İntrakraniyel Basınç Artışında Güncel Tedavi Seçenekleri

Doç. Dr. İlker ÇÖVEN

Konya Şehir Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

1.Giriş

ICP *(Intracranial Pressure – İntrakraniyal Basınç):*

Kafatası içinde beyin, BOS (beyin omurilik sıvısı) ve damar sisteminin oluşturduğu basınç

Normal ICP Değerleri

Erişkin: 5–15 mmHg

Çocuk: 3–7 mmHg

Bebek: 1–5 mmHg

(Açık fontanel ve suturlar nedeniyle kompansasyon mekanizmaları daha farklıdır.)

Tedavi Gerektiren Sınır

Erişkin & çocuk: ICP > 20–22 mm Hg → tedavi gerekir.

(Brain Trauma Foundation – Pediatrik TBI kılavuzu)


ARTICLE IN PRESS

ORIGINAL ARTICLE

The Relationship Between Intracranial Pressure and Age—Chasing Age-Related Reference Values

Sarah Hornshøj Pedersen[1], Alexander Lilja-Cyron[1], Morten Andresen[1], Marianne Juhler[1,2]

ICP Artışının Önemi

CPP (Cerebral Perfusion Pressure = MAP – ICP) düşer → beyin perfüzyonu bozulur → iskemi gelişir.

Yüksek ICP → beyin dokusunu komprese eder → herniasyon riski yükselir.

Pediatrik Farklılıklar

Bebeklerde battaniye bulging fontanel, irritabilite, beslenme güçlüğü, apne epizodları bulgu olabilir.

Çocuklarda bulgular erişkine benzer ancak kompansasyon daha uzun sürebilir.

Kafa çevresi artışı bebeklerde önemli bir bulgudur.

Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism
Volume 42, Issue 12, December 2022, Pages 2287-2302
© The Author(s) 2022, Article Reuse Guidelines
https://doi.org/10.1177/0271678X221119855

SAGE journals

Original Article

Effects of increased intracranial pressure on cerebrospinal fluid influx, cerebral vascular hemodynamic indexes, and cerebrospinal fluid lymphatic efflux

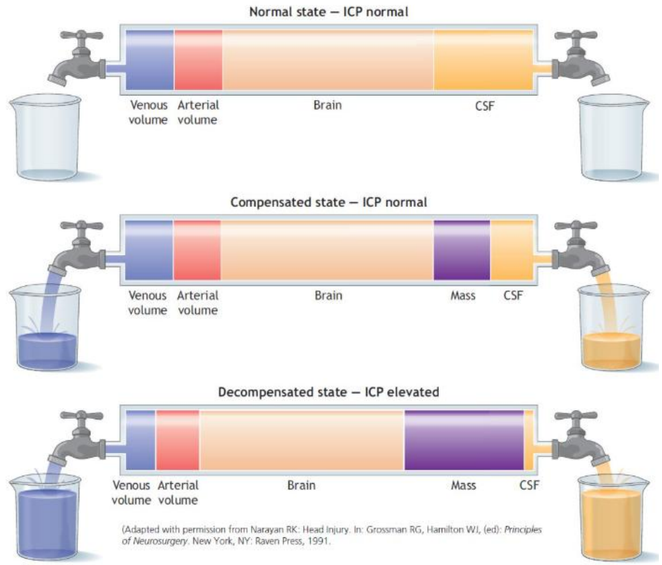
Tangtang Xiang[1,2], Dongyi Feng[1,2], Xinjie Zhang[1,2], Yupeng Chen[1,2], Hanhua Wang[1,2], Xuanhui Liu[1,2], Zhitao Gong[1,2], Jiangyuan Yuan[1,2], Mingqi Liu[1,2], Zhuang Sha[1,2], Chuanxiang Lv[3], Weiwei Jiang[1,2], Meng Nie[1,2], Yibing Fan[1,2], Di Wu[1,2], Shiying Dong[1,2], Jiancheng Feng[1,2], Eugene D Ponomarev[4], Jianning Zhang[1,2], and Rongcai Jiang[1,2]

Monro–Kellie Doktrini (Fizyopatoloji Temelleri)

- Kafatası rijit bir yapı, iç hacim sabit.
- 3 komponent toplam hacmi belirler:
  - Beyin parankimi (%80)
  - BOS (%10)
  - Kan hacmi (%10)
- Kompansasyon mekanizmaları:
  - Venöz volüm azalması
  - BOS üretiminin baskılanması
  - BOS'un spinal kanala doğru yer değişimi



- Kompansasyon biterse:
  - ICP eksponansiyel şekilde yükselir
  - CBF (Cerebral Blood Flow) düşer
  - Hücresel hipoksi → sitotoksik ödem
  - Herniasyon riskinde dramatik artış



The Monro-Kellie Doctrine Regarding Intracranial Compensation for Expanding Mass.
The volume of the intracranial contents remains constant. If the addition of a mass such as a hematoma results in the squeezing out of an equal volume of CSF and venous blood, the ICP remains normal. However, when this compensatory mechanism is exhausted, there is an exponential increase in ICP for even a small additional increase in the volume of the hematoma.

