, Detroit, Michigan

TABLE 2
*Changes in ICP, CPP, SjvO₂, and laser Doppler flow before and during removal of ASDH**

Case No.	ICP (mm Hg)			Mean BP (mm Hg)			CPP (mm Hg)			SjvO ₂ (%)			Laser Doppler Flow		
	Pre-Op	Flap Out	Dura Open	Pre-Op	Flap Out	Dura Open	Pre-Op	Flap Out	Dura Open	Pre-Op	Flap Out	Dura Open	Pre-Op	Flap Out	Dura Open
1	85	24	20	110	96	93	25	72	73	62	83	84	12	16	26
2	85†	55	6	88	83	53	3	28	47	45	—	75	17	—	36
3	50‡	42	22	75	75	77	25	33	58	76	—	84	—	—	—
4	59‡	—	17	115	—	98	56	—	81	52	69	69	—	—	—
5	>40§	—	16	95	—	90	<50	—	74	90	—	80	—	—	—

* BP = blood pressure; CSF = cerebrospinal fluid; flap = bone flap; — = not done.

† Measured on the left side.

‡ Measured ipsilaterally through burr hole.

§ Ventricular drain placed for overflow CSF.

TABLE 1
*Characteristics of five patients with ASDH on admission, and their outcomes**

Case No.	Age (yrs)	GCS Score in ER	Pupils in ER	Time From Injury to Op (hrs)	Hematoma Thickness (cm)	Shift (cm)	Location of Lesion	Cause of Injury	GOS Score at 3 Mos
1	51	6	lt fixed	2	1.3	1.5	lt parietotemporal	fall	1
2	60	7	both reactive	2	2.0	0.0	falx	MVA	1†
3	18	6	both fixed/dilated	2.5	2.4	2.0	lt parietotemporal	MVA	1
4	38	13‡	lt > rt/reactive	14	1.2	0.8	lt parietotemporal	fall	4
5	23	4	both fixed/dilated	2§	2.0	1.8	lt parietotemporal	unknown	1

* ER = emergency room; GOS = Glasgow Outcome Scale; MVA = motor vehicle accident.

† Died of aortic rupture.

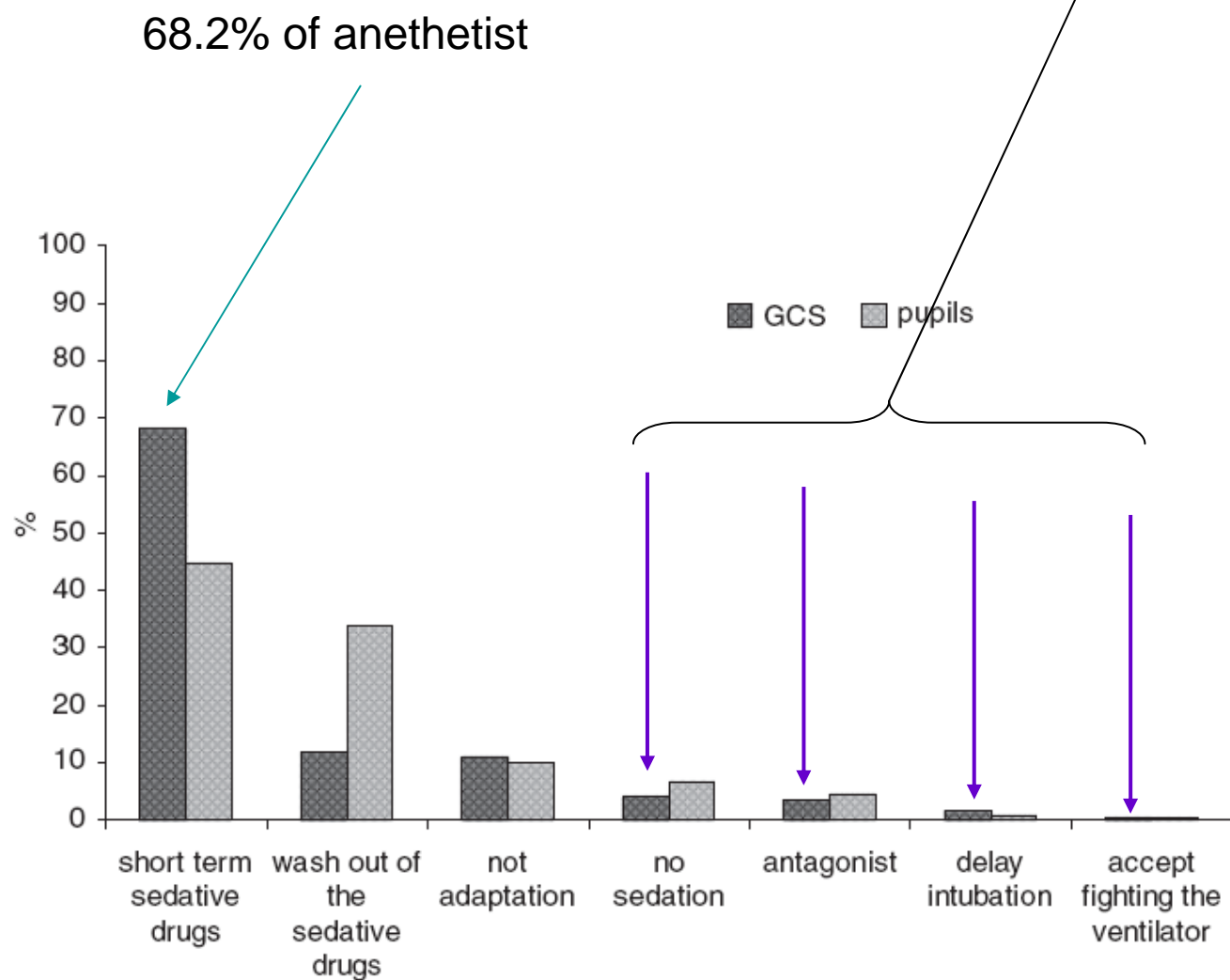
‡ Initial GCS score, which deteriorated rapidly.

§ Found unconscious; exact time unknown.

Classification of a traumatic brain injury: the Glasgow Coma scale is not enough

A. CHIEREGATO¹, C. MARTINO¹, V. PRANSANI¹, G. NORI¹, E. RUSSO¹, A. NOTO² and B. SIMINI³

¹UO Anestesia e Rianimazione, Rianimazione per la Traumatologia e le Neuroscienze, Ospedale Bufalini, Cesena, Italy; ²Unità Cardiovascolare e Toracica, Ospedale G. Martino, Università di Messina, via Consolare Viterba, Messina, Italy and ³UO Anestesia, Rianimazione e Terapia Antalgica, Ospedale Generale Provinciale, Lucca, Italy



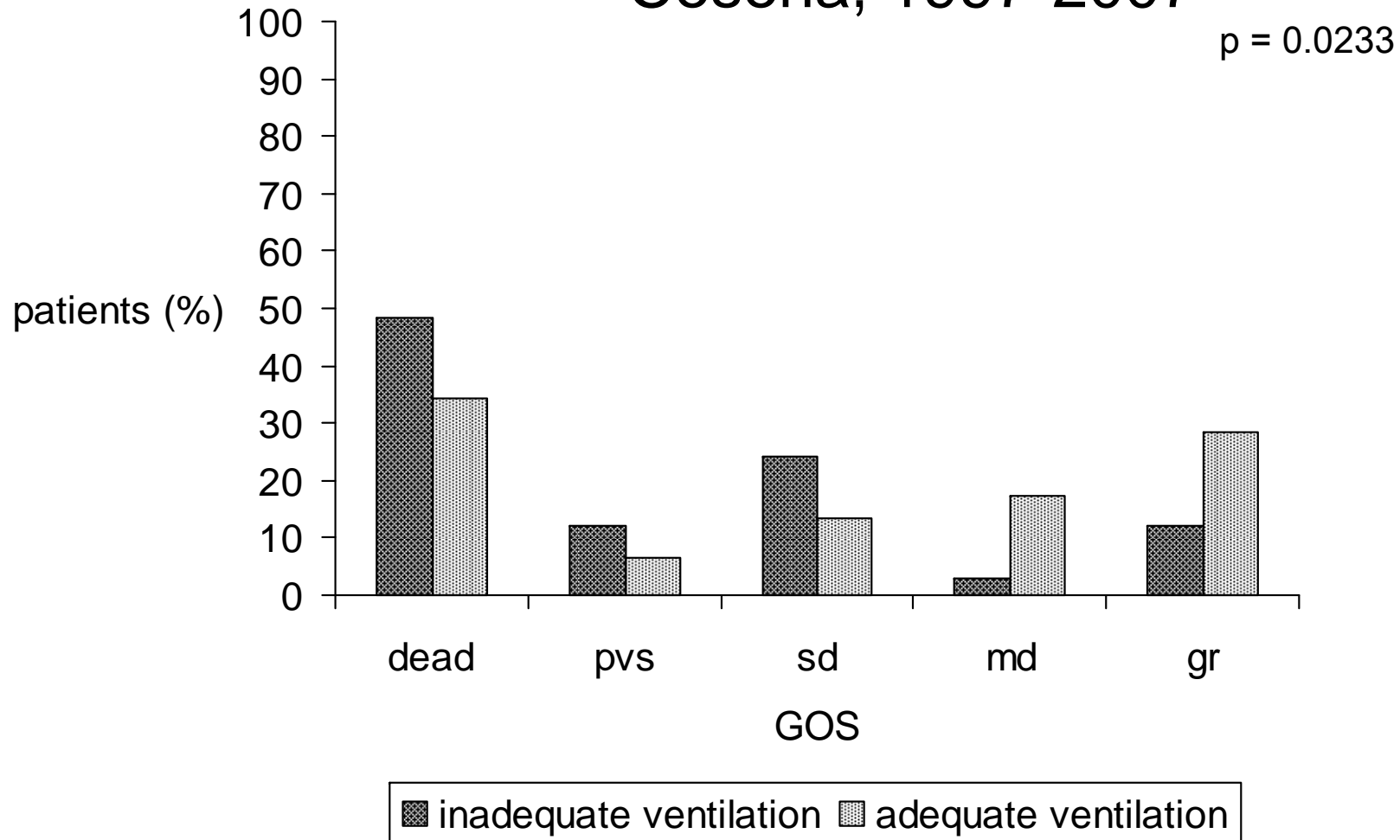
management potentially applied on 1000 patients with severe or moderate TBI

Fig.4. Answers to the question 'how do you select sedation to allow best evaluation of GCS and pupil reactivity to light?' GCS, Glasgow Coma scale^{2,3}.

Adequacy of ventilation and 1 year GOS

188 severe TBI patients with secondary referral

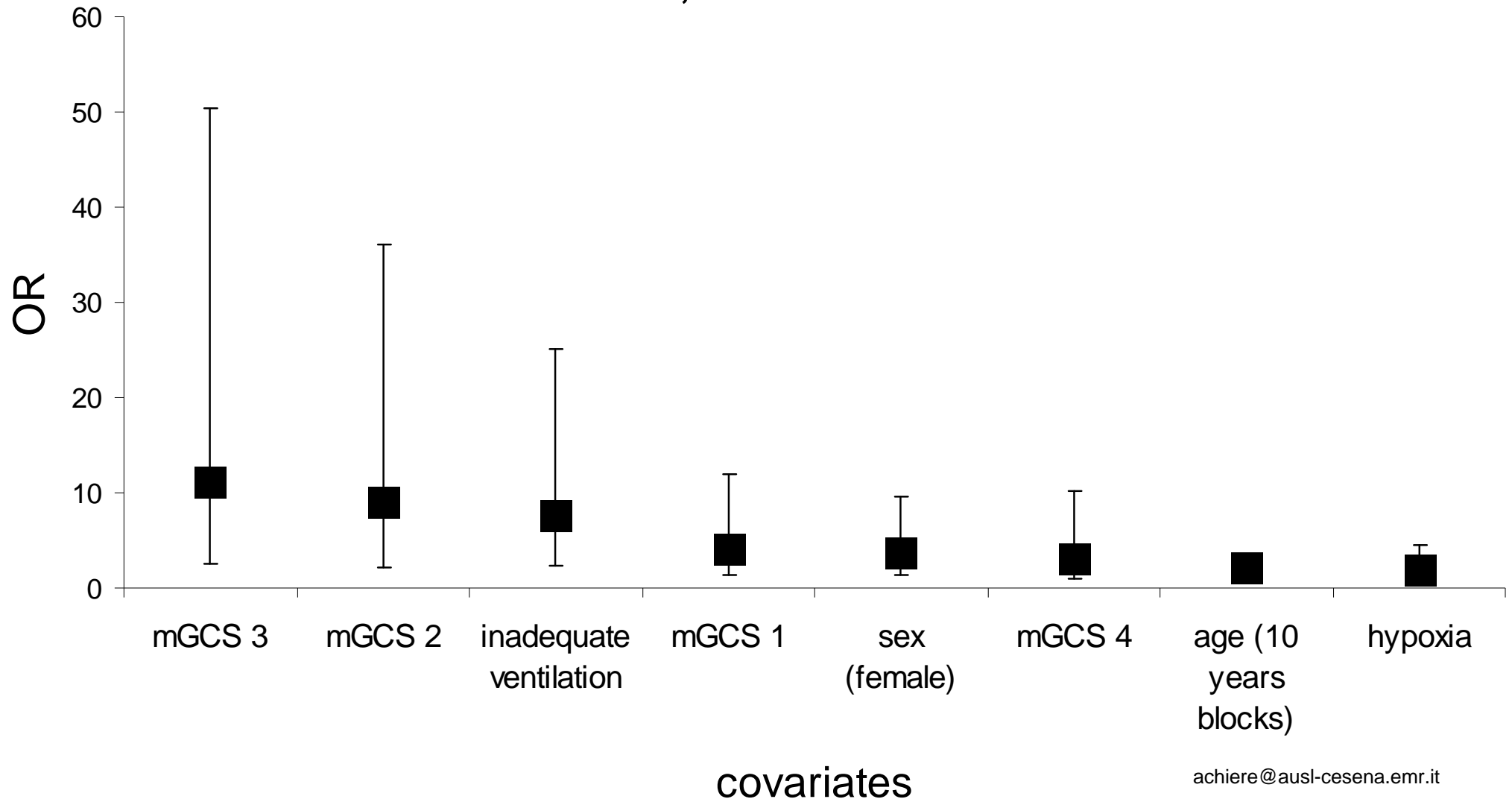
Cesena, 1997-2007



Adequacy of ventilation and 1 year GOS

188 severe TBI patients with secondary referral

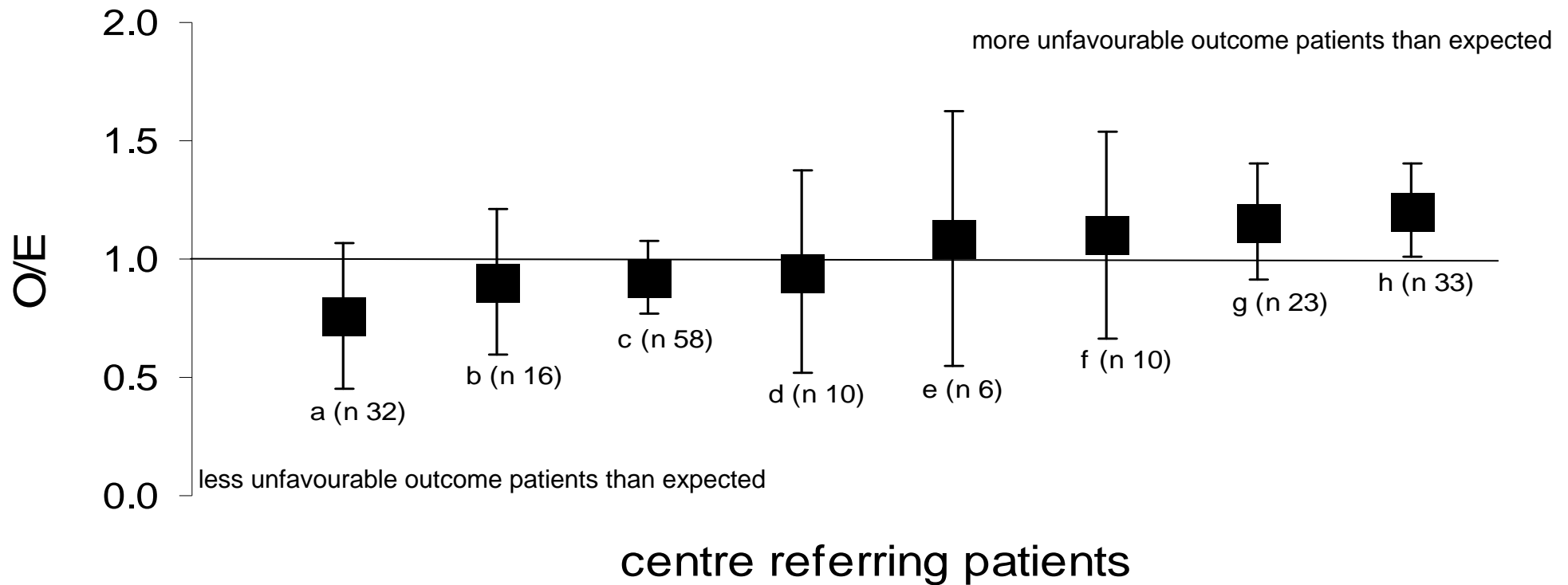
Cesena, 1997-2007



Adequacy of ventilation and 1 year GOS

188 severe TBI patients with secondary referral

Cesena, 1997-2007



...sometimes it is better to evaluate GCS

Inaccurate Early Assessment of Neurological
Severity in Head Injury

NINO STOCCHETTI,¹ FRANCESCA PAGAN,¹ EMILIA
KATIA CANAVESI,¹ LUIGI BERETTA,² GIUSEPPE
MANUELA CORMIO,³ and ANGELO COLO!

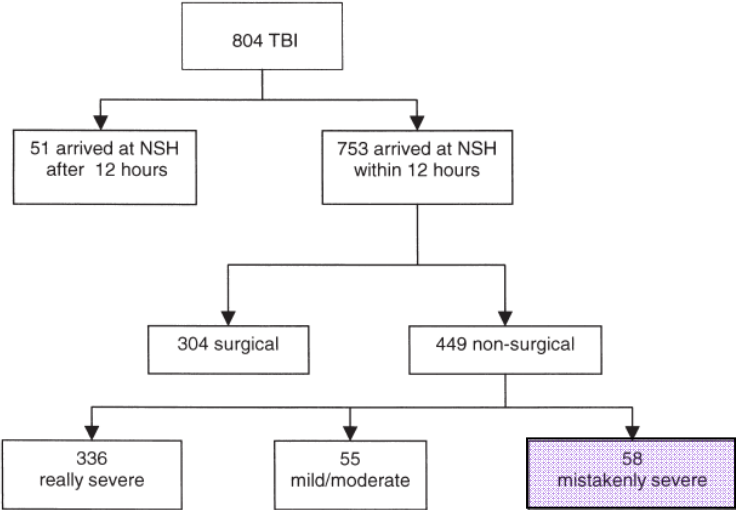


FIG. 1. Division of cases extracted from the data base.