Etiyoloji (Erişkin + Pediatrik)

Travmatik

- TBI (Travmatik Beyin Hasarı)
- SDH / EDH
- Kontüzyonlar
- Diffüz aksonal hasar

Vasküler

- İCH, IVH
- SAH
- Serebral venöz tromboz

Enfeksiyöz

- Menenjit
- Ensefalit
- Epidural veya subdural ampiyem

Kitle Etkisi Yapan Lezyonlar

- Beyin tümörleri
- Abseler
- Hemanjioblastom / AVM

Hidrosefali – BOS Dinamik Bozuklukları

- Akut obstrüktif hidrosefali
- Şant disfonksiyonu (özellikle pediatrik)

Metabolik

- Hepatik ensefalopati
- Hiponatremi / hiperosmolarite

REVIEW ARTICLE

A Review of the Clinical Presentation, Causes, and Diagnostic Evaluation of Increased Intracranial Pressure in the Emergency Department

Cristiana Olaru, MD, MSCE
Sam Langberg, MD
Nicole Streiff McCoin, MD

Ochsner Health, Department of Emergency Medicine, New Orleans, Louisiana

Klinik Bulgular

Genel Bulgular

Baş ağrısı (özellikle sabah belirgin)

Kusma – sabah artışı (BOS basıncının artmasına bağlı)

Bilinç değişikliği

Davranış değişiklikleri

Nörolojik Bulgular

Pupiller değişiklik (dilate, fiks, asimetrik)

NPi < 3 olması → yüksek ICP göstergesi

Lateralizan bulgu (hemiparezi)

Cushing Refleksi (geç bulgu)

Hipertansiyon

Bradikardi

Bradipne/düzensiz solunum

Pediatrik Özel Bulgular

Gergin/bombelik fontanel

Sunset sign (aşağı bakan göz pozisyonu)

Huzursuzluk, açıklanamayan ağlama

Beslenme bozukluğu

Makrosefali


Home › Intensive Care Medicine › Article

Intracranial pressure: current perspectives on physiology and monitoring

Review | Published: 11 July 2022

Volume 48, pages 1471–1481, (2022) Cite this article

ICM Intensive Care Medicine

Intensive Care Medicine

Aims and scope →

Submit manuscript →

Gregory W. J. Hawryluk, Giuseppe Citerio, Peter Hutchinson, Angelos Kolias, Geert Meyfroidt, Chiara Robba, Nino Stocchetti & Randall Chesnut

Part of a collection: Machines that save lives

Tanısal Yaklaşım: BT ve Radyolojik Bulgular

BT'de yüksek ICP göstergeleri

- Bazal sisternlerde silinme → en duyarlı bulgu
- Midline shift (>5 mm klinik olarak önemli)
- Ventriküler kompresyon
- Uncal/transtentorial herniasyon bulguları

Marshall BT Sınıflaması (Travmada)

- Diffüz hasar I–IV
- Kitle lezyonu evaküasyonlu / evaküasyonsuz

Marshall BT sınıflaması, travmatik beyin hasarında BT bulgularının şiddete göre sınıflandırılmasıdır.

Özellikle:

- diffüz ödem değerlendirmesi
- midline shift varlığı
- kitle lezyonunun hacmi
- cerrahi gerekliliği

gibi parametreleri kullanır ve prognostik değere sahiptir.



Diffuse injury I (no visible pathology)	▶ No visible intracranial pathology
Diffuse injury II (swelling)	▶ Midline shift of 0–5 mm ▶ Basal cisterns remain visible ▶ No high or mixed density lesions >25 cm^3
Diffuse injury III	▶ Midline shift of 0–5 mm ▶ Basal cisterns compressed or completely effaced ▶ No high or mixed density lesions >25 cm^3
Diffuse injury IV (shift)	▶ Midline shift >5 mm ▶ No high or mixed density lesions >25 cm^3
Evacuated mass lesion V	▶ Any lesion evacuated surgically
Non-evacuated mass lesion VI	▶ High or mixed density lesions >25 cm^3 ▶ Not surgically evacuated

Journal of Neurotrauma > Vol. 40, No. 21-22

Research Article | NO ACCESS | Published Online: 9 November 2023

Prognostic Value of Serum Biomarkers in Patients With Moderate-Severe Traumatic Brain Injury, Differentiated by Marshall Computer Tomography Classification

Authors: Sophie Richter, Endre Czeiter, Krisztina Amrein, Ana Mikolic, Jan Verheyden, Kevin Wang, Andrew I.R. Maas, Ewout Steyerberg, András Büki, David K. Menon, and Virginia F.J. Newcombe, the Collaborative European NeuroTrauma Effectiveness Research in Traumatic Brain Injury Participants and Investigators | AUTHORS INFO & AFFILIATIONS

Publication: Journal of Neurotrauma • https://doi.org/10.1089/neu.2023.0029

Home > Neurological Sciences > Article

Neuroimaging in the diagnosis and treatment of intracranial pressure disorders

Review Article | Published: 05 November 2022

Volume 44, pages 845–858, (2023) Cite this article

Neurological Sciences

Aims and scope →

Submit manuscript →

Mauricio E. Moreno & Raquel Del Carpio – O'Donovan

Noninvaziv Tanısal Yöntemler

Optik Sinir Kılıfı Çapı (ONSD)

- ONSD > 0.48–0.52 cm → yüksek ICP
- USG ile 1 dakikada yapılabilir
- Pediatrik kesme değeri: 0.45–0.50 cm arası önerilir

Kantitatif Pupillometri

- NPi < 3 → kötü prognoz göstergesi
- Sedasyon ve paralizi altında dahi değerlendirilebilir

Transkraniyal Doppler

- Pulsatility Index ↑ → ICP artışı ile ilişkili
- Vasküler autoregülasyon değerlendirmesinde yararlı

NPi (Neurological Pupil Index) Tanımı

- NPi, pupillometrik ölçümde pupilin ışığa verdiği cevabı sayısal bir değerle ifade eden objektif bir nörolojik parametredir.
- Kantitatif pupillometre cihazları tarafından otomatik olarak hesaplanır.
- 0 ile 5 arasında değer alır.

Neurocrit Care (2021) 35:210–220
https://doi.org/10.1007/s12028-020-01146-4

NEUROCRITICAL CARE SOCIETY

ORIGINAL WORK

Check for updates

Automated Pupillometry Identifies Absence of Intracranial Pressure Elevation in Intracerebral Hemorrhage Patients

Antje Giede-Jeppe[1], Maximilian I. Sprügel[1], Hagen B. Huttner[1], Matthias Borutta[1], Joji B. Kuramatsu[1], Philip Hoelter[2], Tobias Engelhorn[2], Stefan Schwab[1] and Julia Koehn[1*]

NPi Neden Önemlidir?

•Artmış ICP, beyin herniasyonu ve üçüncü kranial sinir basısı gibi hayati durumların ERKEN göstergesidir.

•EEG veya BT gibi yöntemlerden daha hızlı sonuç verir.

•Sedasyon, analjezi veya nöromüsküler blokaj altında bile değerlendirilebilir.

Patel et al., 2023 ve Kareemi et al., 2023 çalışmaları, NPi'nin düşük değerlerinin:

•Artmış ICP

•Kötü nörolojik prognoz

•Herniasyon gelişimi

ile yüksek korelasyona sahip olduğunu vurgulamaktadır.

NPi'nin ICP ile İlişkisi

Çalışmalar göstermiştir ki:

•ICP yükseldikçe → NPi düşer

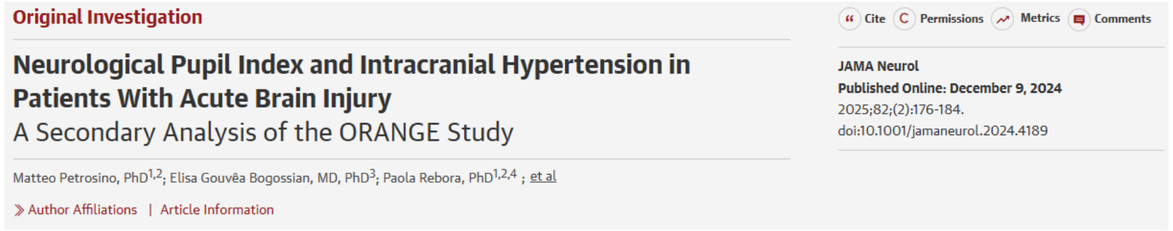
•Pupil çapı değişmeyebilir ancak kontraksiyon hızı ve latens bozulur

•NPi, pupillometri ile elde edilen en duyarlı erken bozukluk göstergesidir

Özet:

➡️ Artmış ICP = NPi < 3

➡️ Normal ICP = NPi ≥ 3


Original Investigation

Neurological Pupil Index and Intracranial Hypertension in Patients With Acute Brain Injury

A Secondary Analysis of the ORANGE Study

Matteo Petrosino, PhD[1,2]; Elisa Gouvêa Bogossian, MD, PhD[3]; Paola Rebora, PhD[1,2,4] ; et al

Author Affiliations | Article Information

Cite Permissions Metrics Comments

JAMA Neurol
Published Online: December 9, 2024
2025;82;(2):176-184.
doi:10.1001/jamaneurol.2024.4189

İnvazif İzlem (EVD – IPM)

EVD (Eksternal Ventriküler Dren)

•Hem ölçüm hem tedavi (BOS boşaltır)

•Hidrosefali veya IVH ile ilişkili ICP artışında altın standart

IPM (Intraparenchymal Monitor)

•En doğru basınç ölçümü

•Kitle eşlik eden durumlarda tercih edilebilir

CPP (Serebral Perfüzyon Basıncı)

•CPP = MAP – ICP

•Hedef: 60–70 mmHg

•Pediatrik: yaşa göre hedefler değişir (50–60 mmHg)



Acta Neurochirurgica (2022) 164:1693–1705
https://doi.org/10.1007/s00701-022-05257-z

ORIGINAL ARTICLE - BRAIN TRAUMA

Check for updates

Comparative effectiveness of intracranial hypertension management guided by ventricular versus intraparenchymal pressure monitoring: a CENTER-TBI study

Victor Volovici[1,2] · Dana Pisică[1,2] · Benjamin Y. Gravesteijn[2] · Clemens M. F. Dirven[1] · Ewout W. Steyerberg[2,3] · Ari Ercole[4] · Nino Stocchetti[5,6] · David Nelson[7] · David K. Menon[4] · Giuseppe Citerio[8,9] · Mathieu van der Jagt[10] · Andrew I. R. Maas[11] · Iain K. Haitsma[1] · Hester F. Lingsma[2] · on behalf of CENTER-TBI investigators, participants for the ICU stratum

Home › Neurocritical Care › Article

Comparative Efficacy and Safety of External Ventricular Drains and Intraparenchymal Pressure Monitors for Intracranial Pressure Monitoring in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-analysis

Original Work | Published: 02 October 2024

Volume 42, pages 374–386, (2025) Cite this article

NEUROCRITICAL CARE

Neurocritical Care

Aims and scope →

Submit manuscript →

Luis A. Marin-Castañeda, Rolando A. Gómez-Villarroel, Geronimo Pacheco Aispuro, Nadia Palomera-Garfias, Niels Pacheco-Barrios, Valery M. Sandoval-Orellana & Pavel S. Pichardo-Rojas

Access t

1. Basamak (Tier 1) Tedavi: Temel Önlemler

Pozisyon

- Baş 30°
- Boyun midline → juguler venöz dönüş artar
- Broncial sekresyon aspirasyonundan kaçınma → ICP spike