TABLE 4. ESTIMATED LOGISTIC REGRESSION COEFFICIENTS (β),
ESTIMATED STANDARD ERRORS (SE), ESTIMATED ODDS RATIOS,
AND 95% CONFIDENCE INTERVALS FOR THE ODDS RATIOS

<i>Variable</i>	<i>β (SE)</i>	<i>Estimated odds ratio (95% confidence interval)</i>
Constant	−4.8955 (0.655)	NA
Age < 40 years	0.9119 (0.382)	2.5 (1.2–5.3)
CT scan DI I–II	1.7312 (0.513)	5.6 (2.1–15.4)
GCSm \geq 5	1.4314 (0.469)	4.2 (1.7–10.5)
GCSv \geq 3	1.8584 (0.540)	6.4 (2.2–18.5)

NA, not applicable; DI, diffuse injury.

...the need to obtain GCS is secondary to the a priori probability of patient severity...

...patient severity might be otherwise
evaluated...

TBI

outcome

deframmenta

logistic
regression

OR age (per year/per decade)
OR GCS (motor, total?)(per point?)
OR pupils (2 or 3 categories)
OR CT (Marshall, cisternes, shift...)
OR SAP (cont?, thresholds?)
OR (extracranial inj, AIS, cont, threshold)

Age
GCS
Pupils
CT

Systolic pressure
Extracranial injuries
Antiplatelets/anticoagulants
...

Mind/experience/
intuition

pattern a)

pattern b)

pattern c)

pattern d)

pattern.....

Continuous
probability of
death,
of high ICP,
of poor outcome

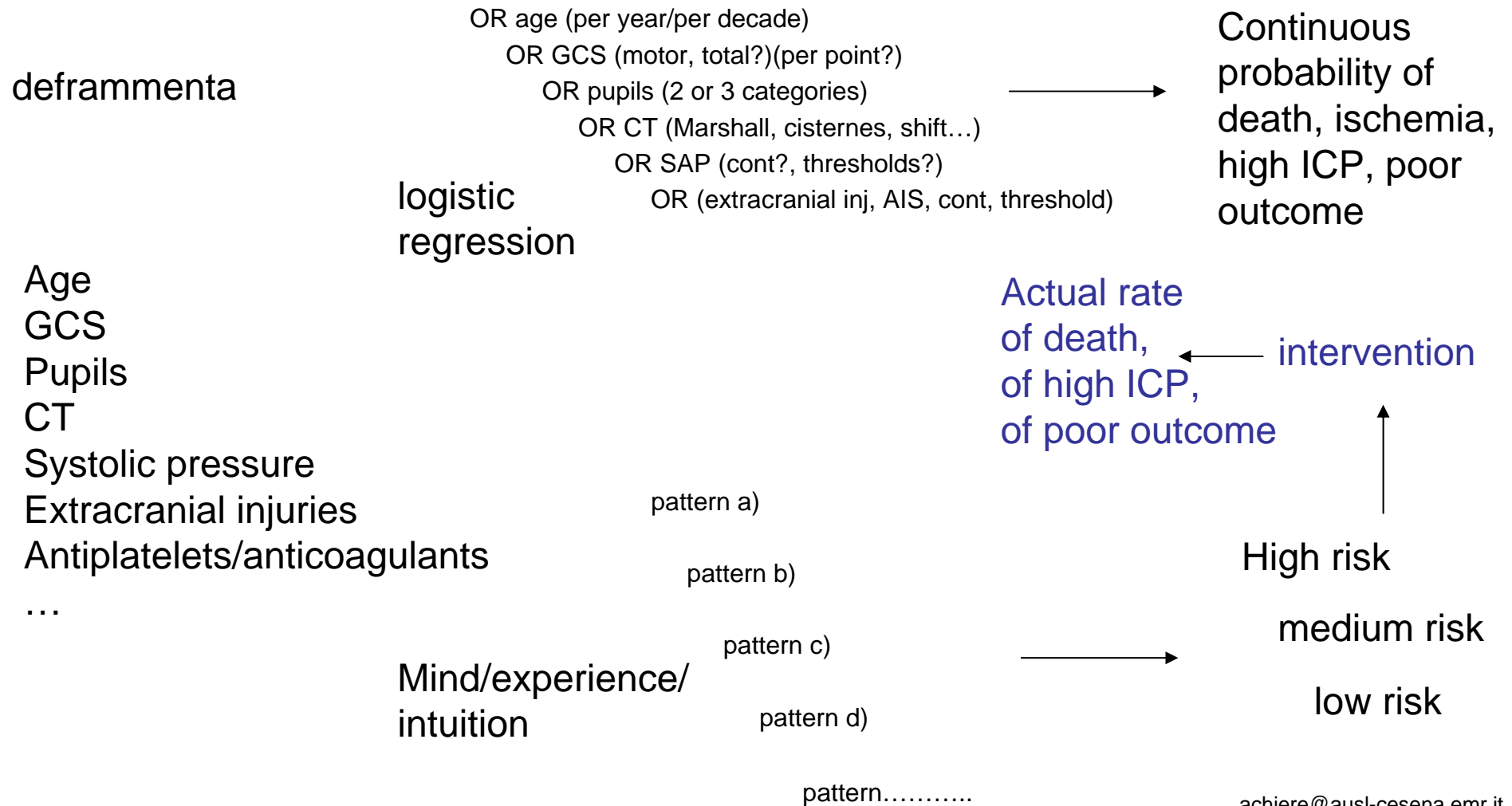
High risk

or
medium risk

or
low risk

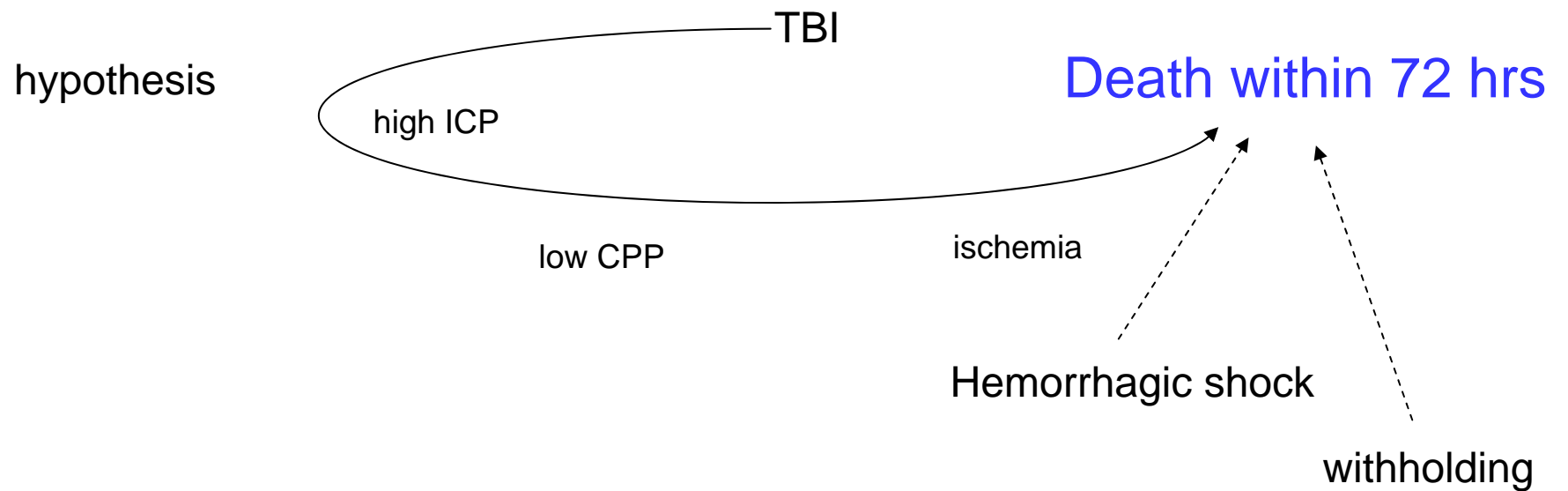
TBI

outcome

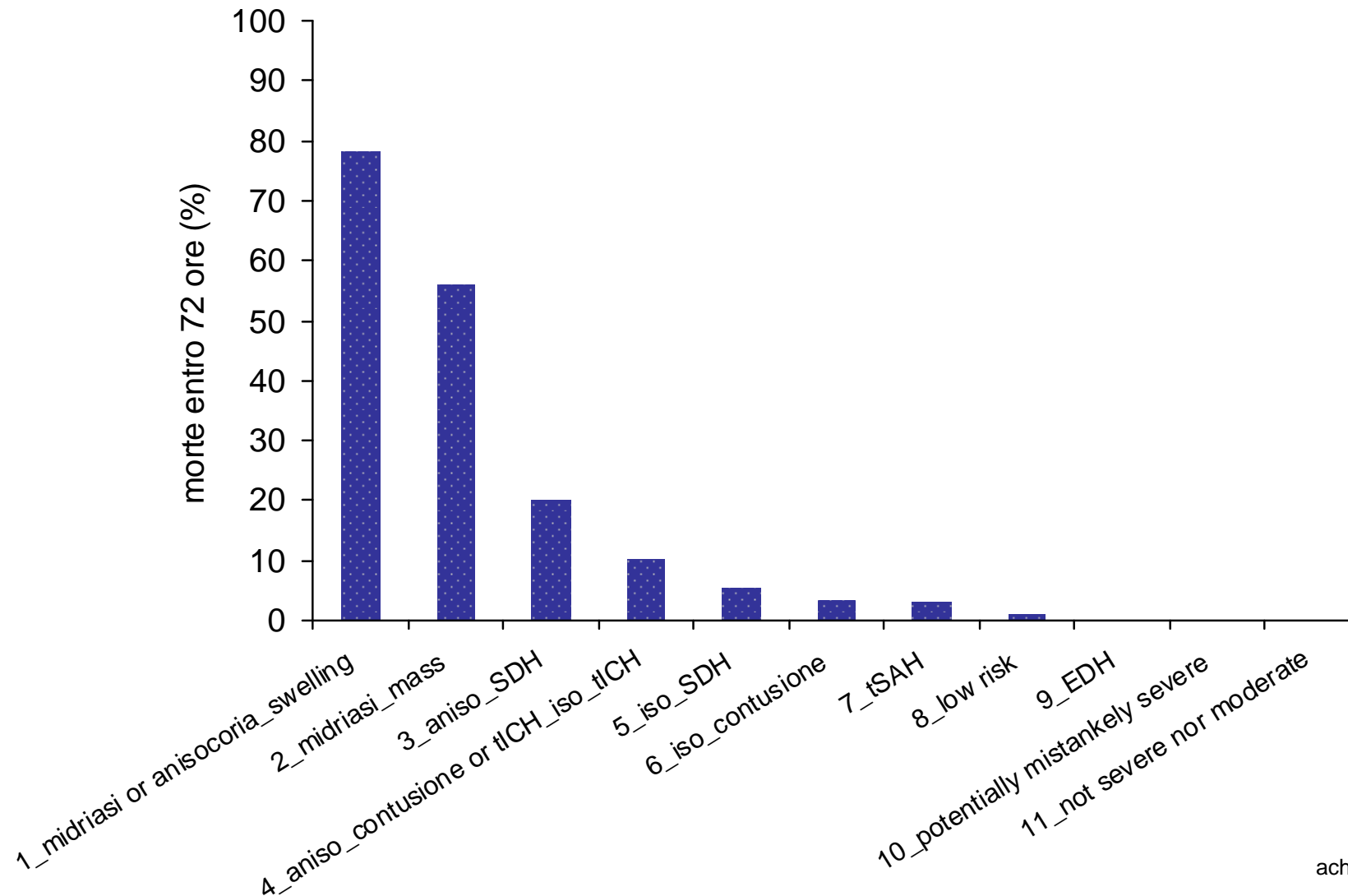


Macro patterns

- Who select the categories



1945 TBI patients admitted to Cesena ICU and the risk of death within 72 ore



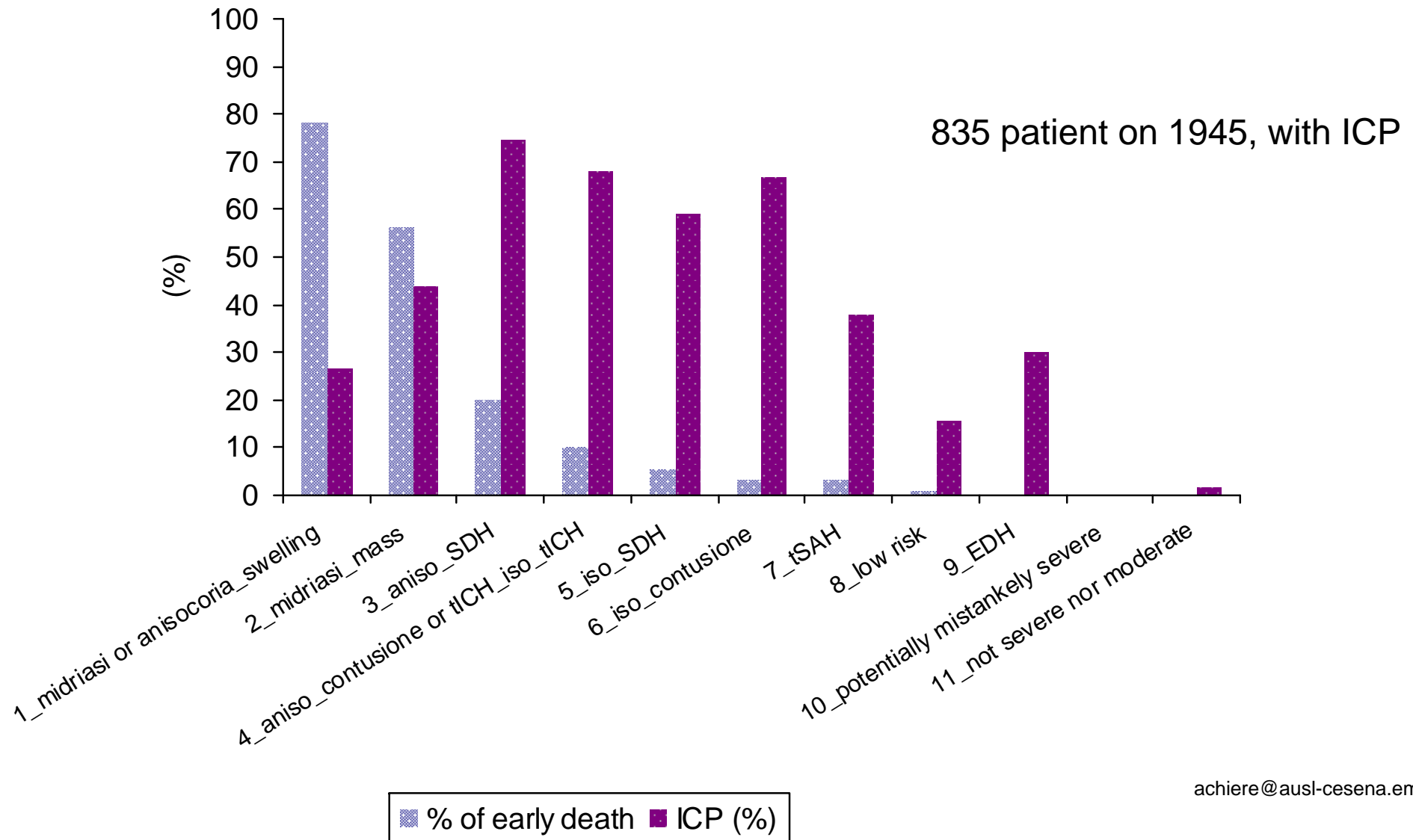
differences among “probability”, “perceived risk” e
“intervention applied to reduce the negative
probability”

the “perceived risk” of death of a patient with
EDH is high while the probability is low

differences among “probability”, “perceived risk” e
“intervention applied to reduce the negative
probability”

the “probability” of death is high, while the
probability of measure the ICP is low

1945 TBI patients admitted to Cesena ICU and the “risk” to measure ICP



Patients with severe TBI are different among them



JOURNAL OF NEUROTRAUMA 25:719–738 (July 2008)
© Mary Ann Liebert, Inc.
DOI: 10.1089/neu.2008.0586

Classification of Traumatic Brain Injury for Targeted Therapies

**KATHRYN E. SAATMAN,¹ ANN-CHRISTINE DUHAIME,² ROSS BULLOCK,³
ANDREW I.R. MAAS,⁴ ALEX VALADKA,⁵ and GEOFFREY T. MANLEY,^{6*}
and WORKSHOP SCIENTIFIC TEAM AND ADVISORY PANEL MEMBERS***

mr.it

Classification of Traumatic Brain Injury for Targeted Therapies

KATHRYN E. SAATMAN,¹ ANN-CHRISTINE DUHAIME,² ROSS BULLOCK,³
ANDREW I.R. MAAS,⁴ ALEX VALADKA,⁵ and GEOFFREY T. MANLEY,^{6*}
and WORKSHOP SCIENTIFIC TEAM AND ADVISORY PANEL MEMBERS⁹

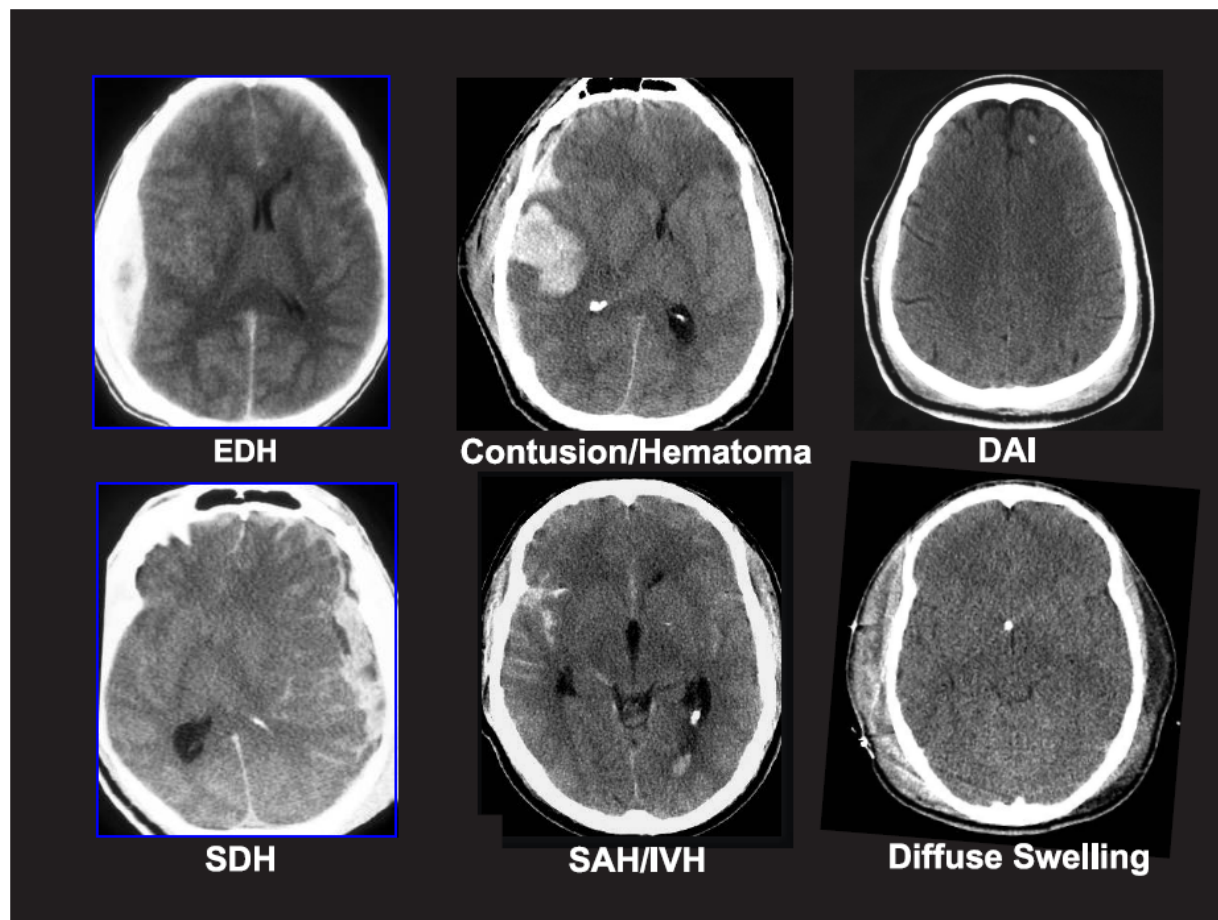


FIG. 1. Heterogeneity of severe traumatic brain injury (TBI). Computed tomography (CT) scans of six different patients with severe TBI, defined as a Glasgow Coma Scale score of <8 , highlighting the significant heterogeneity of pathological findings. CT scans represent patients with epidural hematomas (EDH), contusions and parenchymal hematomas (Contusion/Hematoma), diffuse axonal injury (DAI), subdural hematoma (SDH), subarachnoid hemorrhage and intraventricular hemorrhage (SAH/IVH), and diffuse brain swelling (Diffuse Swelling).

Clinical corner

- GCS a monitor
 - Useful for those with high GCS
 - Not useful for those with low GCS
 - Probably avoid care in patients with abnormal pupils
 - Care the patient!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
- GCS a severity index
 - Evaluate anatomic damage
 - Proxy of edema, DAI, focal lesion, HICP
 - Function/morphology/neurological performance should be different
 - We need a new pattern based classification of TBI

Pupils reactivity to light at ICU admission (core proSAFE 2011)

-

Admission pupils, best predictor

JOURNAL OF NEUROTRAUMA
Volume 24, Number 2, 2007
© Mary Ann Liebert, Inc.
Pp. 270–280
DOI: 10.1089/neu.2006.0029

Prognostic Value of the Glasgow Coma Scale and Pupil
Reactivity in Traumatic Brain Injury Assessed Pre-Hospital
and on Enrollment: An IMPACT Analysis

ANTHONY MARMAROU,¹ JUAN LU,¹ ISABELLA BUTCHER,² GILLIAN S. McHUGH,²
GORDON D. MURRAY,² EWOUT W. STEYERBERG,³ NINO A. MUSHKUDIANI,³
SUNG CHOI,¹ and ANDREW L.R. MAAS⁴

TABLE 6. TIME-DEPENDENT CHANGE: PUPIL REACTIVITY FROM PRE-HOSPITAL TO ENROLLMENT

<i>Pupil reactivity</i>	<i>Pre-hospital direct to enrollment (N = 1267)</i>				<i>First in-hospital to enrollment (N = 3012)</i>			
	N	<i>Det.</i>	<i>Same</i>	<i>Imp.</i>	N	<i>Det.</i>	<i>Same</i>	<i>Imp.</i>
Both reacting	866	11%	89%	NA	1921	13%	87%	NA
One reacting	143	10%	68%	22%	354	19%	58%	23%
Neither reacting	258	NA	54%	46%	737	NA	71%	29%
		$p^a = 0.15$				$p^a = 0.50$		

^aWilcoxon Rank Sum test.

Classification of a traumatic brain injury: the Glasgow Coma scale is not enough

A. CHIEREGATO¹, C. MARTINO¹, V. PRANSANI¹, G. NORI¹, E. RUSSO¹, A. NOTO² and B. SIMINI³

¹UO Anestesia e Rianimazione, Rianimazione per la Traumatologia e le Neuroscienze, Ospedale Bufalini, Cesena, Italy, ²Unità Cardiovascolare e Toracica, Ospedale G. Martino, Università di Messina, via Consolare Valeria, Messina, Italy and ³UO Anestesia, Rianimazione e Terapia Antalgica, Ospedale Generale Provinciale, Lucca, Italy

834
responders/
1334
interviewed

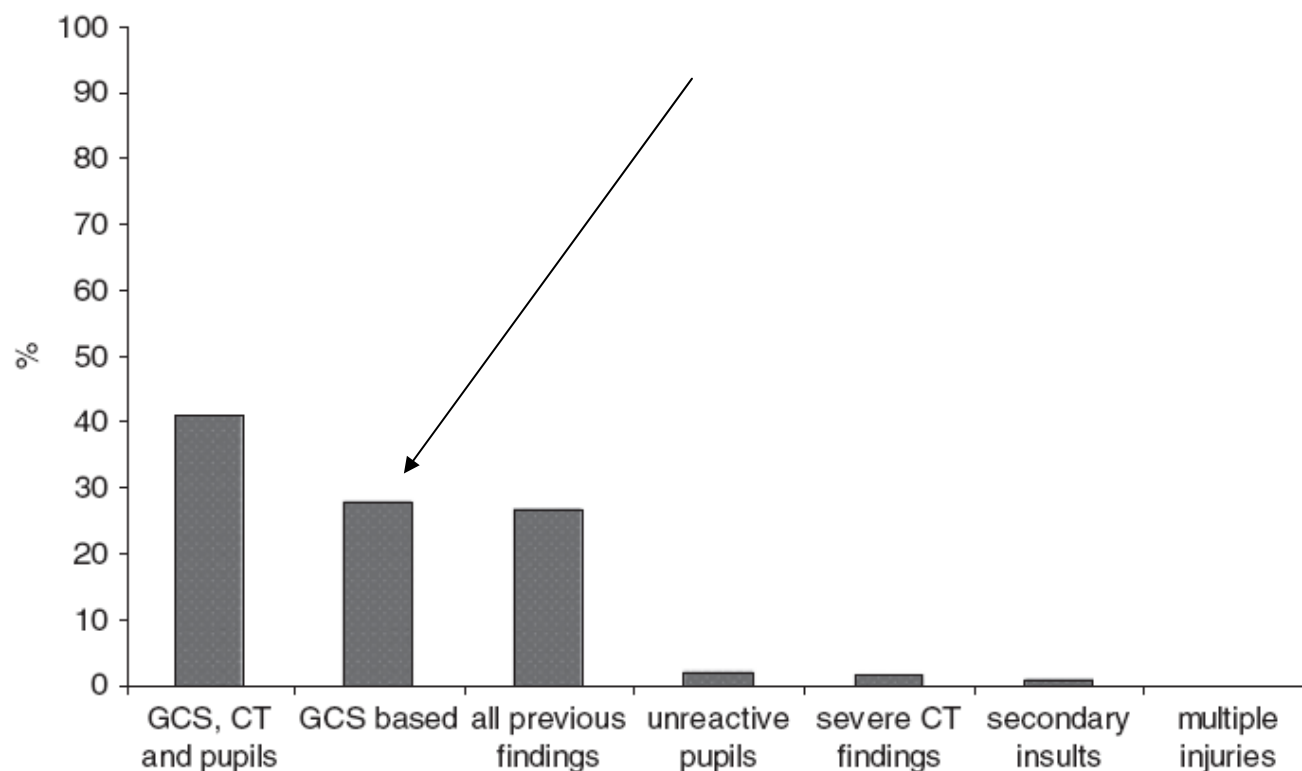


Fig. 1. Answers to the question: 'what do you believe is more useful in defining traumatic brain injury severity?' CT, computerized tomography; GCS, Glasgow Coma scale^{2,3}.

Classification of a traumatic brain injury: the Glasgow Coma scale is not enough

A. CHIEREGATO¹, C. MARTINO¹, V. PRANSANI¹, G. NOLI¹, E. RUSSO¹, A. NOTO² and B. SIMINI³
¹UO Anestesia e Rianimazione, Rianimazione per la Traumatologia e le Neuroscienze, Ospedale Bufalini, Cesena, Italy; ²Unità Cardiovascolare e Toracica, Ospedale G. Martino, Università di Messina, via Consolare Viterba, Messina, Italy and ³UO Anestesia, Rianimazione e Terapia Antalgica, Ospedale Generale Provinciale, Lucca, Italy

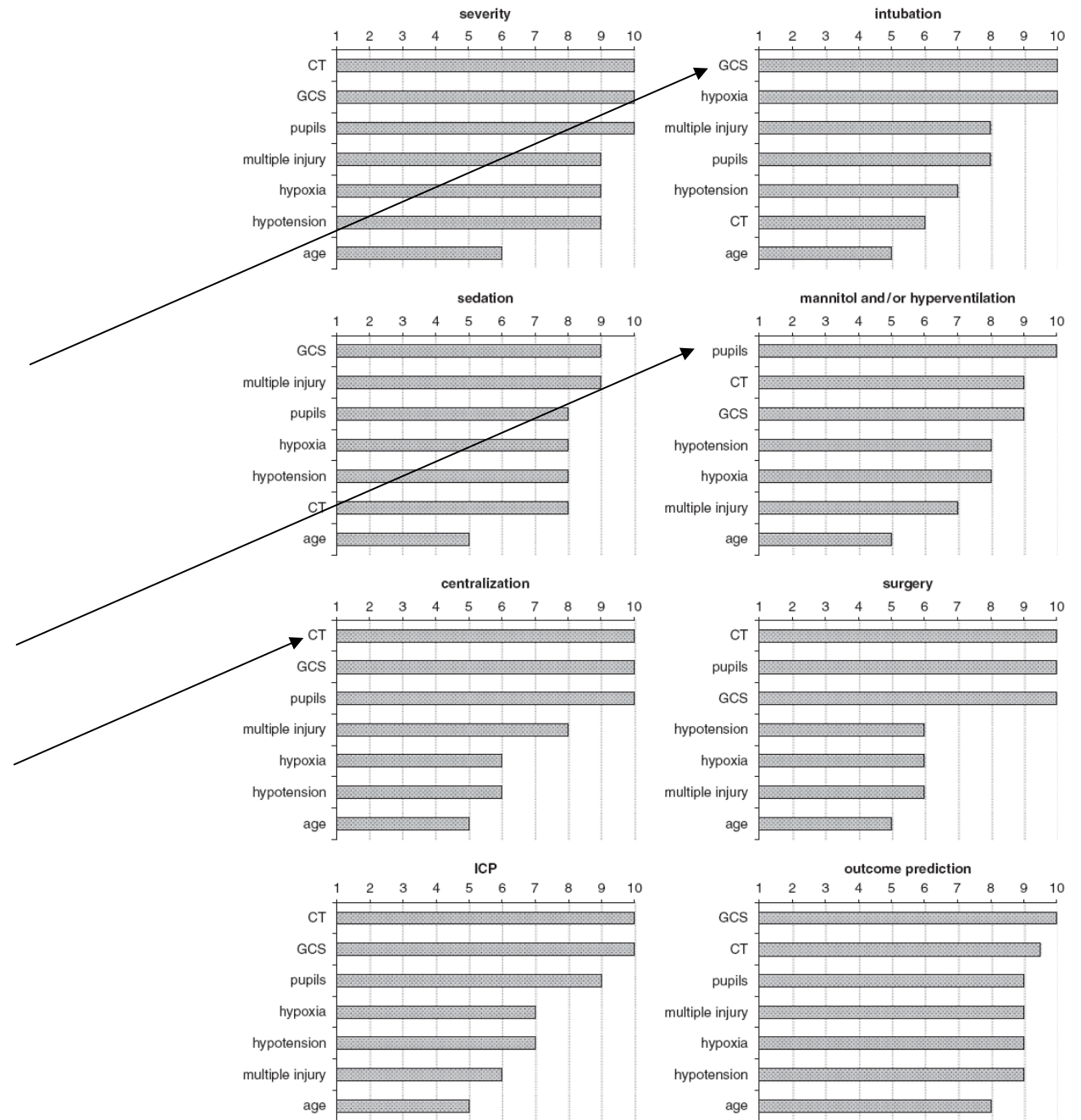


Fig. 2. Ratings given to clinical and patho-anatomic variables defining severity, management and outcome prediction in severe TBI. Median values are shown in decreasing order; for equal median values, elements are shown in increasing order of inter quartile ranges (IQR). Relevance is plotted on the x-axis, from irrelevant (1) to most relevant (10). CT, computerized tomography; GCS, Glasgow Coma scale^{2,3}; ICP, intra-cranial pressure.

Clinical corner

- In acute phase use other signs and findings independent from GCS
- Classify patients according to patterns

Complications during ICU stay

Complications during ICU stay (core)

- ☐ Nessuno
- ☐ Nuove insufficienze insorte durante la degenza
- ☒ Infezioni durante la degenza

Respiratorie

- ☐ Patologia delle alte vie aeree
- ☐ Versamento pleurico
- ☐ Atelettasia
- ☐ Asma acuta/broncospasmo
- ☐ Embolia polmonare
- ☐ Polmonite da aspirazione (ab ingestis)
- ☐ Pneumotorace/pneumomediastino
- ☐ Emotorace
- ☐ Sanguinamento delle vie aeree
- ☐ ALI (Lesione Polmonare Acuta)
- ☐ ARDS (Sindrome da Distress Respiratorio Acuto)
- ☐ Bronchiolite
- ☐ Bronchiolite obliterante
- ☐ Tracheobronco malacia
- ☐ Chilotorace

Cardiovascolari

- ☐ Crisi ipertensiva sistemica
- ☐ Scompenso cardiaco sinistro senza edema polmonare
- ☐ Scompenso cardiaco sinistro con edema polmonare
- ☐ Scompenso cardiaco destro
- ☐ Ipertensione polmonare
- ☐ Aritmia grave acuta: tachicardie
- ☐ Aritmia grave acuta: bradicardie
- ☐ Arresto cardiaco
- ☐ Ischemia acuta miocardica

- ☐ Patologia valvolare
- ☐ Versamento pericardico (non traumatico)
- ☐ Patologia vascolare periferica (non traumatica)
- ☐ Trombosi venosa profonda

Neurologiche

- ☐ Sopore e/o agitazione e/delirio
- ☐ Nuovo ictus ischemico
- ☐ Ipertensione intracranica
- ☐ Idrocefalo
- ☐ Edema cerebrale
- ☐ Crisi epilettiche
- ☐ Vasospasmo
- ☐ Trasformazione emorragica di ictus ischemico
- ☐ Sanguinamento intracranico non chirurgico
- ☐ Sanguinamento intracranico postchirurgico
- ☐ Neuropatia ottica ischemica posteriore
- ☐ Neuropatia e/o miopatia da malattia critica
- ☐ Sindrome da encefalopatia posteriore reversibile
- ☐ Encefalopatia ipertensiva posteriore
- ☐ Encefalopatia post anossica

Gastrointestinali ed epatiche

- ☐ Sanguinamento tratto digerente: tratto superiore
- ☐ Occlusione intestinale
- ☐ Ileo paralitico
- ☐ Infarto/ischemia intestinale
- ☐ Perforazione tratto digerente
- ☐ Deiscenza anastomosi
- ☐ Sanguinamento tratto digerente: tratto inferiore
- ☐ Patologia infiammatoria intestinale acuta

- ☐ Sindrome compartimentale addominale
- ☐ Sanguinamento intraaddominale (emoperitoneo, non traumatico)
- ☐ Sanguinamento retroperitoneale (compreso il comparto pelvico, non traumatico)
- ☒ Patologia pancreatica acuta
- ☐ Patologia acuta delle vie biliari
- ☐ Patologia epatica acuta su cronica
- ☐ Sindrome da insufficienza epatica
- ☐ Ascite
- ☐ Enterocolite necrotizzante (non infettiva)

Trauma

- ☐ Embolia grassosa
- ☐ Rottura ritardata del fegato
- ☐ Rottura ritardata della milza
- ☐ Trauma non penetrante dei vasi cerebrali

Post trapianti (recenti o precedenti)

- ☐ Trombosi vascolare dell'innesto
- ☐ Grave disfunzione dell'innesto
- ☐ Stenosi anastomotica o perdita
- ☐ Rigetto acuto
- ☐ Malattia trapianto contro ospite

Altre patologie

- ☐ Squilibrio metabolico
- ☐ Lesione iatrogena dei grossi vasi
- ☐ Sindrome compartimentale degli arti
- ☐ Altre patologie della cute e/o dei tessuti molli
- ☐ Patologie nefrourologiche
- ☐ Altre patologie

Note sulle complicanze in degenza

achiere@ausl-cesena.emr.it

Complications during ICU stay (core)

Fever????????????

complications

- Pneumonia
- tracheobronchitis
- “natural complication”
- Timing known
- Aggressivity: medium to low
- wait for appropriate therapy
 - Avoid prophylaxis
 - Reduce at minimum empiric therapy
 - Treat fever