Oksijenasyon

- SpO_2 > 94%
- Hiperkapniden ($PaCO_2$ >45) kaçınılmalı

Normotermi

- Sıcaklık >38°C → ICP yükseltir
- Aktif soğutma yöntemleri gerekebilir

Sıvı Yönetimi

- İzotonik sıvılar (hipotonik sıvılardan kaçınılır)
- Hemodinamik stabilite ICP yönetimi için kritik

Acta Neurochirurgica (2022) 164:1693–1705
https://doi.org/10.1007/s00701-022-05257-z

ORIGINAL ARTICLE - BRAIN TRAUMA

Check for updates

Comparative effectiveness of intracranial hypertension management guided by ventricular versus intraparenchymal pressure monitoring: a CENTER-TBI study

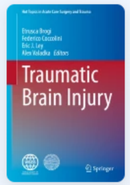
Victor Volovici[1,2] · Dana Pisică[1,2] · Benjamin Y. Gravesteijn[2] · Clemens M. F. Dirven[1] · Ewout W. Steyerberg[2,3] · Ari Ercole[4] · Nino Stocchetti[5,6] · David Nelson[7] · David K. Menon[4] · Giuseppe Citerio[8,9] · Mathieu van der Jagt[10] · Andrew I. R. Maas[11] · Iain K. Haitsma[1] · Hester F. Lingsma[2] · on behalf of CENTER-TBI investigators, participants for the ICU stratum

Received: 24 August 2020 / Accepted: 11 May 2022 / Published online: 1 June 2022
© The Author(s) 2022

Home > Traumatic Brain Injury > Chapter

Intracranial Pressure Management: The Stepwise Approach

Chapter | First Online: 30 April 2024
pp 255–273 | Cite this chapter



Traumatic Brain Injury

Rachel D. Appelbaum, Jacqueline Kraft & Aarti Sarwal

2. BASAMAK TEDAVİLER

(Tier 2 Treatments)**

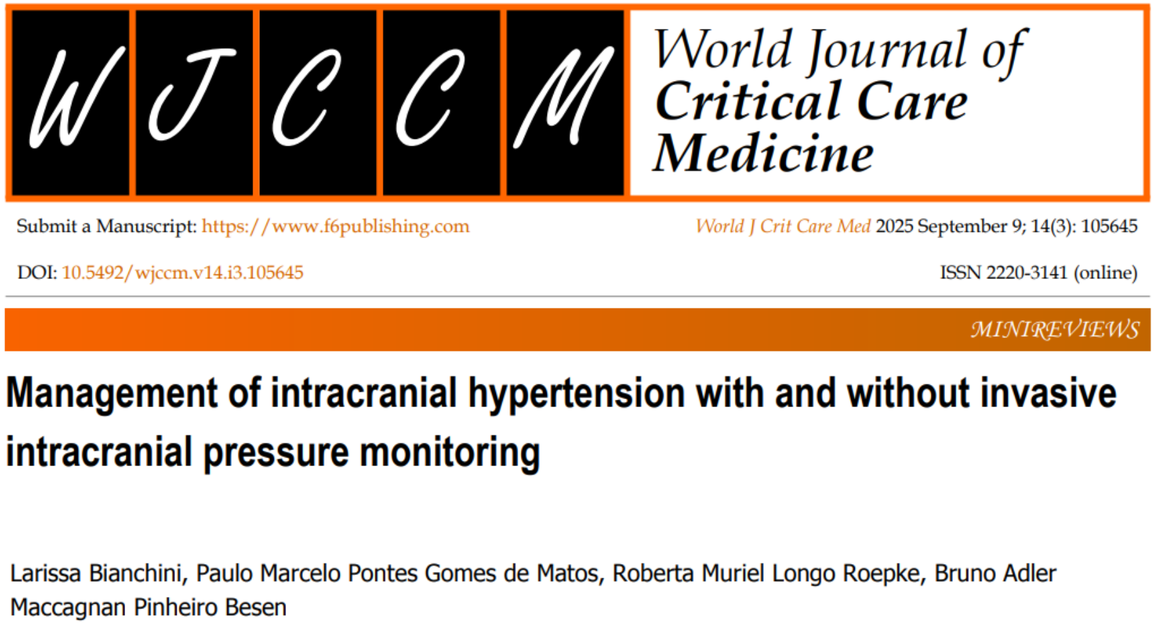
2.basamak tedaviler, 1. basamak (Tier 1) müdahalelere rağmen ICP (Intracranial Pressure – İntrakraniyal Basınç) yüksek seyrettiğinde uygulanan orta düzey, daha agresif tedavileri içerir.

2. BASAMAK AMACI

ICP < 20–22 mmHg seviyesine çekmek

Herniasyonu önlemek

3. basamak tedavilere *gerek kalmaması* için hastaları stabilize etmek



1) Kontrollü Hiperventilasyon

(Controlled Hyperventilation)

Amaç

•$PaCO_2$ (Partial Pressure of Carbon Dioxide – Karbondioksit Parsiyel Basıncı) düşürerek serebral vazokonstriksiyon oluşturmak → ICP geçici düşüş.