Refractory intracranial hypertension (petalo)



Complicanze in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Complicanze in ICU

- ☒ Pressione intracranica
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Iperensione endocranica Refrattaria o Intrattabile

- ☐ SI
- ☐ NO

Almeno un episodio di dilatazione areagente pupillare

- ☐ SI
- ☐ NO

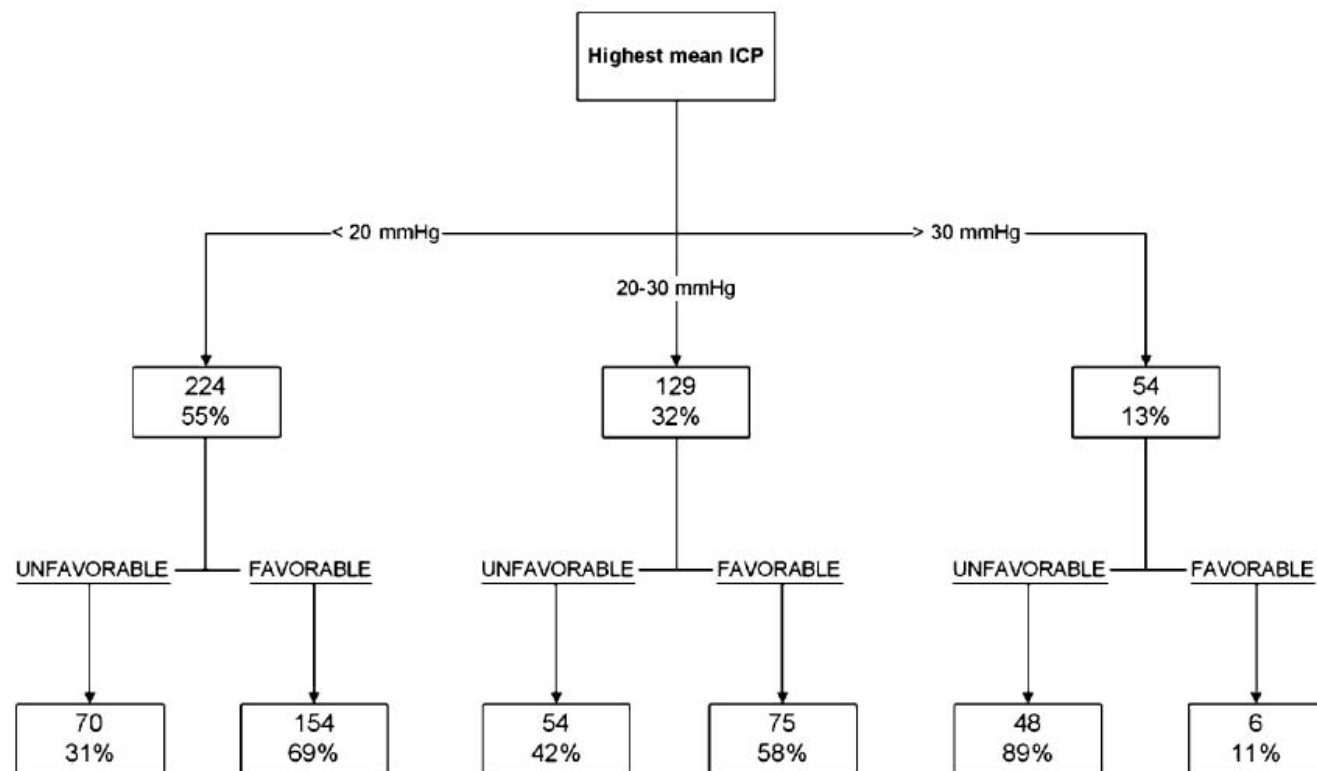
Riduzione della sodiemia

- ☐ SI
- ☐ NO

Nino Stocchetti
Clelia Zanaboni
Angelo Colombo
Giuseppe Citerio
Luigi Beretta
Laura Ghisoni
Elisa Roncati Zanier
Katia Canavesi

Refractory intracranial hypertension and “second-tier” therapies in traumatic brain injury

Fig. 1 Six-month outcome according to highest mean ICP



Clinical corner

ICP and TIL

- ICP should be weighted for TIL
- Multimodal way to evaluate ICP in clinical scenario
 - Common language with neurosurgeon
- TIL a predictor of severity

Transtentorial herniation (at least one pupil dilated unreactive) (petalo)



Complicanze in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Complicanze in ICU

- ☒ Pressione intracranica
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Iperensione endocranica Refrattaria o Intrattabile

- ☐ SI
- ☐ NO

Almeno un episodio di dilatazione areagente pupillare

- ☐ SI
- ☐ NO

Riduzione della sodiemia

- ☐ SI
- ☐ NO



Decline of serum sodium (petalo)



Complicanze in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Complicanze in ICU

- ☒ Pressione intracranica
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Iperensione endocranica Refrattaria o Intrattabile

- ☐ SI
- ☐ NO

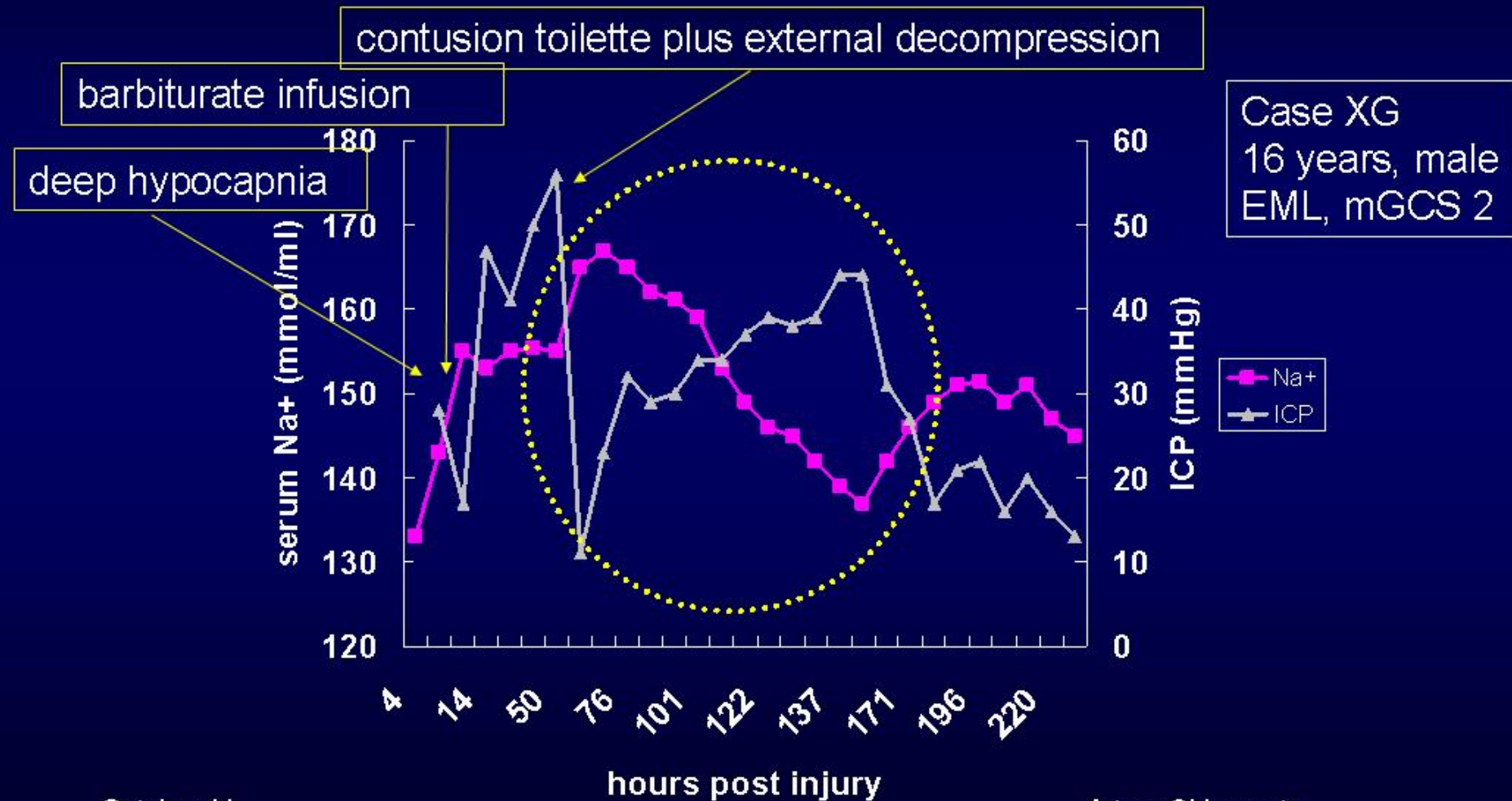
Almeno un episodio di dilatazione areagente pupillare

- ☐ SI
- ☐ NO

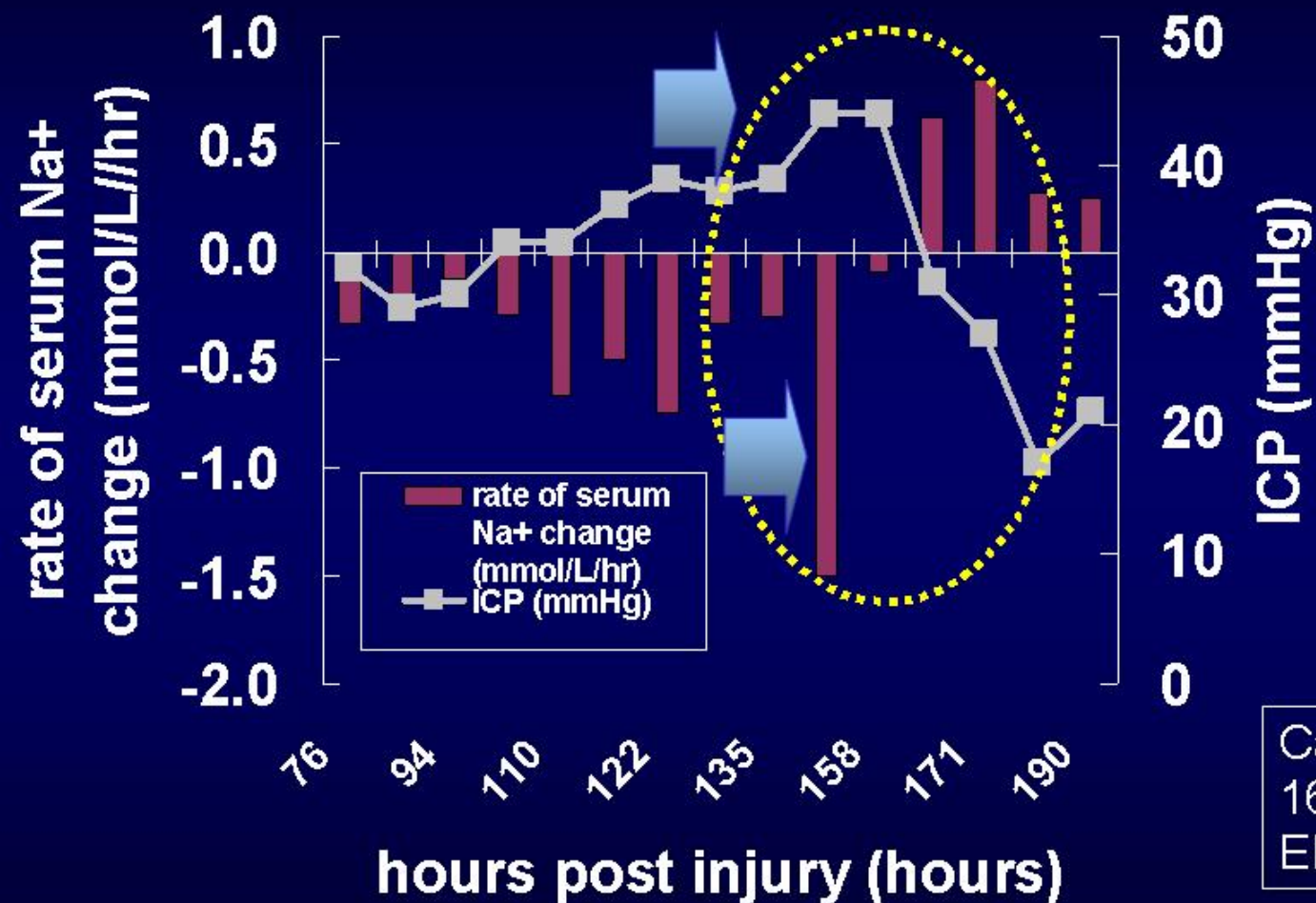
Riduzione della sodiemia

- ☐ SI
- ☐ NO

Time course of serum Na⁺ and ICP



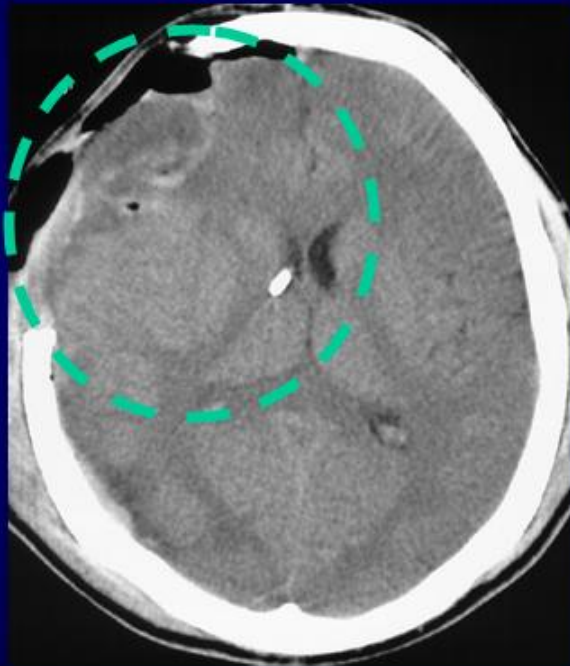
Relevance of rate of change of serum Na⁺



CT

Case XG, 16 years, male
EML, mGCS 2

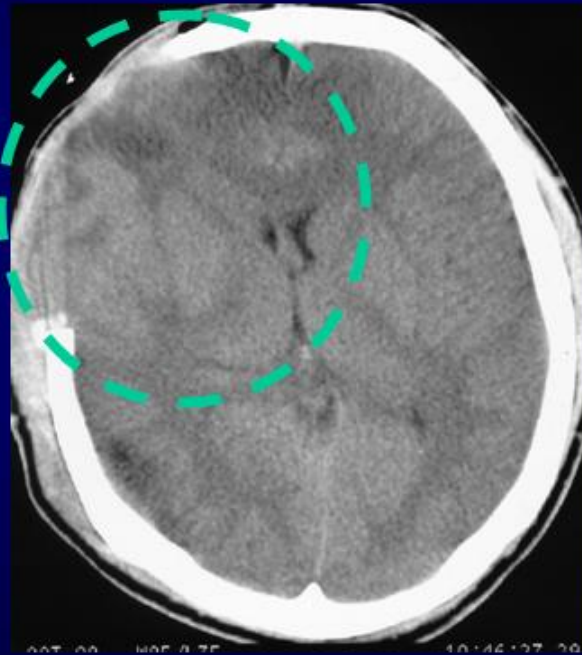
Oct 16 third CT



initial control of ICP
high Na+

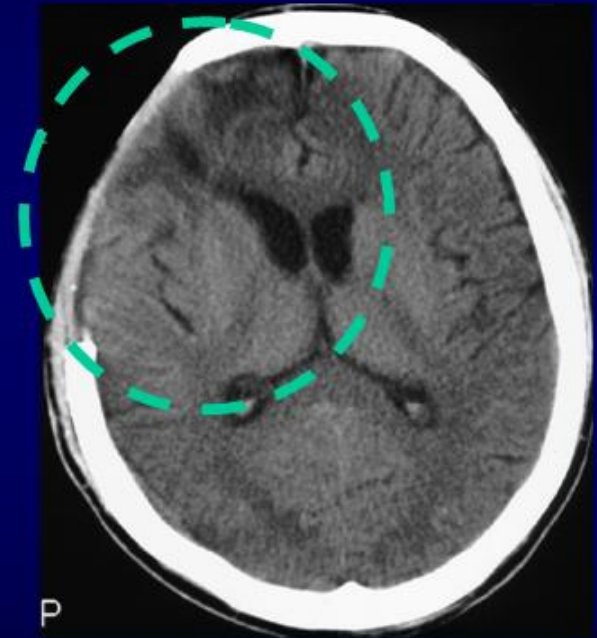
October 11

Oct 23 fifth CT



max ICP and min Na+

Nov 5 sixth CT



late CT

Arturo Chiaregato

Clinical corner serum sodium

- Serum sodium
 - The most neglected cause of increase in ICP

ICP targeted therapy in ICU stay

Sedation (core)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

☒ Ipotermia

☒ Farmacia vasoattivi

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Rinforzata**

Iperventilazione $PCO_2 < 35$ mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

Sedazione

- ☐ SI
- ☐ NO

External ventricular drainage (core)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

Iperventilazione PCO2<35 mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

Sadazione

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitol (multiple doses) (petalo)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Iperventilazione PCO2<35 mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Sadazione

- ☐ SI
- ☐ NO

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

Hypertonic saline (petalo)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Iperventilazione PCO2<35 mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Sadazione

- ☐ SI
- ☐ NO

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

Hyperventilation ($\text{paCO}_2 < 35 \text{ mmHg}$) (petalo)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

Iperventilazione $\text{PCO}_2 < 35 \text{ mmHg}$

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

Sadazione

- ☐ SI
- ☐ NO

Indomethacin (petalo)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Iperventilazione PCO2<35 mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Sadazione

- ☐ SI
- ☐ NO

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

Hypothermia (core)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

Iperventilazione PCO2<35 mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

Sadazione

- ☐ SI
- ☐ NO

Barbiturate (infusion) (petalo)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Iperventilazione PCO2<35 mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

Sadazione

- ☐ SI
- ☐ NO

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Salina ipertonica

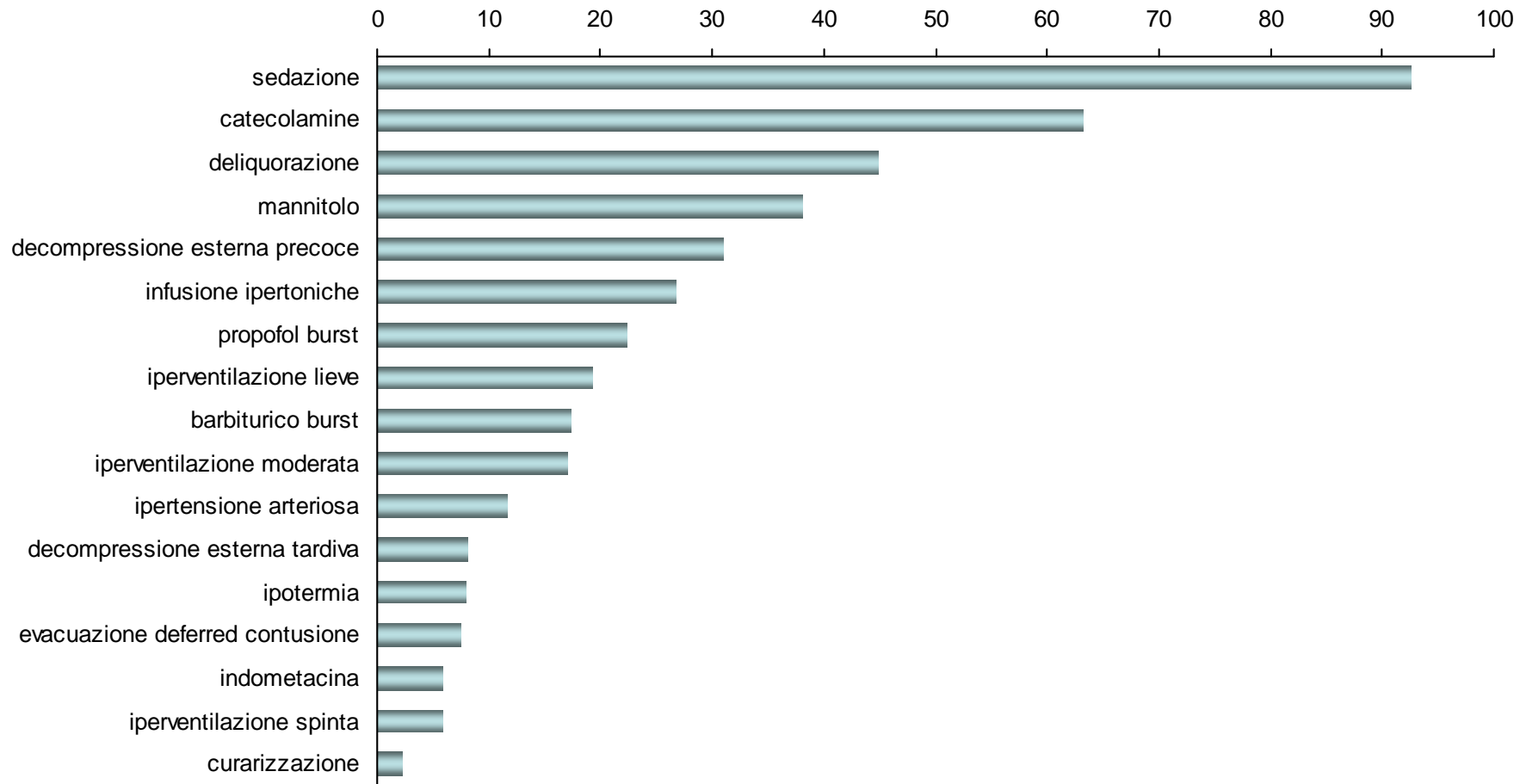
- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

790 TBI patients with ICP

8 sept 1997 to 11 maggio 2010

% pazienti



Pressure-volume index in head injury

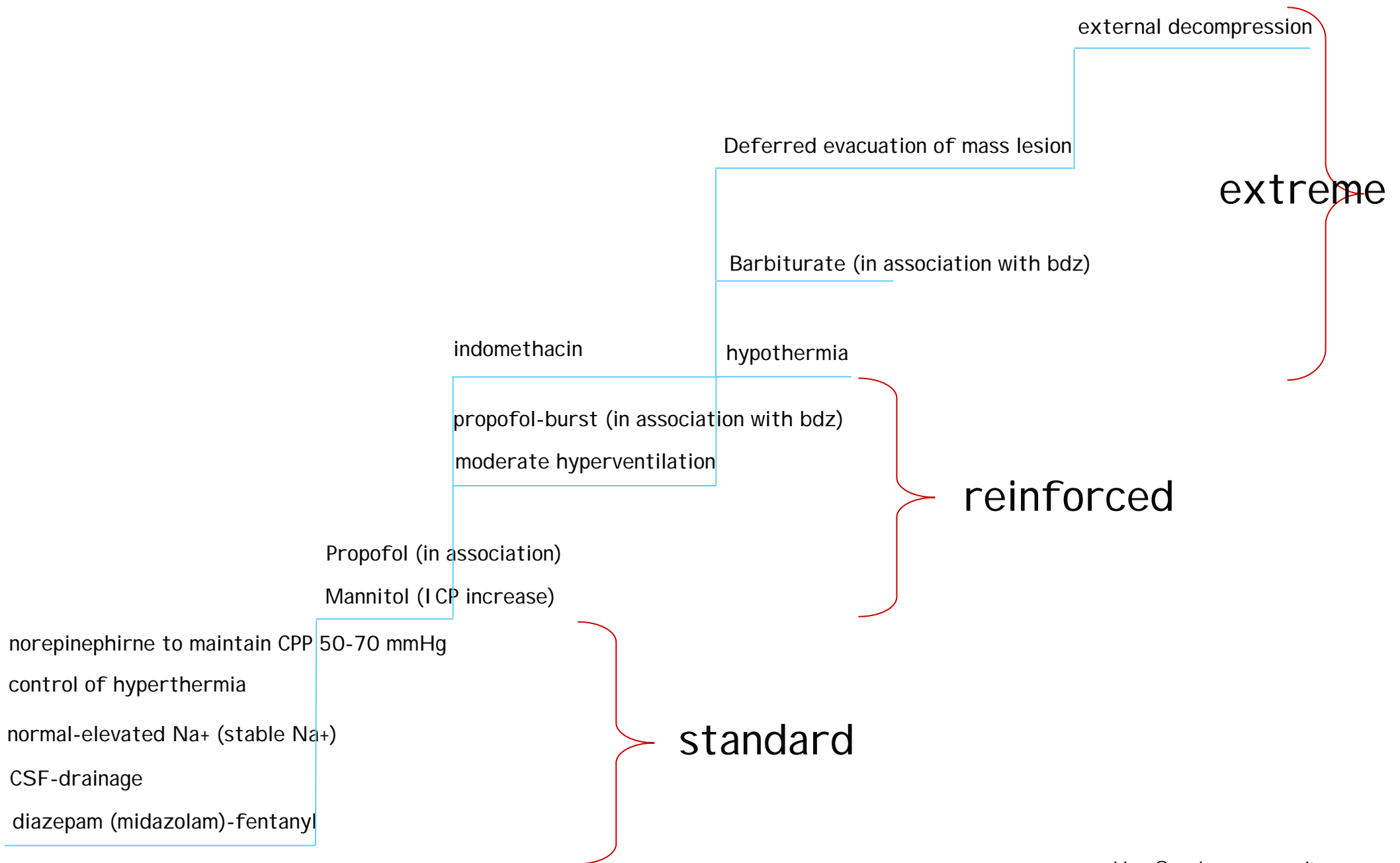
ANGELO L. MASET, M.D., ANTHONY MARMAROU, PH.D., JOHN D. WARD, M.D.,
SUNG CHOI, PH.D., HARRY A. LUTZ, PH.D., DANNY BROOKS, B.S., RICHARD J.
MOULTON, M.D., ANTONIO DESALLES, M.D., PH.D., J. PAUL MUIZELAAR, M.D., PH.D.,
HOPE TURNER, R.N., M.S., AND HAROLD F. YOUNG, M.D.

*Division of Neurosurgery, Department of Surgery, Medical College of Virginia, Virginia
Commonwealth University, Richmond, Virginia*

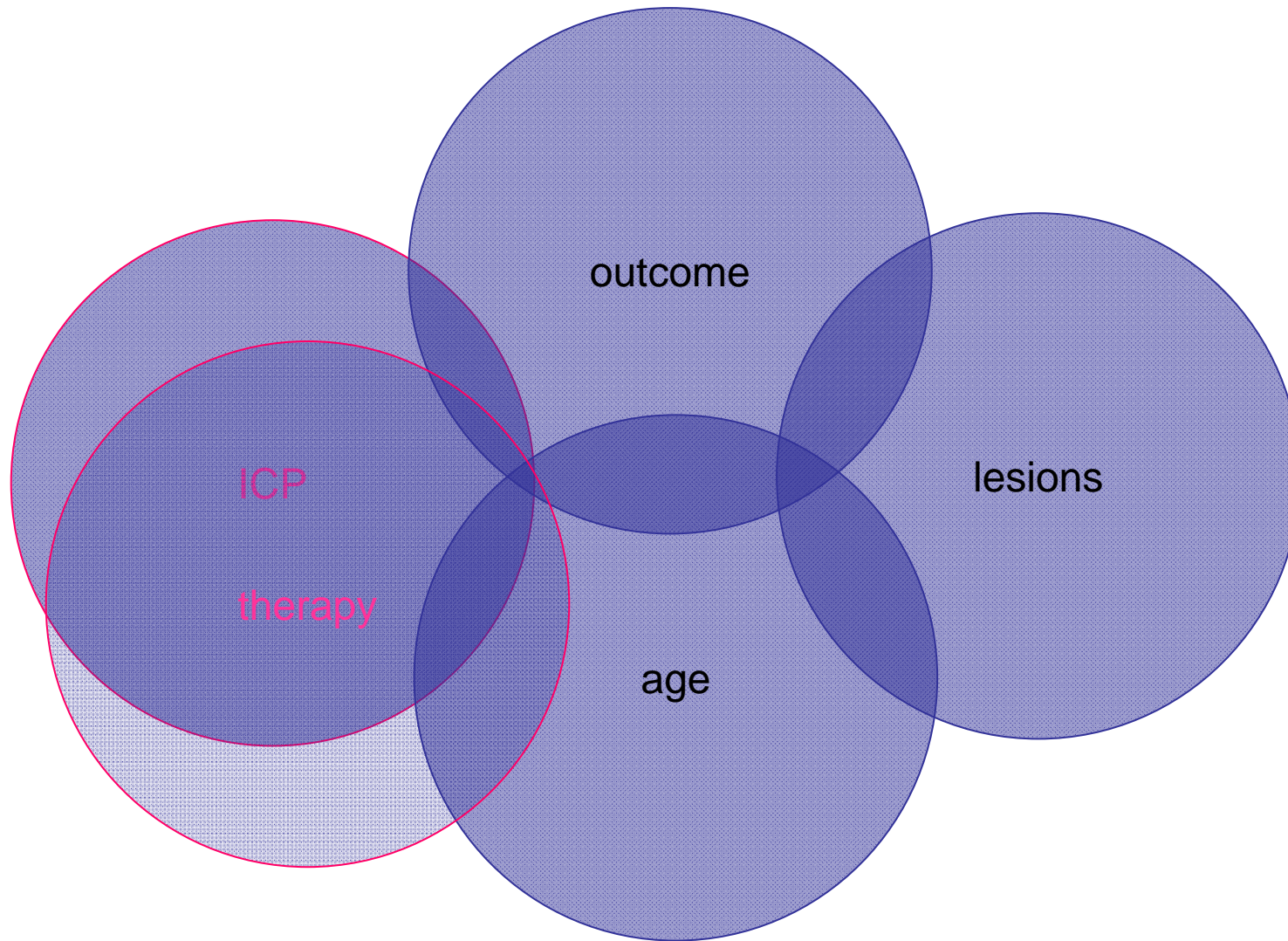
TABLE 2
*Therapy intensity level grading system**

Therapy	Score
barbiturate administration	3
mannitol administration	
> 1 gm/kg/hr	6
≤ 1 gm/kg/hr	3
ventricular drainage	
> 4 times/hr	2
≤ 4 times/hr	1
hyperventilation	
intensive (pCO ₂ < 30 mm Hg)	2
moderate (pCO ₂ 30-39 mm Hg)	1
paralysis induction	1
sedation	1
maximum total score	15

* Therapy intensity level (TIL) increases as aggressiveness of intracranial pressure (ICP) management increases. The specific therapy applied during a 4-hour interval is noted and TIL is determined according to this weighting scheme. All therapies applied during the 4-hour period are arithmetically summed with one exception: an automatic TIL of 15 points is assigned with use of barbiturates for ICP management.



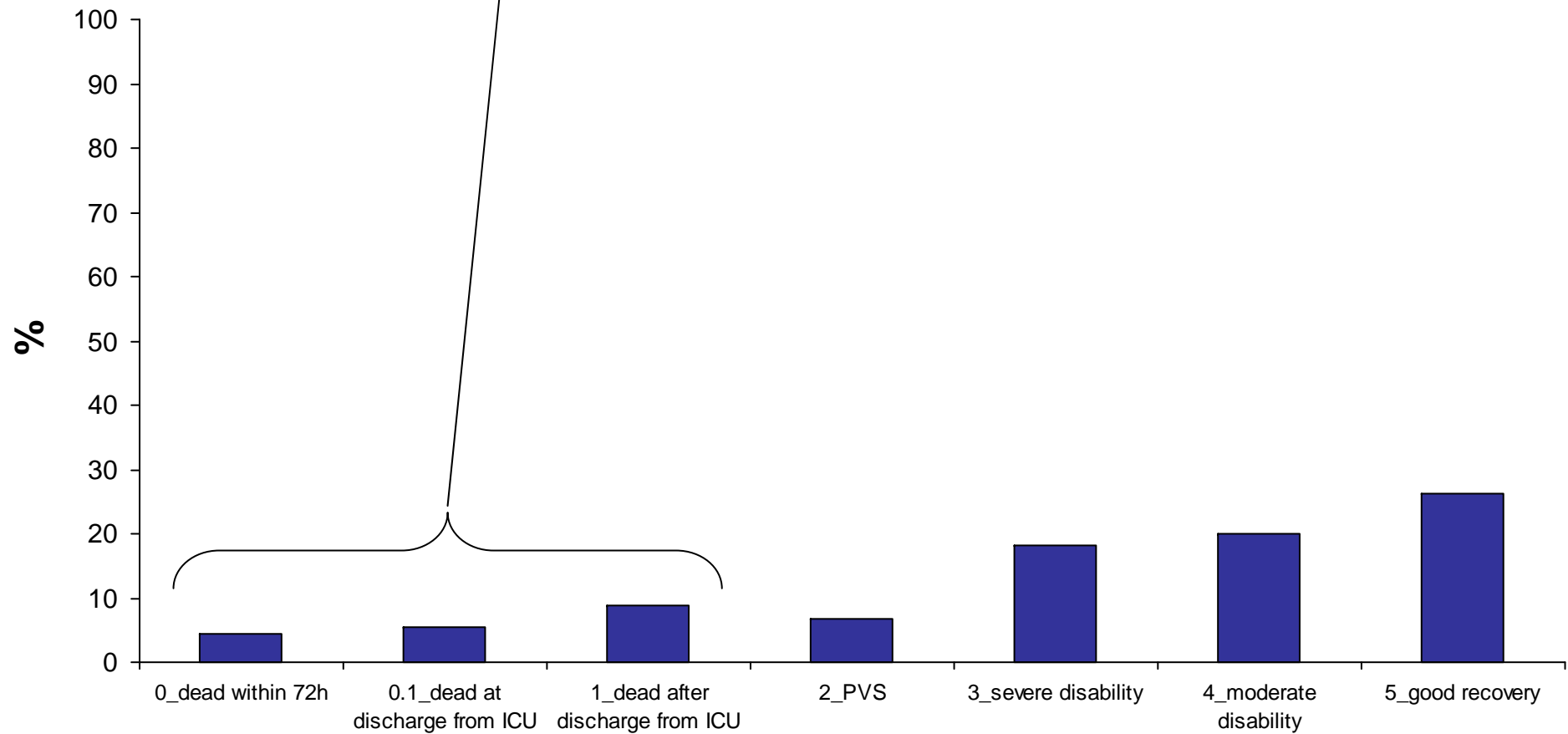
Multidimensional approach



Timing of mortality in patients with ICP

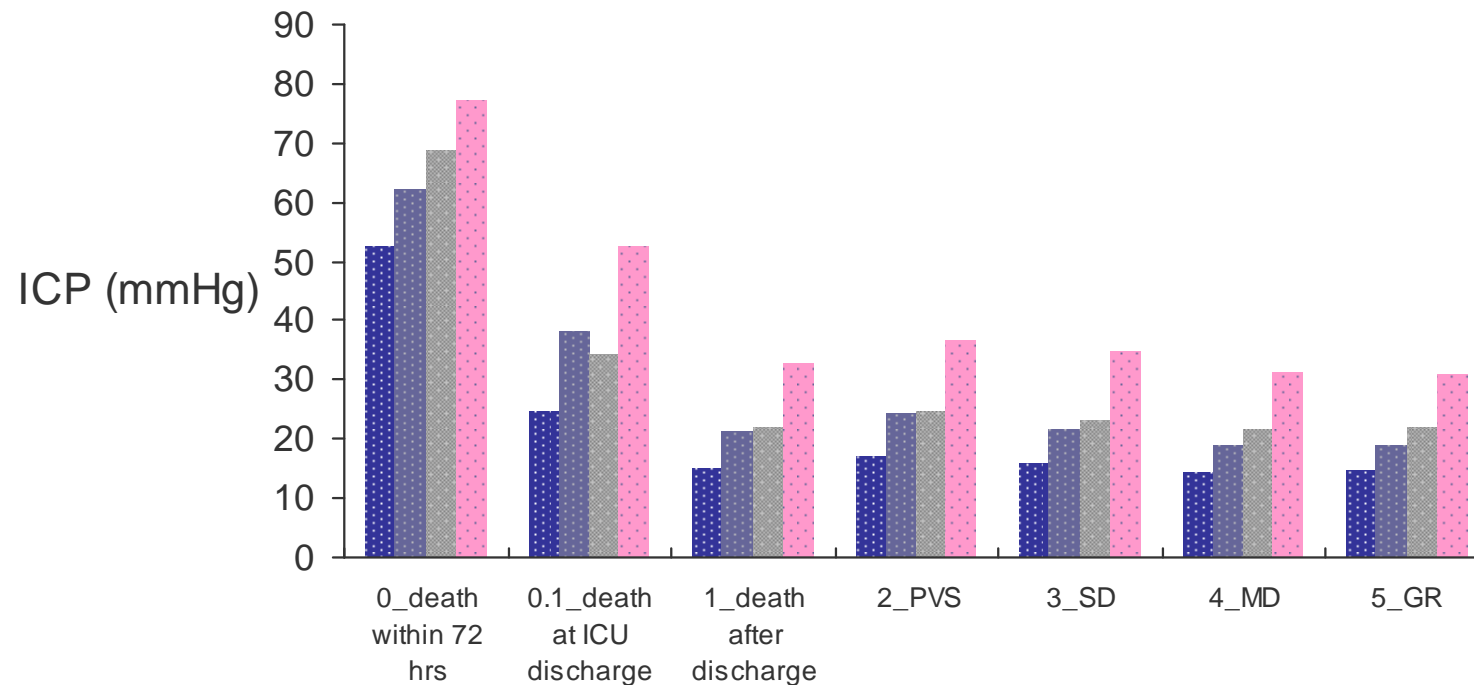
834 patients with ICP monitoring

Cesena 1997-2011



ICP and GOS (stratified)