Hedef

•$PaCO_2$: 30–35 mmHg

Kullanım

•Geçici (short-term)

•Herniasyon bulgusu varsa *köprüleme tedavisi* olarak

Risk

•Uzun süre uygulanırsa serebral iskemi

•Pediatrik hastalarda iskemi riski daha belirgin

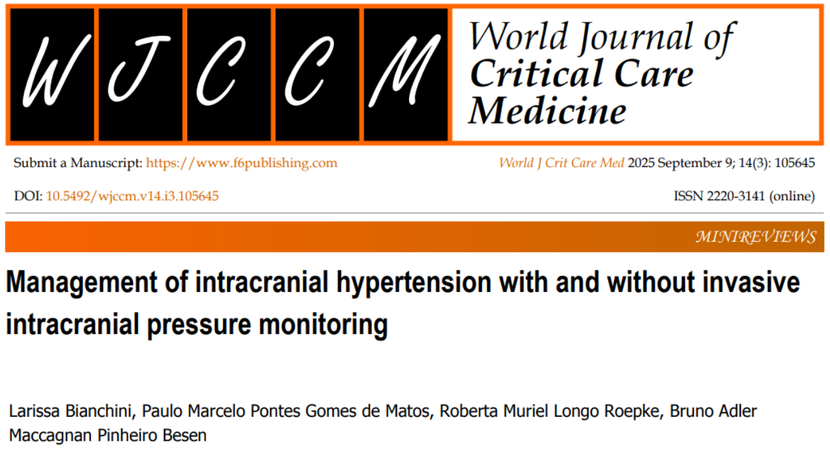
Hiperventilasyon (Kritik Noktalar)

•$PaCO_2$ hedefi 30–35 mmHg (geçici)

•2–3 saati aşarsa → serebral iskemi

•Herniasyon bulgusunda en hızlı etkili yöntemlerden biridir

•Pediatrik hastalarda hiperventilasyon etkisi daha belirgindir → daha dikkatli uygulanmalı



2) Yüksek Doz Hiperosmolar Tedavi

(High-Dose Hyperosmolar Therapy)

a) Hipertonik Salin (HTS; Hypertonic Saline)

•%3 HTS: 2–3 ml/kg bolus

•%7.5 HTS: 1–2 ml/kg

•%23.4 HTS: 0.5 ml/kg (maks 30 ml)

Serum Na^+ (Sodyum) hızlı yükselir → osmotik gradiyent ile beyin ödemi azalır

Hedef

•Serum Na^+: 155–160 mEq/L

•Serum osmolaritesi: < 320 mOsm/L

ICP üzerindeki etkisi mannitolden üstün

Rutin 4–6 saatte Na/Osm takibi gerekir.

b) Mannitol

•Doz: 0.5–1 g/kg IV bolus

•Uygulama öncesi MAP (Mean Arterial Pressure – Ortalama Arter Basıncı) uygun olmalı.

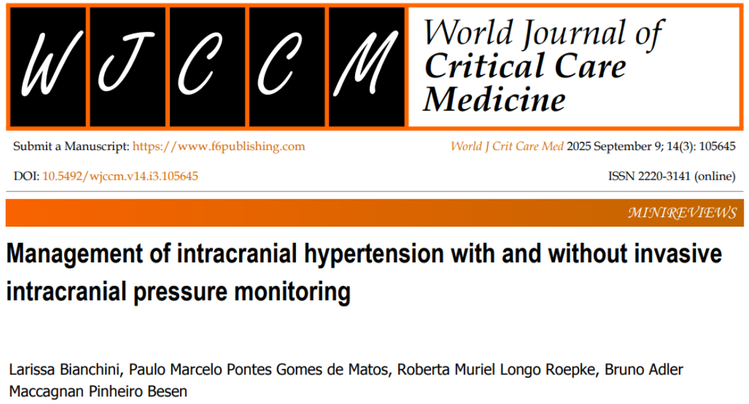
•Üriner çıkış takibi şart.

Risk

•Hipovolemi

•Renal yetmezlik

•“Rebound” ICP artışı



3) Derin Sedasyon ve Analjezi

(Deep Sedation)

Amaç:

$CMRO_2$ (Cerebral Metabolic Rate of Oxygen – Serebral Oksijen Tüketim Hızı) ve serebral kan akımını azaltarak ICP'yi düşürmek.

Propofol

•Doz: 20–80 mcg/kg/dk infüzyon

•Etki: CBF (Cerebral Blood Flow) → ↓ / ICP → ↓

•Risk: hipotansiyon (CPP düşürebilir)

Fentanil

En uygun analjezik

Hemodinami üzerine minimal etkili

Ketamin

•Artık ICP artırmadığı gösterilmiştir.

•Hemodinamik stabilitesi iyi olan ajan.

•Doz: 1–2 mg/kg IV bolus, ardından 1–2 mg/kg/saat infüzyon

Midazolam

•Doz: 0.05–0.1 mg/kg IV,

•İnfüzyon: 0.02–0.1 mg/kg/saat

REVIEW ARTICLES

The Impact of Sedative Choice on Intracranial and Systemic Physiology in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Scoping Review

Jeffcote, Toby MBChB, FCICM, PhD[*,†]; Weir, Timothy MBBS[*]; Anstey, James FCICM[‡]; Mcnamara, Robert FCICM[§]; Bellomo, Rinaldo FRACP, FCICM, PhD[†,‡,‖,¶]; Udy, Andrew MBChB, FCICM, PhD[*,†]

Author Information

Journal of Neurosurgical Anesthesiology 35(3):p 265-273, July 2023. | **DOI:** 10.1097/ANA.0000000000000836

WJCCM World Journal of Critical Care Medicine

Submit a Manuscript: https://www.f6publishing.com

World J Crit Care Med 2025 September 9; 14(3): 105645

DOI: 10.5492/wjccm.v14.i3.105645

ISSN 2220-3141 (online)

MINIREVIEWS

Management of intracranial hypertension with and without invasive intracranial pressure monitoring

Larissa Bianchini, Paulo Marcelo Pontes Gomes de Matos, Roberta Muriel Longo Roepke, Bruno Adler Maccagnan Pinheiro Besen

4) Barbitürat Tedavisi

(Barbiturate Coma / Pentobarbital Therapy)

Amaç:

EEG'de burst suppression sağlanarak $CMRO_2$ maksimum düşürülür → ICP azalır.