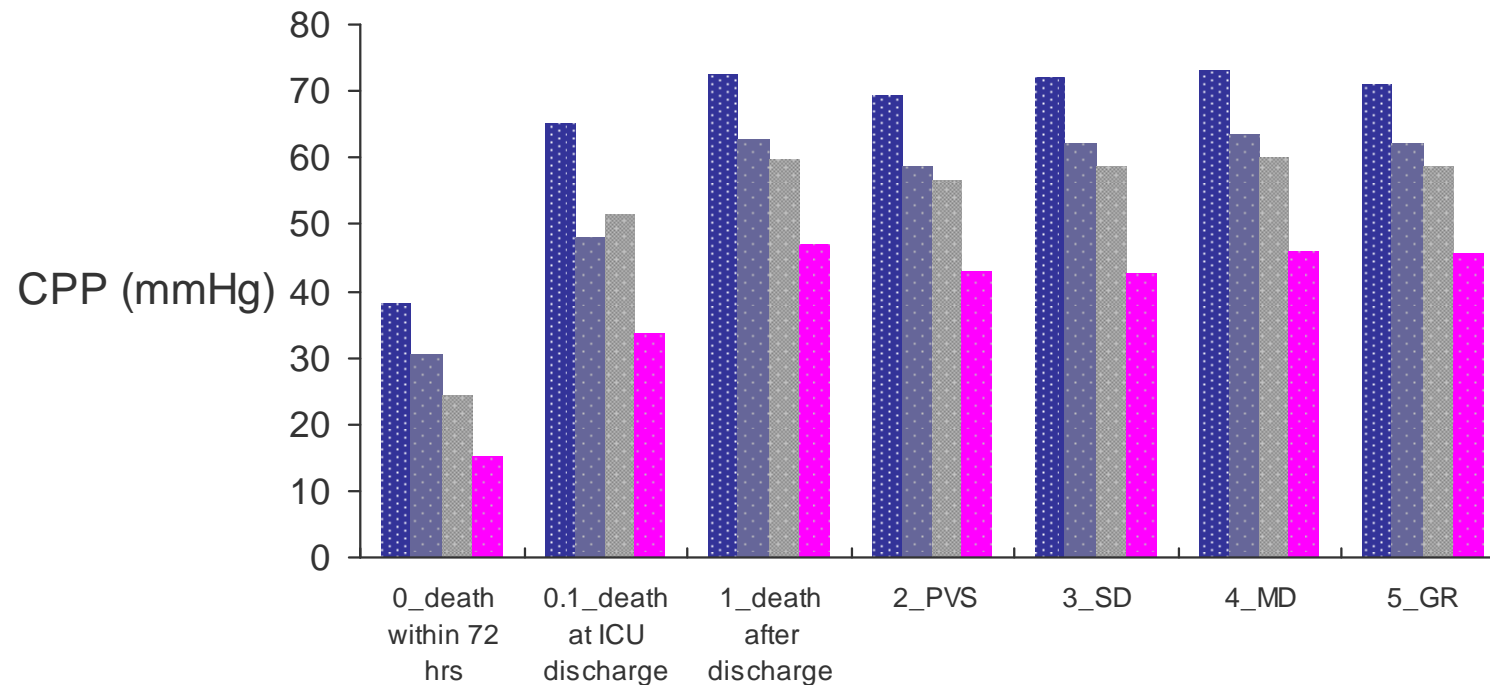
834 patients with ICP
(sept 1997 - may 2011)



■ ICP mean_the mean ■ ICP mean_the max ■ ICP max_the mean ■ ICP max_the max

ICP and GOS (stratified)

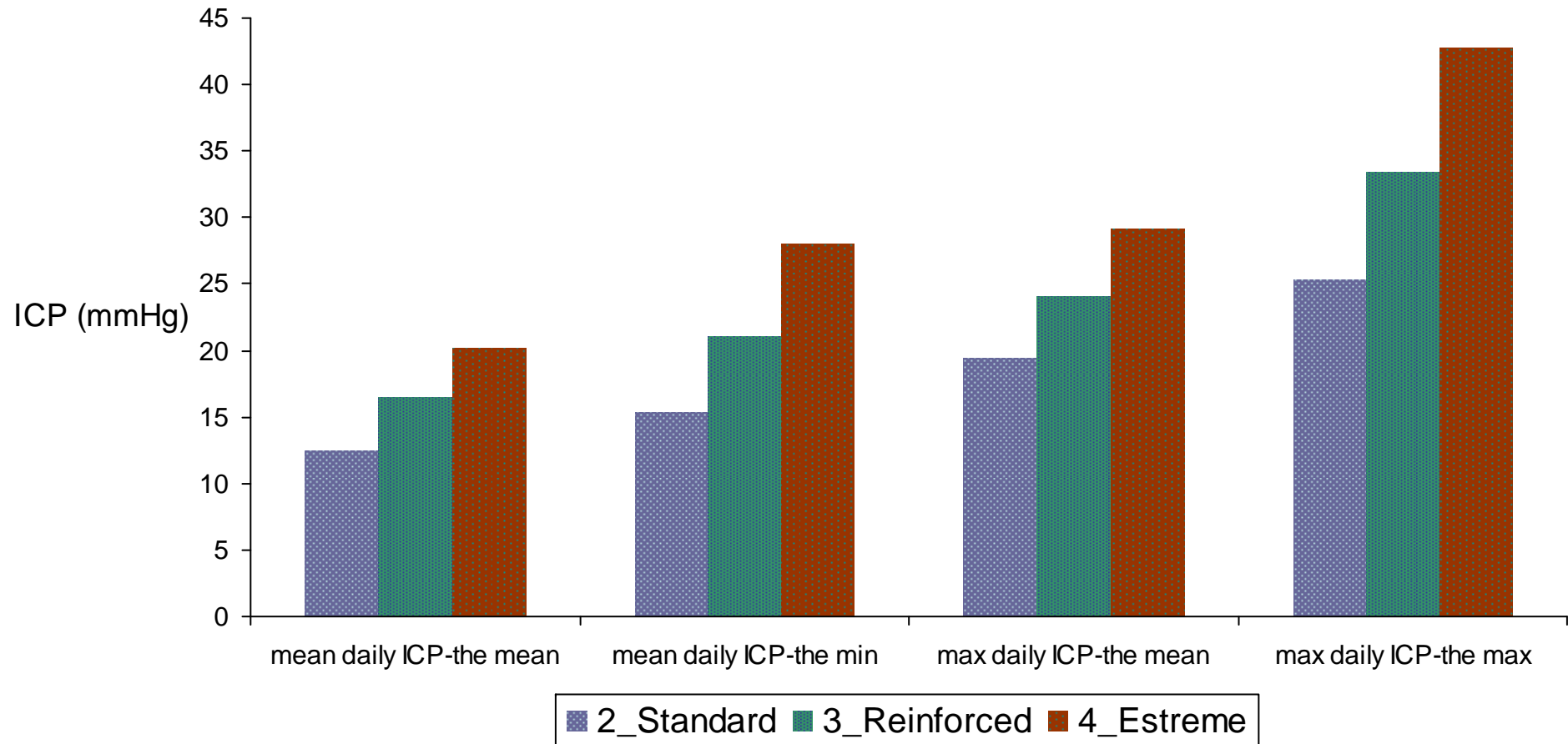
834 patients with ICP
(sept 1997 - may 2011)



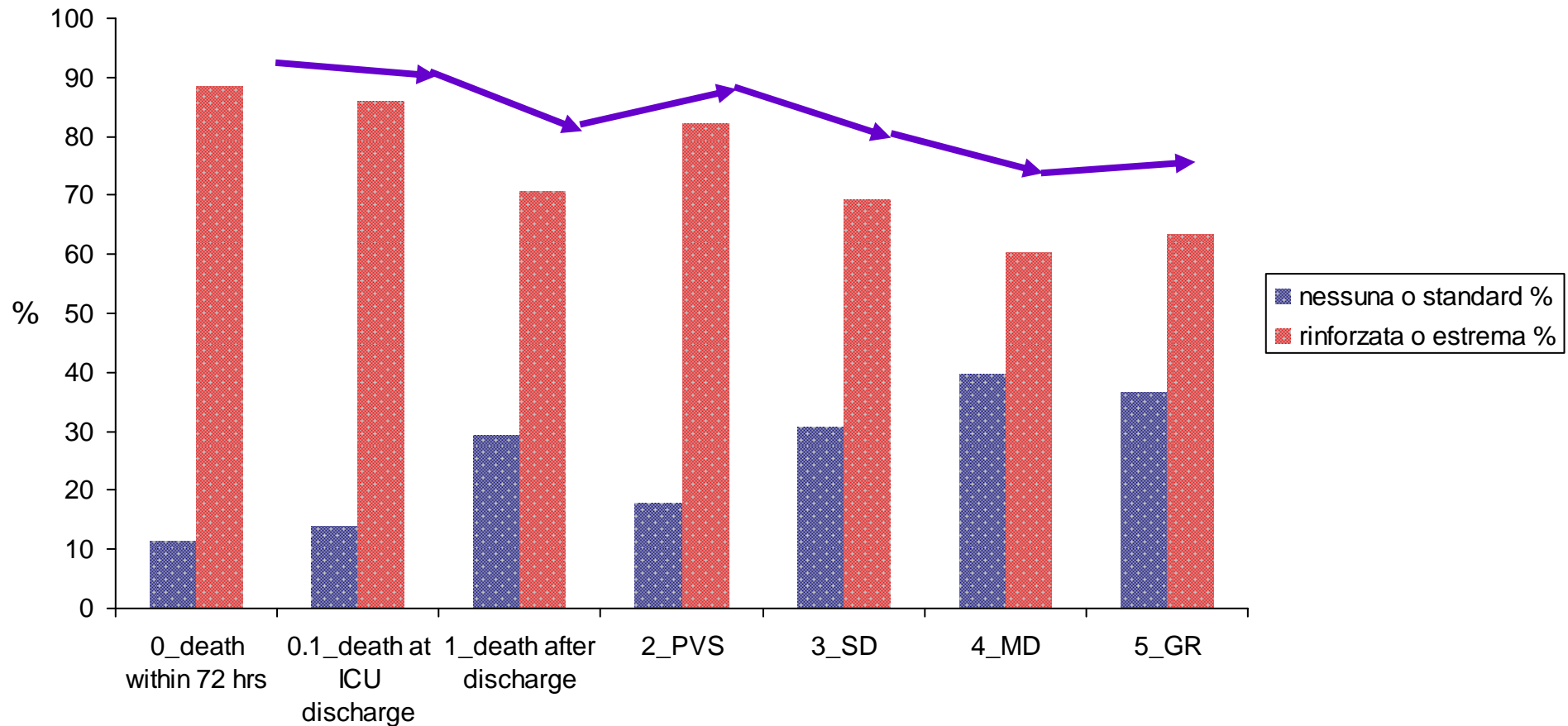
■ CPP mean_the mean ■ CPP mean_the min ■ CPP min_the mean ■ CPP min_the min

ICP stratified per TIL

834 patients with ICP
(sept 1997 - may 2011)



TIL and outcome (% TIL da DDS) 834 patients with ICP (sept 1997 - may 2011)

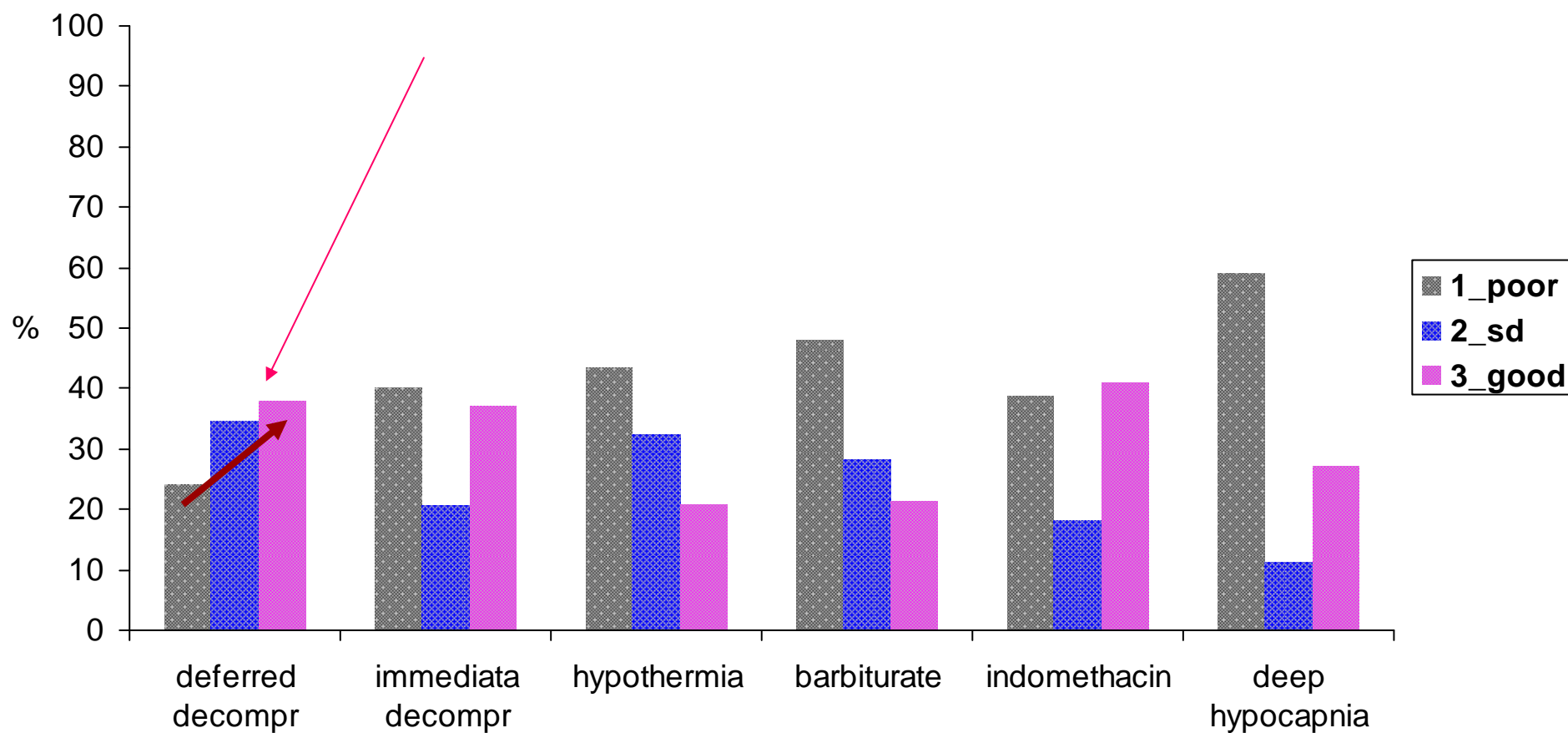


Clinical corner extreme level

- Interpretation of ICP levels need the knowledge of the therapeutic level (TIL)
- Early death and the the death in ICU are associated to worse ICP values, notwithstanding the therapy
- PVS, SD, MD, GR are less associated with ICP values, probably as the result of the effectiveness of therapy
- PVS and SD patients have controlled ICP values at the cost of more therapy

Outcome in patients with extreme level therapies

834 patients with ICP
(Cesena sept 1997 - may 2011)



Clinical corner extreme level

- Extreme levels therapy, targeted to patients with expected acceptable outcome

Surgery (petalo)



Terapia in ICU

Neurologia->Trauma cranico->Terapia in ICU

- ☒ Ipotermia
- ☒ Farmacia vasoattivi
- ☒ Derivazione ventricolare esterna(DVE)

Intervento NCH

- ☐ Craniotomia decompressiva primaria
- ☐ Craniotomia decompressiva secondaria
- ☐ Nessuna craniotomia decompressiva

Barbiturico in infusione

- ☐ SI
- ☐ NO

Livello di terapia **Estrema**

Iperventilazione PCO2<35 mmHg

- ☐ SI
- ☐ NO

Indometacina

- ☐ SI
- ☐ NO

Mannitolo (dosi multiple)

- ☐ SI
- ☐ NO

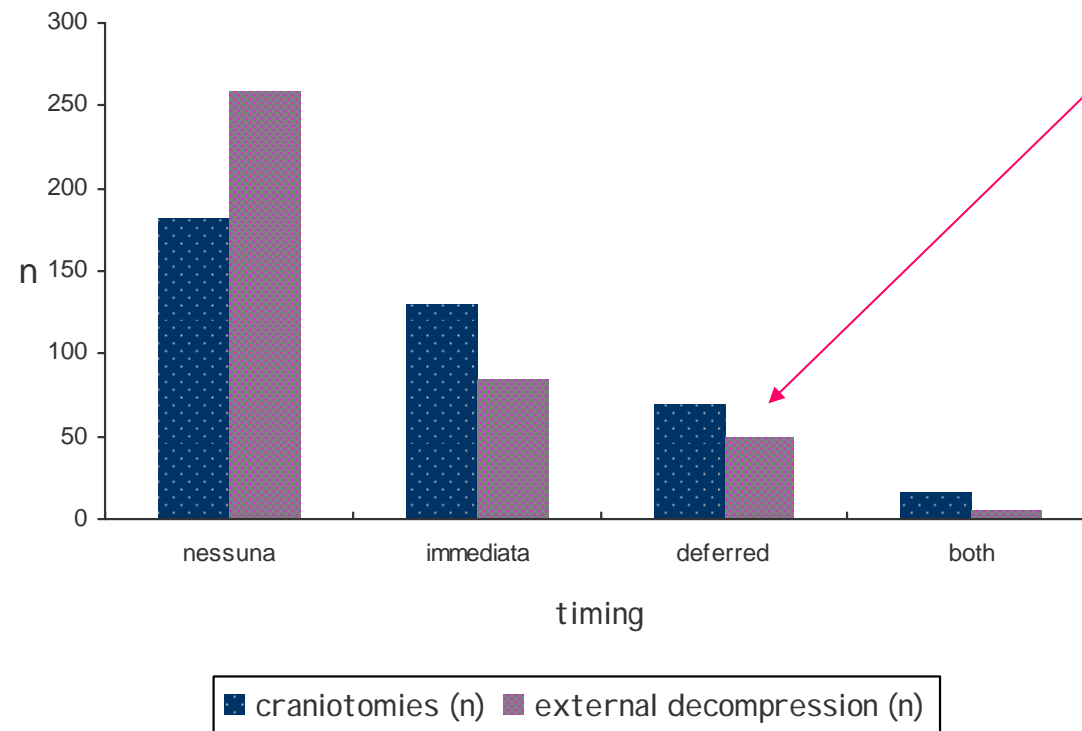
Salina ipertonica

- ☐ SI
- ☐ NO

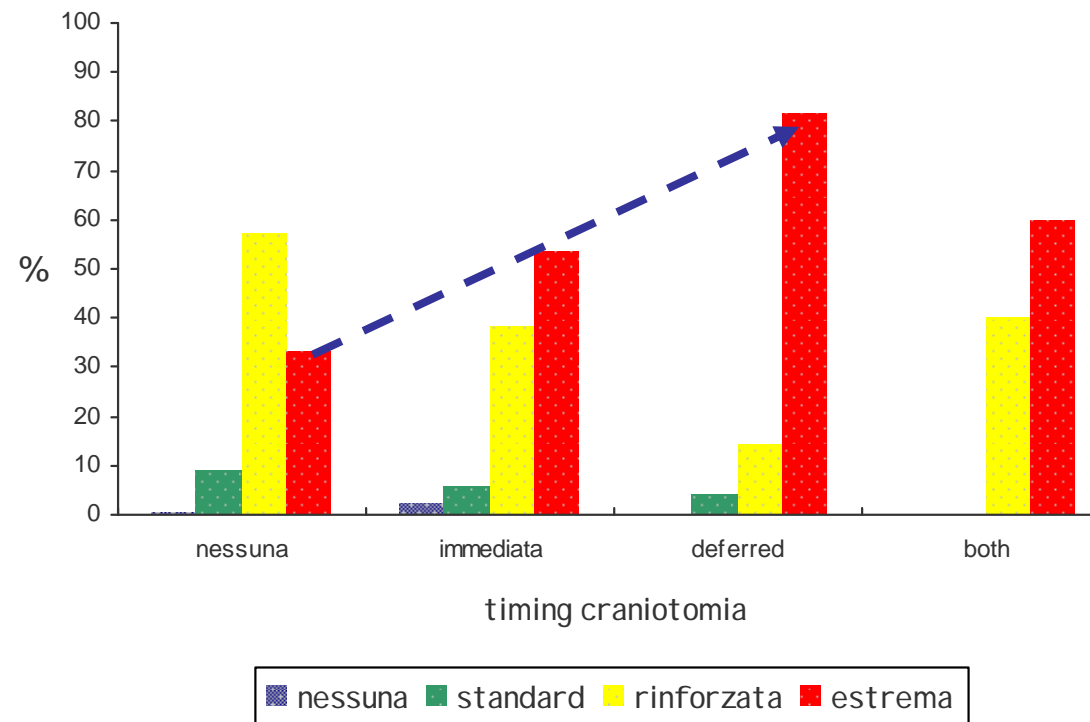
Sadazione

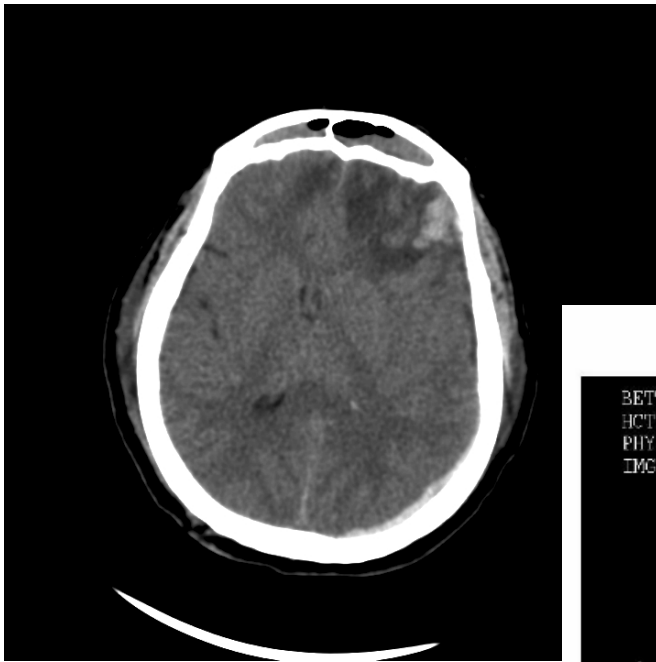
- ☐ SI
- ☐ NO

craniotomy in patients with intraparenchymal lesion
335 patients with contusion or tICH
(among 834 patients with ICP, Cesena sept 1997 - may 2011)



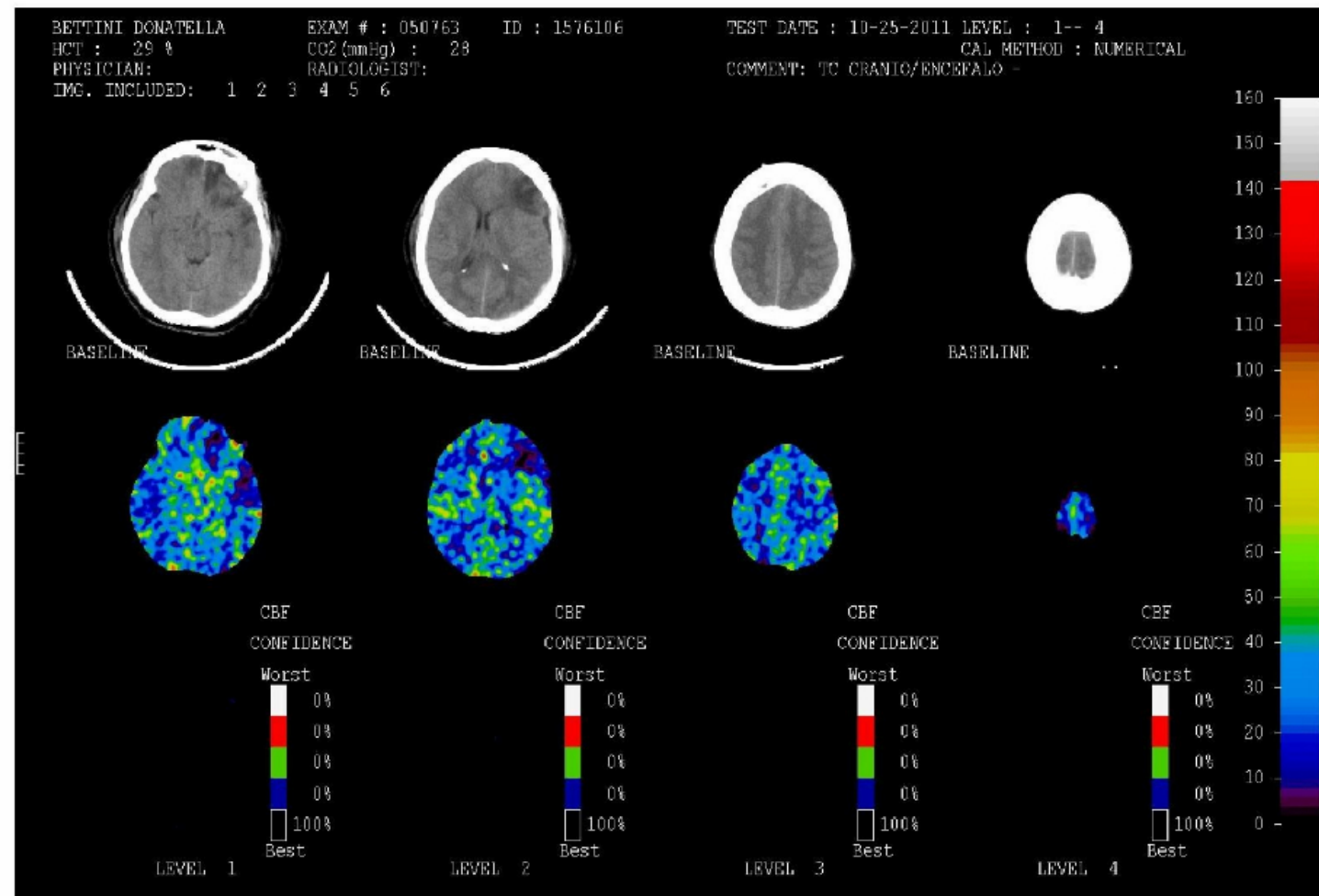
Timing decompression in patients with intraparenchymal lesion
335 patients with contusion or tICH
(among 834 patients with ICP, Cesena sept 1997 - may 2011)





51 years old

Donatella B, TBI, 2011



Clinical corner

external decompression (secondary)

- Usually after extreme medical therapy
 - Maintain lesion in eloquent areas
- Targeted to patients with expected acceptable outcome

Procedure chirurgiche



Procedure chirurgiche

Core->Degenza in TI->Procedure chirurgiche

È stata effettuata almeno una procedura chirurgica?

☒ Sì ☐ No

Nome

Scegli

Note sulle procedure chirurgiche

- ☐ Chirurgia toracica
- ☐ Cardiocirurgia by-pass
- ☐ Cardiocirurgia valvolare
- ☐ Altra cardiocirurgia
- ☐ Chirurgia dell'aorta toracica
- ☐ Chirurgia vascolare toracica
- ☐ Chirurgia vascolare addominale
- ☐ Chirurgia vascolare periferica
- ☐ Neurochirurgia
- ☐ Chirurgia gastrointestinale
- ☐ Chirurgia epatica
- ☐ Chirurgia vie biliari
- ☐ Chirurgia del pancreas
- ☐ Chirurgia nefro/urologica
- ☐ Splenectomia
- ☐ Chirurgia ortopedica
- ☐ Chirurgia maxillo-facciale
- ☐ Chirurgia ORL
- ☐ Chirurgia oftalmica
- ☐ Chirurgia plastica
- ☐ Trapianto d'organo/i
- ☐ Altra chirurgia
- ☐ Donazione organi

OK



Procedure chirurgiche

Core->Degenza in TI->Procedure chirurgiche

È stata effettuata almeno una procedura chirurgica?

☒ Sì ☐ No

Nome

Neurochirurgia

Data

18/10/2011



Scegli

Note sulle procedure chirurgiche

Presidi e/o trattamenti



Presidi e/o trattamenti

Core->Degenza in TI->Presidi e/o trattamenti

È stato effettuato

☐ Sì ☐ No

Nome

Scegli

Note sui presidi/tr

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ventilazione invasiva | <input type="checkbox"/> Ipotermia |
| <input type="checkbox"/> Ventilazione non invasiva | <input type="checkbox"/> Pressione intracranica |
| <input type="checkbox"/> Tracheostomia | <input type="checkbox"/> Derivazione ventricolare esterna (DVE) |
| <input type="checkbox"/> ECMO | <input type="checkbox"/> Pressione intraaddominale |
| <input type="checkbox"/> iNO (ossido nitrico) | <input type="checkbox"/> Emodialisi |
| <input type="checkbox"/> Somministrazione terapeutica di surfactante | <input type="checkbox"/> Emofiltrazione |
| <input type="checkbox"/> Monitoraggio continuo ScVO2 | <input type="checkbox"/> Dialisi peritoneale |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ossigenoterapia | <input type="checkbox"/> Plasmaferesi |
| <input type="checkbox"/> Fibrobroncoscopia | <input type="checkbox"/> Tecniche di clearance epatica |
| <input type="checkbox"/> Farmaci vasoattivi | <input type="checkbox"/> Tecniche di clearance nella sepsi |
| <input type="checkbox"/> Contropulsatore aortico | <input type="checkbox"/> Nutrizione enterale |
| <input type="checkbox"/> Monitoraggio in | |
| <input type="checkbox"/> Pacing tempor | |
| <input type="checkbox"/> Defibrillazione | |
| <input type="checkbox"/> Farmaci antiarit | |
| <input type="checkbox"/> Rianimazione ca | |
| <input type="checkbox"/> Assistenza vent | |
| <input type="checkbox"/> CVC (Catetere) | |
| <input type="checkbox"/> Catetere arteric | |



Presidi e/o trattamenti

Core->Degenza in TI->Presidi e/o trattamenti

È stato effettuato almeno un presidio/trattamento?

☒ Sì ☐ No

Nome

Già presente
all'ingresso

Data di inizio

Data di fine

Dimissione con
presidio o
trattamento ancora
presente

Pressione intracranica



18/10/2011

26/10/2011





Scegli

Note sui presidi/trattamenti

outcome

Outcome at discharge



Esito TI
Core->Uscita/Esito->Esito TI

Esito TI

☐ Deceduto

☒ Trasferito nello stesso ospedale

☐ Trasferito ad altro ospedale

☐ Dimesso a casa/residenza assistenziale sanitaria

Trasferito

☐ Reparto

☐ Altra TI

☐ Terapia subintensiva

Causes of death



Outcome

Neurologia->Trauma cranico->Outcome

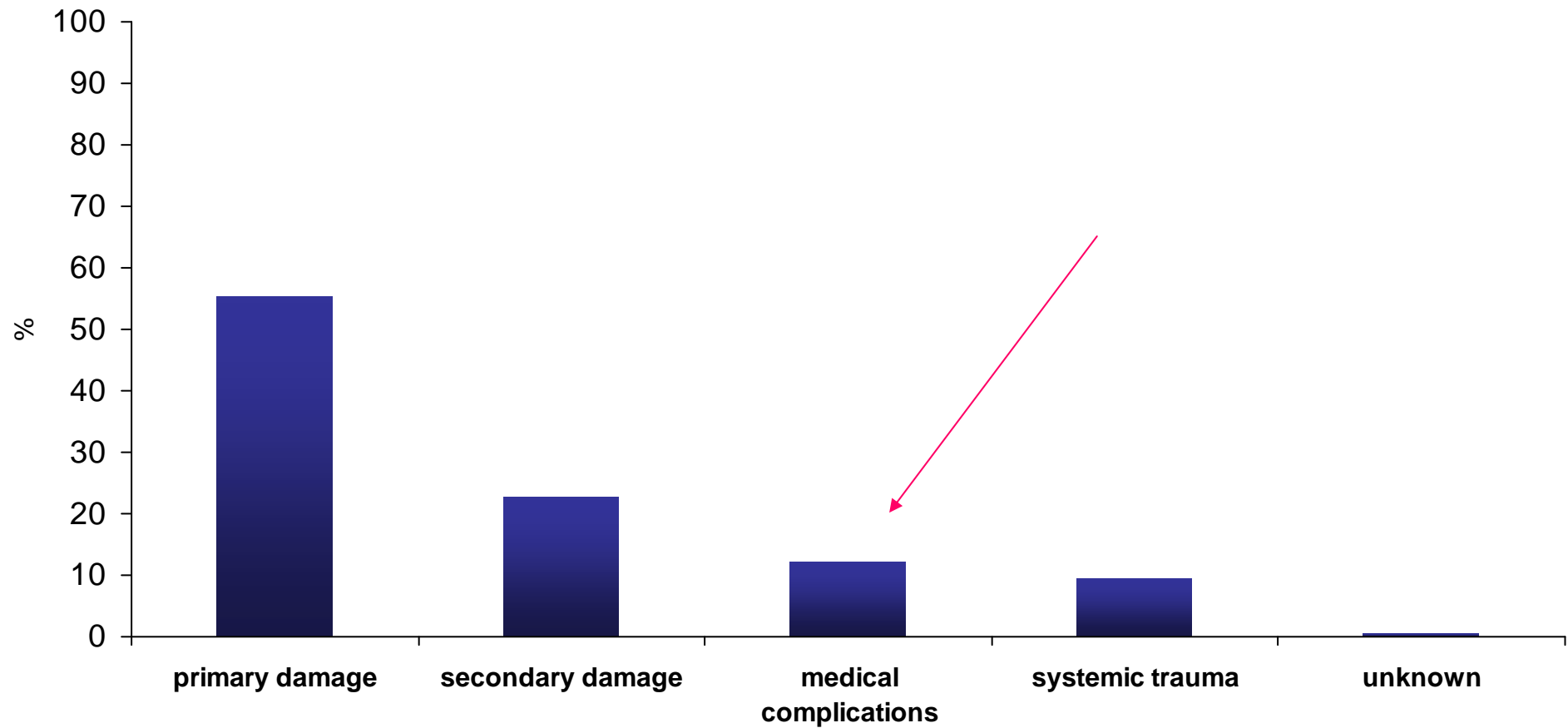
Esito TI Deceduto

Cause di morte

- ☒ Cerebrale
- ☐ Emorragica
- ☐ MOF
- ☐ Comorbidita

Causes of death

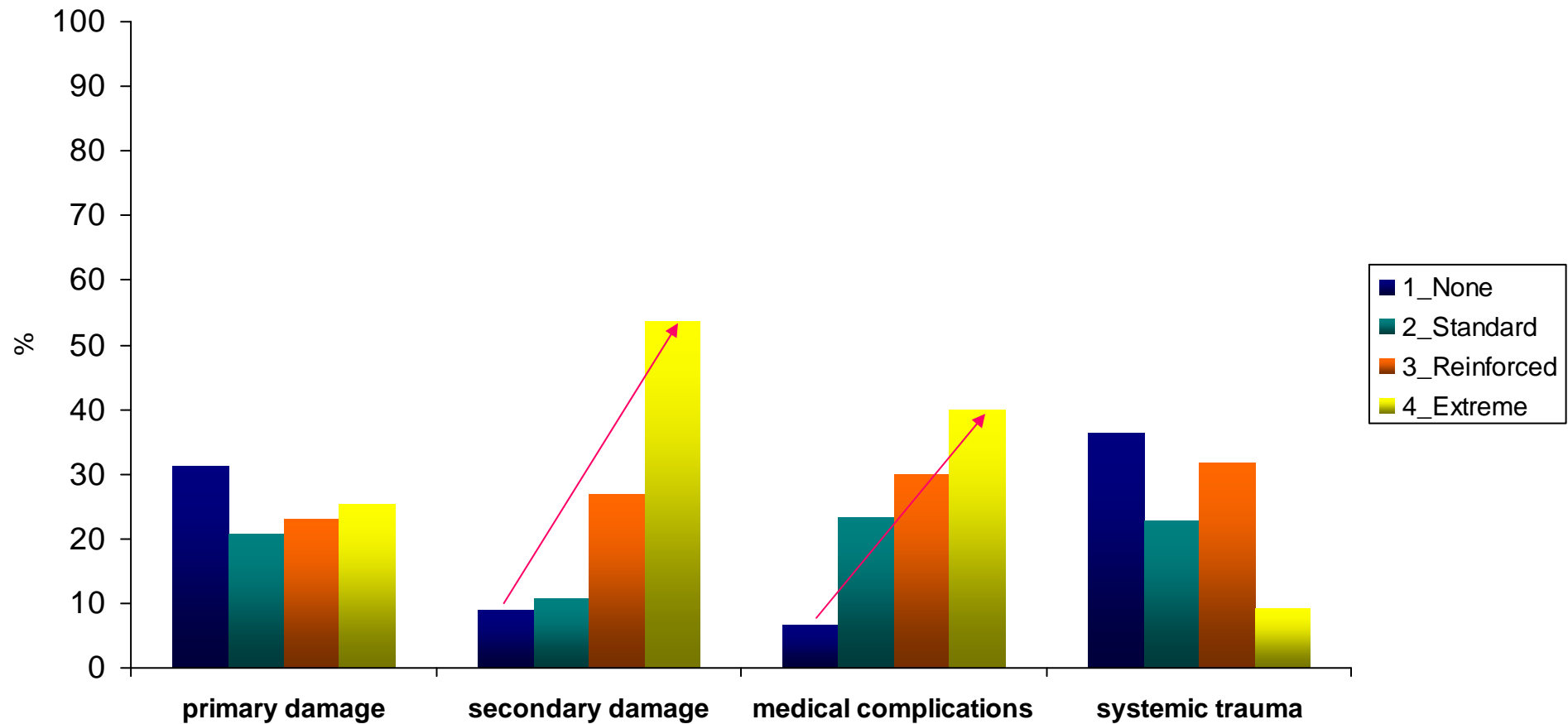
246 dead patients on 1975 TBI patients
Cesena 1997-2011



Causes of death and TIL

246 dead patients on 1975 TBI patients

Cesena 1997-2011





Clinical corner

causes of death

- Trauma system and Dept performance in multiple injured unstable patient
 - Potentially avoidable deaths
- Medical therapy for HICP and its complications

Outcome at discharge (petalo)

**Outcome**
Neurologia->Trauma cranico->Outcome

Esito TI **Trasferito nello stesso ospedale**

Cause di morte

- ☐ Cerebrale
- ☐ Emorragica
- ☐ MOF
- ☐ Comorbidità

Outcome alla dimissione

- ☐ Esegue
- ☐ Non Esegue

Glasgow Outcome Scale disponibile ?

- ☒ SI
- ☐ NO

Glasgow Outcome Scale a sei mesi



- ☐ Deceduto
- ☐ Stato vegetativo persistente
- ☐ Disabilità grave
- ☐ Moderata disabilità
- ☐ Buon recupero

Clinical corner

Outcome at discharge

- pro
 - Solid and simple data
 - Select, retrospectively, the patients “mistakenly severe”(those with inappropriate low GCS at admission)
- Contra
 - “obeys” does not means “good recovery”
 - cognitive deficit
 - Should underestimate patient performance at discharge
 - Different sedation policy among centres
 - ICU with difference in the policy of transfer of patients intubated and ventilated to other ICU

Outcome at 6 months (petalo)



Outcome

Neurologia->Trauma cranico->Outcome

Esito TI Trasferito nello stesso ospedale

Cause di morte

- ☐ Cerebrale
- ☐ Emorragica
- ☐ MOF
- ☐ Comorbidity

Outcome alla dimissione

- ☐ Esegue
- ☐ Non Esegue

Glasgow Outcome Scale disponibile ?

- ☒ SI
- ☐ NO

Glasgow Outcome Scale a sei mesi

- ☐ Deceduto
- ☐ Stato vegetativo persistente
- ☐ Disabilità grave
- ☐ Moderata disabilità
- ☐ Buon recupero



GOS and GOSe

THE LANCET, MARCH 1, 1975

ASSESSMENT OF OUTCOME AFTER SEVERE BRAIN DAMAGE

A Practical Scale

BRYAN JENNETT

MICHAEL BOND

*Institute of Neurological Sciences, and Departments
of Neurosurgery and Psychological Medicine, University
of Glasgow*

Summary Persisting disability after brain damage usually comprises both mental and physical handicap. The mental component is often the more important in contributing to overall social disability. Lack of an objective scale leads to vague and over-optimistic estimates of outcome, which obscure the ultimate results of early management. A five-point scale is described—death, persistent vegetative state, severe disability, moderate disability, and good recovery. Duration as well as intensity of disability should be included in an index of ill-health; this applies particularly after head injury, because many disabled survivors are young.

Journal of Neurotrauma
Volume 15, Number 8, 1998; 573-585.
Mary Ann Liebert, Inc.

Structured Interviews for the Glasgow Outcome Scale and the Extended Glasgow Outcome Scale: Guidelines for Their Use

J. T. Lindsay Wilson¹, Laura E. L. Pettigrew^{1,2}, Graham M. Teasdale²

¹Department of Psychology, University of Stirling, Stirling, UK

²Department of Neurosurgery, University of Glasgow, Glasgow, UK

Clinical corner

Outcome at 6 months (GOS toward GOSe)

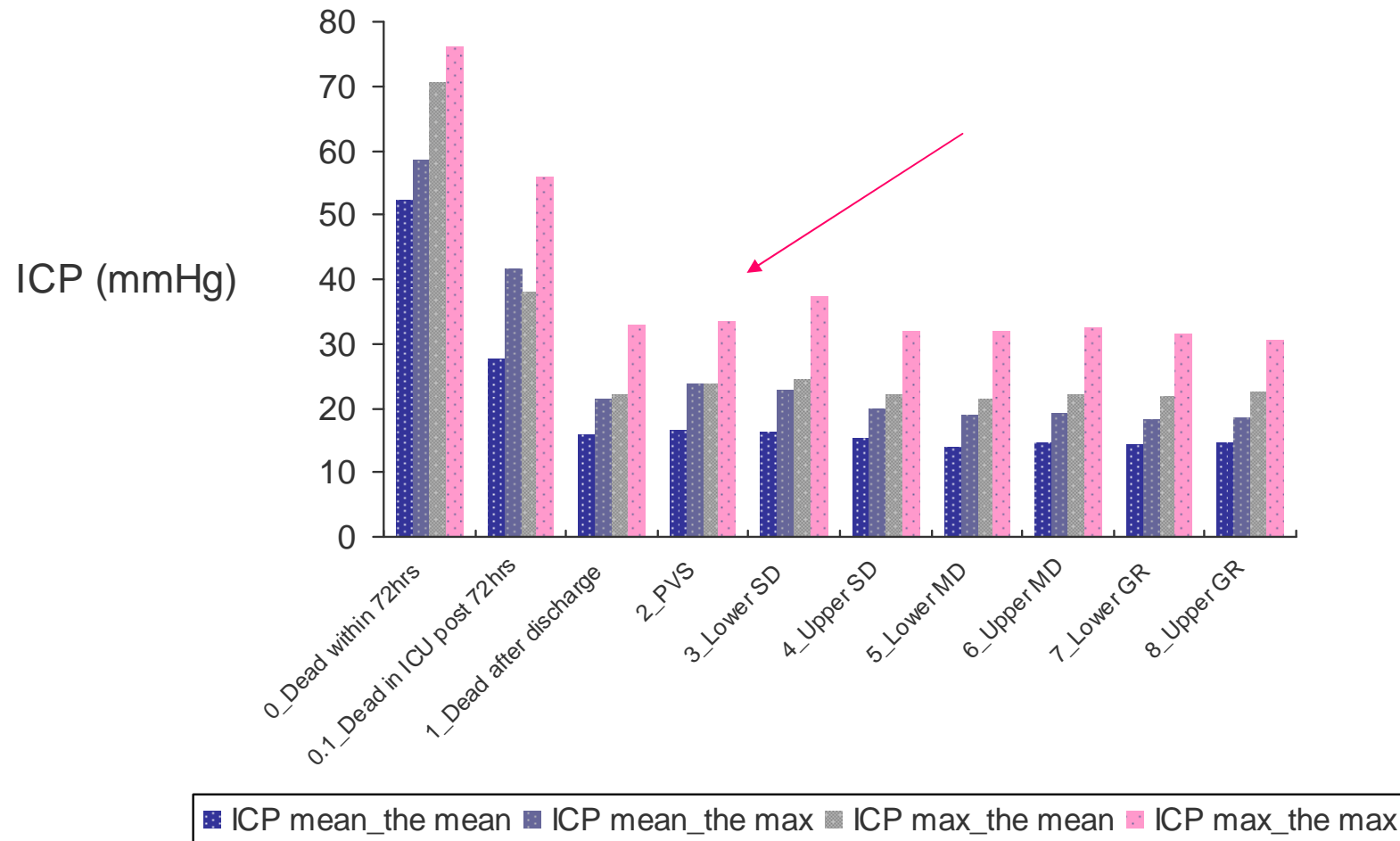
- Pro GOS
 - Hystorical (1975)
 - More simple
 - A bit less expensive interview
 - Usually a dichotomic approach is used for linear logistic analysis (“favourable”, GR or MD, toward “unfavourable”, SD or PVS or death)
- Pro GOSe
 - To be updated
 - Last RCT use GOSe
 - Able to discriminate more disability

special thanks to Cesena outcome group



ICP and GOSe (stratified)

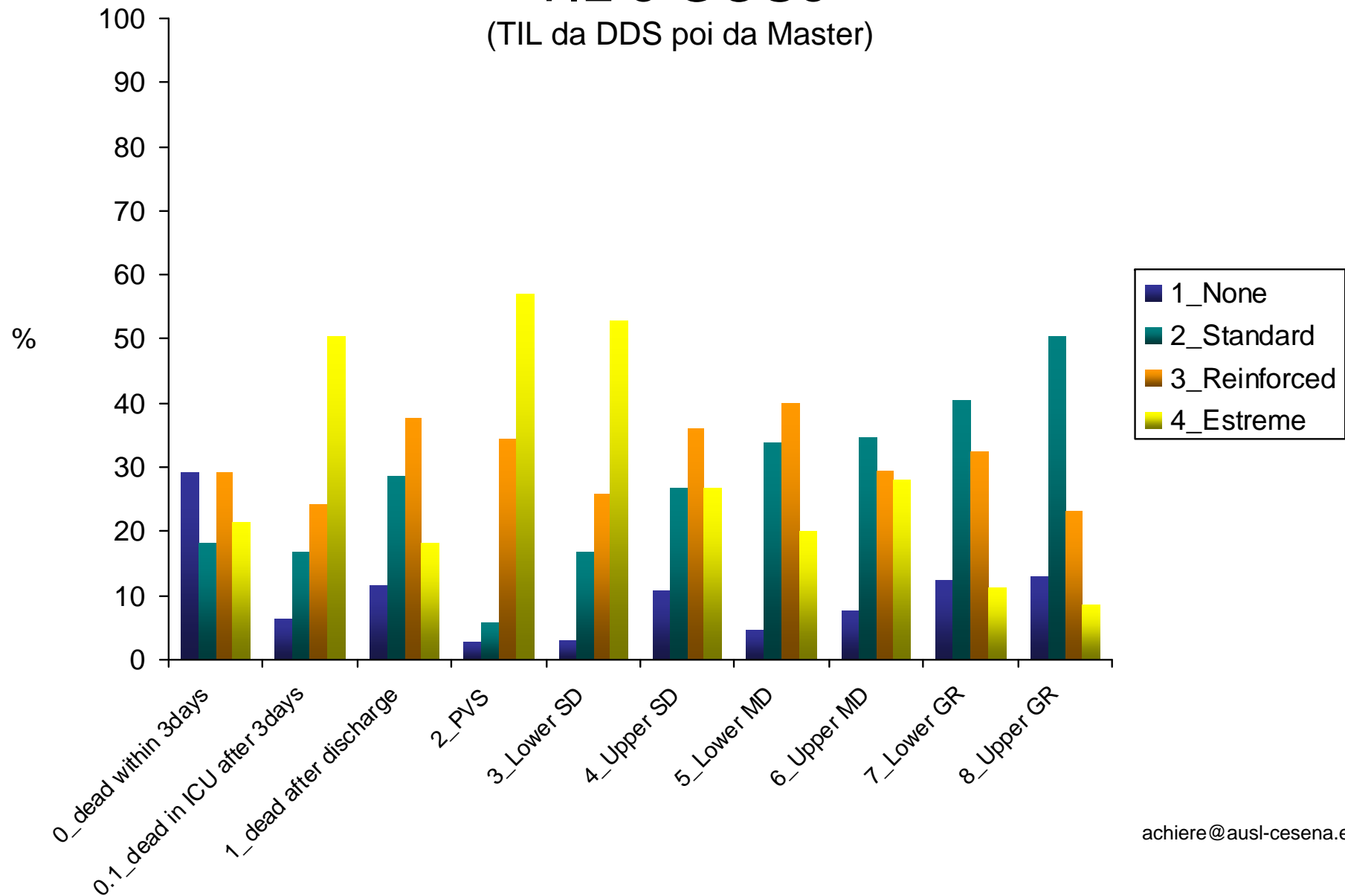
(Cesena, 793 patients with ICP monitoring, 1997-2011)



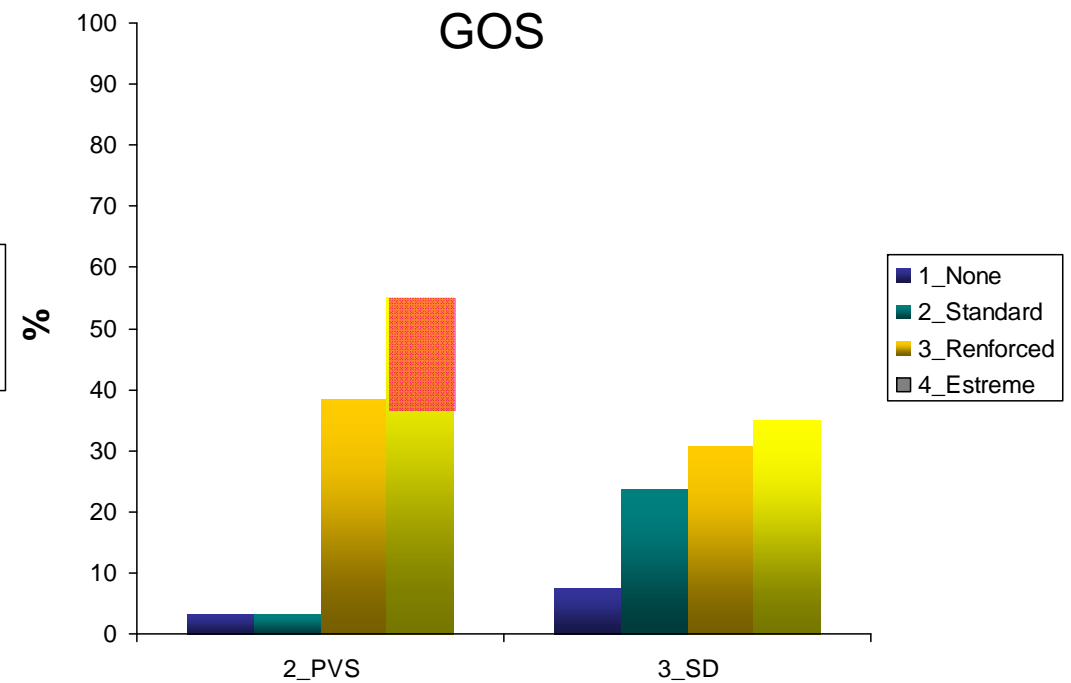
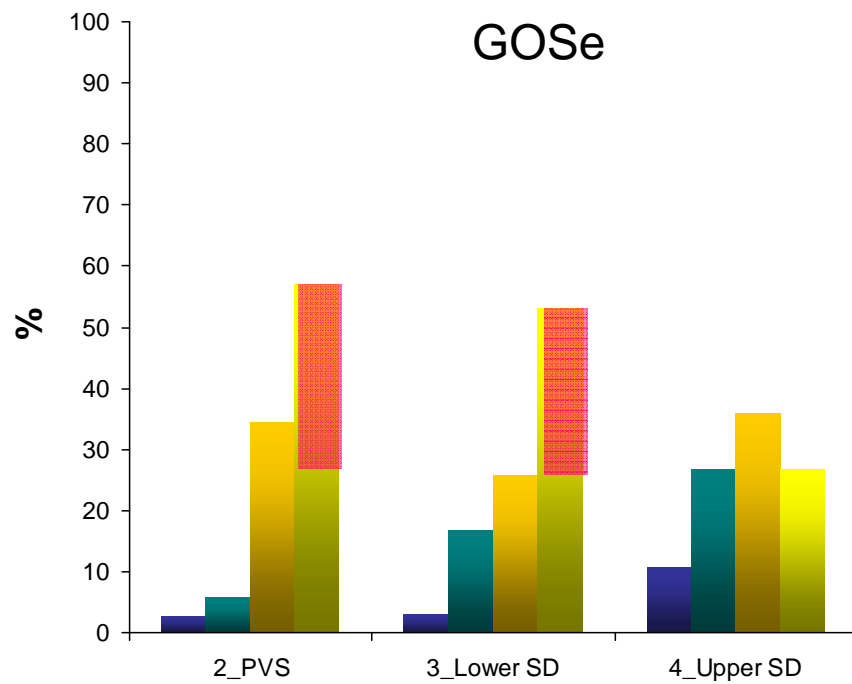
1520 TBI patients

TIL e GOSe

(TIL da DDS poi da Master)



1520 patients TIL e GOSe (TIL da DDS poi da Master)



Clinical corner outcome

- Brain contains the human mind
 - The end point of the care is an “acceptable quality of life”
- Benchmarking of the dept according severity
- Care the patient even after discharge
 - To be their reference of care
 - To help those who lost someone who care them
 - To learn from own error
 - To associate early pattern to outcome
- Concludes the process of humanization of an ICU

“For every complex problem there is a simple
solution...
but usually wrong”

Umberto Eco