Pentobarbital Dozları

•Bolus: 10 mg/kg IV (1 saatte)

•Ardından: 5 mg/kg/saat (30 dk)

•Bakım: 1–3 mg/kg/saat infüzyon

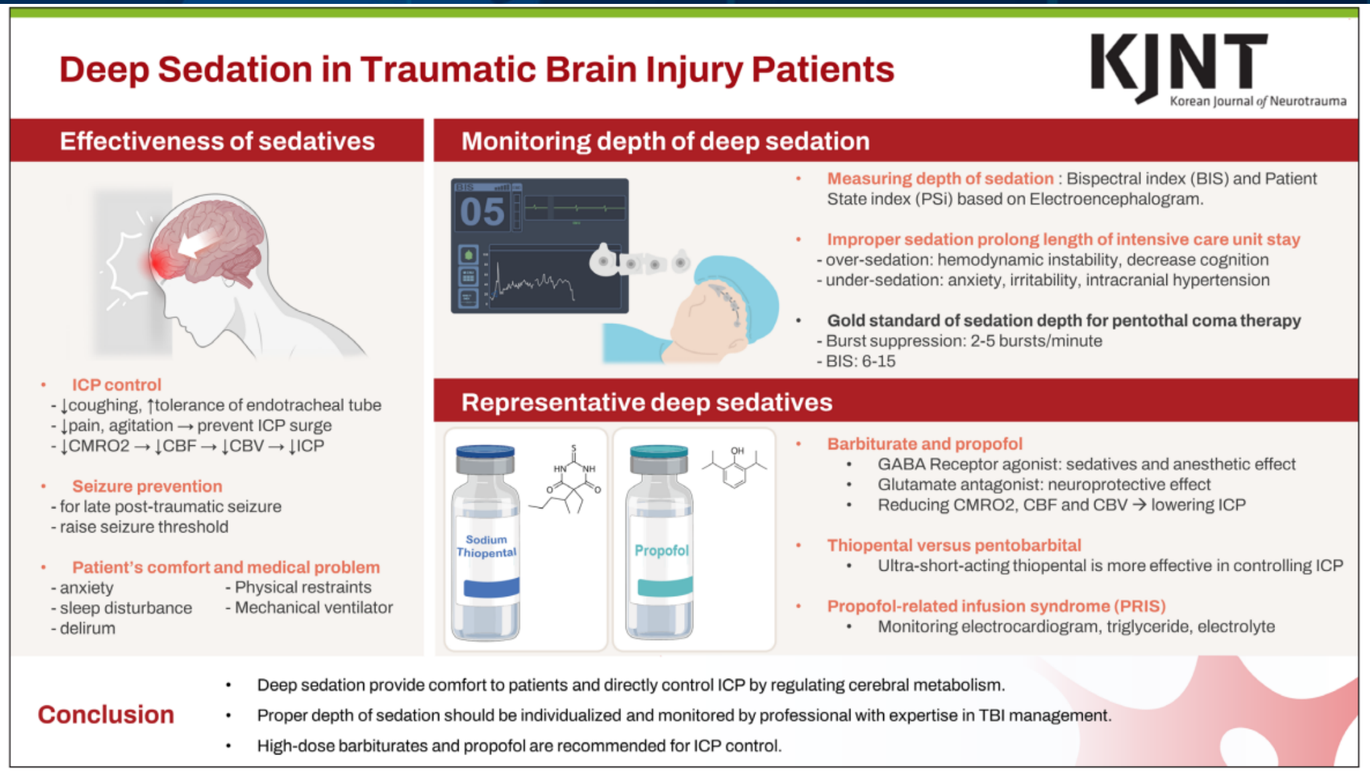
Riskler

•Hipotansiyon

•Kardiyak depresyon

•Enfeksiyon riski

•Uzamış sedasyon → nörolojik muayenenin yapılamaması



Korean J Neurotrauma. 2023 Jun;19(2):185-194
https://doi.org/10.13004/kjnt.2023.19.e19
pISSN 2234-8999-eISSN 2288-2243

KJNT

Review Article

Check for updates

Deep Sedation in Traumatic Brain Injury Patients

Yoon-Hee Choo [1], Youngbeom Seo [2], and Hyuk-Jin Oh [3]

[1]Department of Neurosurgery, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea
[2]Department of Neurosurgery, Yeungnam University Hospital, Yeungnam Universtiy College of Medicine, Daegu, Korea
[3]Department of Neurosurgery, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, College of Medicine, Soonchunhyang University, Cheonan, Korea

OPEN ACCESS

5) Nöromüsküler Blokaj (NMB; Neuromuscular Blockade)

Amaç:

Öksürük, postüral tonus, ventilatör uyumsuzluğu gibi ICP'yi arttıran faktörleri ortadan kaldırmak.

Ajanlar

•Rokuronyum (Rocuronium): 0.6–1.0 mg/kg IV

•Vekuronyum (Vecuronium): 0.1 mg/kg IV

Dikkat

•Nörolojik muayene yapılamaz.

•Sadece seçilmiş hastalarda, kısa süreli kullanılmalı.

Type	Agent	SD 95/intubation dose (mg/kg)	Start time (minutes)	Infusion dose (μg/kg/minute)	Duration of action (minutes)	Elimination	Adverse effects
Depolarizing	Succinylcholine	0.5–0.6/1–1.2	<1	NF	10–12	Metabolized by plasma cholinesterase No active metabolite	Transient increase in potassium, malignant hyperthermia
Non-depolarizing: Aminosteroids	Rocuronium	0.3/0.6 (1.2 for fast sequence induction)	1.5–3 (1 for rapid induction dose)	5–12	20–70	Eliminated by liver (90%) and kidneys (10%) No active metabolite	Tachycardia
Non-depolarizing: Aminosteroids	Pancuronium	0.07/0.1	3–5	0.8–1.7	20–40	Eliminated by liver (15%) and kidneys (85%) Active metabolite = 3-OH-pancuronium, which accumulates in renal failure	Tachycardia, hypotension, flushing
Non-depolarizing: Aminosteroids	Vecuronium	0.05/0.08–0.1	3–5	0.8–1.7	20–40	Eliminated by liver (60%) and kidneys (40%) Active metabolite = 3-desacetyl-vecuronium, which accumulates in renal failure	Bradycardia
Non-depolarizing: Benzylisoquinolines	Cisatracurium	0.05–0.07/0.15	4–7	1–3	35–50	Hofmann elimination. No active metabolite	Generally well tolerated
Non-depolarizing: Benzylisoquinolines	Atracurium	0.4/0.4–0.5	3–5	5–20	20–35	Plasma esterase and Hofmann elimination	Generally well tolerated

NMBA, neuromuscular blocking agents; ICU, intensive care unit; SD 95%, amount of NMBA needed to reduce the height of contractions by 95%; NF, not feasible.
Source: self-made. Adapted from Reference 3.

Journal of International Medical Research
Volume 50, Issue 9, September 2022
© The Author(s) 2022, Article Reuse Guidelines
https://doi.org/10.1177/03000605221128148

SAGE journals

Review

Neuromuscular blocking agents in the intensive care unit

Jonathan Rodríguez-Blanco[1], Tomás Rodríguez-Yanez[2], Jesús Daniel Rodríguez-Blanco[3], Amilkar José Almanza-Hurtado[2], María Cristina Martínez-Ávila[4], Diana Borré-Naranjo[2], María Camila Acuña Caballero[3], and Carmelo Dueñas-Castell[2]

3. BASAMAK TEDAVİLER

(Tier 3 Treatments)**

3.basamak tedaviler, tüm diğer tedavilere rağmen halen refrakter ICP (Refractory Intracranial Hypertension) varlığında uygulanan en ileri, en agresif yöntemlerdir.

3. BASAMAK AMACI

- Yaşam kurtarmak
- Refrakter ICP'yi kontrol altına almak
- Herniasyonu mekanik olarak engellemek
- Diğer tüm seçenekler başarısız olduğunda uygulanır

Temel amaç:

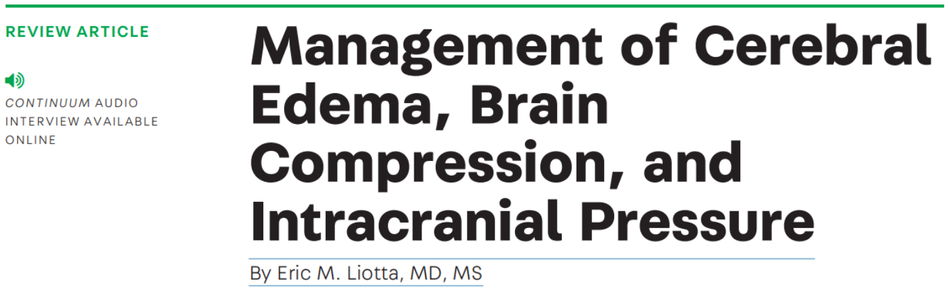
mekanik hacim azaltmak,

beyne genişleme alanı sağlamak,

herniasyonu önlemek

ve

CPP (Cerebral Perfusion Pressure) değerini stabilize etmektir.


REVIEW ARTICLE

CONTINUUM AUDIO INTERVIEW AVAILABLE ONLINE

Management of Cerebral Edema, Brain Compression, and Intracranial Pressure

By Eric M. Liotta, MD, MS


SPRINGER NATURE Link

Find a journal | Publish with us | Track your research | Search

Home > Intensive Care Medicine > Article

Management of moderate to severe traumatic brain injury: an update for the intensivist

Narrative Review | Published: 20 May 2022

Volume 48, pages 649–666, (2022) Cite this article

Intensive Care Medicine

Aims and scope →

Submit manuscript →

Geert Meyfroidt, Pierre Bouzat, Michael P. Casaer, Randall Chesnut, Sophie Rym Hamada, Raimund Helbok, Peter Hutchinson, Andrew I. R. Maas, Geoffrey Manley, David K. Menon, Virginia F. J. Newcombe, Mauro Oddo, Chiara Robba, Lori Shutter, Martin Smith, Ewout W. Steyerberg, Nino Stocchetti, Fabio Silvio Taccone, Lindsay Wilson, Elisa R. Zanier & Giuseppe Citerio

Access this articl

Log in via an institution →

1) Dekompresif Kraniyektomi (Decompressive Craniectomy)

Amaç

Şişmiş beyin dokusuna fiziksel alan açmak

ICP'yi mekanik olarak düşürmek

Herniasyonu engellemek

CPP'yi iyileştirmek

Teknik Detay

En yaygın teknik: Geniş frontotemporoparietal kraniyektomi

Önerilen defekt boyutu: ≥ 12 × 15 cm

Daha küçük kraniyektomiler ICP'yi yeterince düşürmez.

Endikasyonlar

ICP > 25–30 mmHg, tıbbi tedavilere rağmen düşmüyorsa

BT'de: Basal sisternlerin silinmesi

Orta hat kayması > 5 mm

Diffüz serebral ödem

Pupiller anizokori / NPi < 3

GKS düşüşü veya klinik kötüleşme

Avantajlar : ICP üzerinde en güçlü düşürücü etki

Ölüm oranını anlamlı azaltır

Herniasyonu durdurabilir

Dezavantajlar: Fonksiyonel sonuçlar heterojen

Subdural higroma, enfeksiyon, sinking flap sendromu riskleri

Uzun dönem rehabilitasyon gerekebilir

2) BOS Drenajı (CSF Drainage)

via EVD — External Ventricular Drain**

Amaç

Ventriküllerden BOS (CSF; *Cerebrospinal Fluid*) boşaltarak ICP'nin doğrudan düşürülmesi

Hidrosefali veya IVH durumlarında özellikle etkilidir

Uygulama Şekilleri

Sürekli drenaj

- Stabil düşük ICP için kullanılabilir

Aralıklı drenaj

- ICP > belirli eşik olduğunda (ör. > 20 mmHg) BOS boşaltımı yapılır
- Daha güvenli kabul edilir

Tipik Ayarlar

EVD seviyesi: 10–15 cmH_2O

Günlük drenaj miktarı: 80–150 ml arası

Endikasyonlar

Akut obstrüktif hidrosefali

SAH sonrası akut hidrosefali

IVH ve ventriküler dilatasyon

Travmaya bağlı BOS akış bozukluğu

Kontrendikasyonlar

Kollabe ventriküller

Cilt / kafa tabanı enfeksiyonu

Düzeltilemeyen koagülopati

3) Cerrahi Hematom Tahliyesi

Kitle etkisine bağlı ICP artışı varsa en hızlı ve doğrudan ICP düşürücü cerrahidir.

a) Epidural Hematom (EDH)

•Hacim > 30 cm^3

•Kalınlık > 15 mm

•Midline shift > 5 mm

•Pupiller anizokori

➡️ Acil cerrahi endikasyonu

b) Akut Subdural Hematom (ASDH)

•Kalınlık > 10 mm

•Midline shift > 5 mm

•GKS ≤ 8 + kötüleşme

➡️ Mutlak cerrahi

c) İntraserebral Hematom (ICH)

•Lobar hematom + kitle etkisi + nörolojik kötüleşme

➡️ Değerlendirilerek cerrahi

d) Minimal invaziv seçenekler

•Stereotaktik drenaj

•Endoskopik hematom tahliyesi

•Kateterle trombolitik uygulanan teknikler

➡️ Seçilmiş olgularda ICP kontrolünde yardımcıdır.

Published online: 2020-09-11

Management and Challenges of Severe Traumatic Brain Injury

Shayan Rakhit, MD[1,2] Mina F. Nordness, MD[1,2] Sarah R. Lombardo, MD[2] Madison Cook, MD(c)[1,3] Laney Smith[1,4] Mayur B. Patel, MD, MPH[1,2,5,6,7]

3) Hipotermi Tedavisi (Terapötik Hipotermi — seçilmiş olgularda)

Hedef

•Vücut ısısı 32–35°C

Etki

•CBF ↓

•$CMRO_2$ ↓

•ICP ↓

Risk

•Enfeksiyon

•Koagülopati

•Aritmi

Modern kılavuzlarda rutin önerilmez, ancak *seçilmiş refrakter ICP vakalarında* uygulanabilir.

4) Yüksek Doz Barbitürat Koması
Bazı merkezlerde 3. basamak içinde değerlendirilir (bazı kılavuzlarda Tier 2'de yer alır).

5) Multimodal Monitörizasyon ve Agresif CPP Yönetimi

CPP (Cerebral Perfusion Pressure)

CPP = MAP – ICP

•Hedef: 60–70 mmHg

•MAP artırıcı tedaviler (Noradrenalin, dopamin)


Home > Neurosurgical Review > Article

Escalation therapy in severe traumatic brain injury: how long is intracranial pressure monitoring necessary?

Review | Published: 19 November 2020

Volume 44, pages 2415–2423, (2021) Cite this article

Neurosurgical Review

Aims and scope →

Submit manuscript →

Pasquale Anania, Denise Battaglini, John P. Miller, Alberto Balestrino, Alessandro Prior, Alessandro D'Andrea, Filippo Badaloni, Paolo Pelosi, Chiara Robba, Gianluigi Zona & Pietro Fiaschi

Access this

TEDAVİ KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

Tedavi	Avantaj	Dezavantaj	En İyi Endikasyon
HTS	Etkili ICP kontrolü	Hipernatremi	Travma, SAH
Mannitol	Hızlı etki	Renal hasar, hipovolemi	EDH/SDH, normal böbrek
Propofol	$CMRO_2 \downarrow$	Hipotansiyon	Kontrollü sedasyon
Ketamin	Hemodinamik stabil	Eski ICP şüphesi	Travma, hipotansif
Hiperventilasyon	En hızlı ICP düşüşü	İskemi	Herniasyon
DC	Mortalitede azalma	Fonksiyonel belirsizlik	Refrakter ICP

Sonuç ve Klinik Öneriler

- ICP artışı acil müdahale gerektiren bir durumdur.
- ENLS algoritması adım adım izlenmelidir.
- Noninvaziv + invaziv yöntemler bir arada değerlendirilmeli.
- Pediatrik hastalar farklı bulgular verebilir → özel değerlendirme gerekir.
- Gecikme → mortalite ve sekellerde dramatik artış.

Patel *et al.*
International Journal of Emergency Medicine (2023) 16:72
https://doi.org/10.1186/s12245-023-00540-x

International Journal of Emergency Medicine

REVIEW Open Access

Diagnosis and management of elevated intracranial pressure in the emergency department

Sima Patel[1*], Jose Maria-Rios[1], Amay Parikh[2] and Okorie Nduka Okorie[2]

Teşekkürler...

Online Bilimsel Program: