

II Fórum de Morte Encefálica

DO CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA

Brasília-DF, 25 de junho de 2019 | Local: Auditório do CFM



Morte Encefálica em Pediatria

Resolução CFM 2.173/2017



Dr. Jefferson P Piva

Prof. Titular de Pediatria UFRGS

Chefe do Serviço de Emergência e Medicina Intensiva Pediátricas do HCPA

Câmara Técnica de Morte Encefálica - CFM

Brain death: medical management in seven Brazilian pediatric intensive care units

J Pediatr (Rio J). 2007;83(2):133-140

Patricia M. Lago,¹ Jefferson Piva,² Pedro Celiny Garcia,³ Eduardo Troster,⁴
Albert Bousso,⁵ Maria Olivia Sarno,⁶ Lara Torreão,⁷ Roberto Sapolnik,⁸
Members of Núcleo de Estudos em Ética em Pediatria, Brazil (NEEP-Br)⁹

Table 2 - Demographic characteristics of deaths resulting from brain death in seven pediatric intensive care units in three Brazilian regions

| | South n = 167 (2 PICUs) | Southeast n = 143 (2 PICUs) | Northeast n = 230 (3 PICUs) | p |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|
| Brain death: n (%) | 21 (12.6) | 22 (15.3) | 18 (7.4) | 0.052 |
| Age (months) | | | | |
| Mean ± SD | 62.6± 58.8 | 60.3±55.8 | 81.6±58.6 | 0.48 |
| Median IQR 25-75% | 46 (9-115) | 39.5 (11-97) | 73.5 (28-135.7) | 0.34 |
| Male sex (%) | 13 (59) | 10 (45) | 7 (39) | 0.32 |
| L in the PICU (days) | | | | |
| Mean ± SD | 6.7±7.1 | 27.2±95.7 | 5.5±6.5 | 0.48 |
| Median IQR 25-75% | 2 (5-7) | 5 (3.2-8.7) | 3 (2-5.7) | 0.12 |
| More than 3 organ failures (%) | 11 (52) | 10 (45) | 14 (77) | 0.10 |

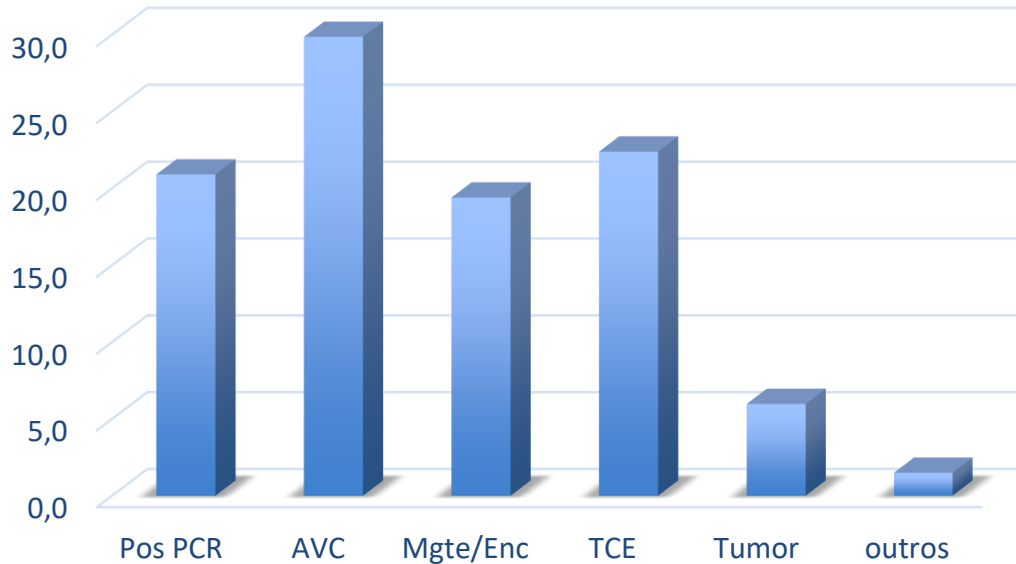
IQR = interquartile range; L = length of hospital stay; n = number of deaths; PICU = pediatric intensive care unit; SD = standard deviation.

Brain death: medical management in seven Brazilian pediatric intensive care units

Lago P, Piva, J, Garcia PC et al

J Pediatr (Rio J). 2007;83(2):133-140

Causas de Morte Encefálica - 7 UTIP - Br



Brain Death in Children: Incidence, Donation Rates, and the Occurrence of Central Diabetes Insipidus

The Journal of Critical Care Medicine 2018;4(1):12-16

Nazik Yener*, Muhammed Şükrü Paksu, Özlem Köksoy

Table 1. Demographics of the Patients Who Were Declared Brain Dead

| Variable | n(%) or Median [Interquartile Range] |
|---|--------------------------------------|
| Number (% of deaths) | 37(10.8%) |
| Age (yr) | 6 [2,9] |
| Gender (male) | 19(51.4%) |
| Primary hospital admission diagnosis | |
| Post-cardiorespiratory arrest | 9(24.3%) |
| Head trauma | 8(21.6%) |
| Drowning | 4(10.8%) |
| Sepsis and multiorgan dysfunction | 2 (5.4%) |
| Status epilepticus | 2(5.4%) |
| Brain tumour | 2(5.4%) |
| Other etiologies | 4(10.8%) |
| Organ donors | 6(16.2%) |

Epidemiology of Brain Death in Pediatric Intensive Care Units in the United States

JAMA Pediatr. 2019;173(5):469-476.

Matthew P. Kirschen, MD, PhD; Conall Francoeur, MD; Marie Murphy, BSN, RN; Danielle Traynor, MSN, RN, CCRN; Bingqing Zhang, MPH; Janell L. Mensinger, PhD; Rebecca Ichord, MD; Alexis Topjian, MD, MSCE; Robert A. Berg, MD; Akira Nishisaki, MD, MSCE; Wynne Morrison, MD, MBE

Main causes of Brain Death in US-PICU:

- ✧ hypoxic-ischemic injury owing to cardiac arrest (52.7%),
- ✧ shock and/or respiratory arrest without cardiac arrest (12.6%)
- ✧ traumatic brain injury (20.0%).

Table 1. Causative Mechanisms of Brain Injury Leading to Brain Death

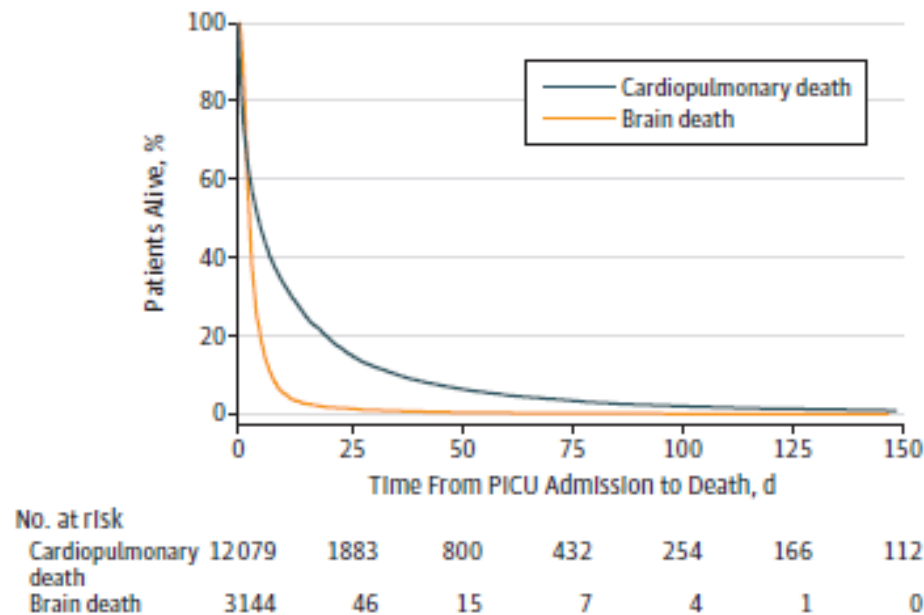
| Causative Mechanisms | Prevalence, No. (%) |
|--|---------------------|
| Total | 3170 (100) |
| Cardiac arrest | 1672 (52.7) |
| Trauma | 383 (12.1) |
| Asphyxiation, asthma, or noninfectious respiratory failure | 265 (8.4) |
| Drowning | 193 (6.1) |
| Infection or sepsis | 155 (4.9) |
| Poisoning, including by carbon monoxide | 60 (1.9) |
| Neurovascular condition | 60 (1.9) |
| Congenital heart disease, cardiomyopathy, or myocarditis | 33 (1.0) |
| Brain tumor | 16 (0.5) |
| Hepatic failure | 15 (0.5) |
| Anaphylaxis | 14 (0.4) |
| Ventricular shunt malfunction | 11 (0.3) |
| Diabetic ketoacidosis | 3 (0.1) |
| Traumatic brain injury | 634 (20.0) |
| Motor vehicle accident | 236 (7.4) |
| Suspected abusive trauma | 155 (4.9) |
| Firearm-associated injury | 59 (1.9) |
| Falls | 23 (0.7) |
| Shock and/or respiratory failure without cardiac arrest | 399 (12.6) |
| Asphyxiation, asthma, or noninfectious respiratory failure | 99 (3.1) |
| Infection or sepsis | 93 (2.9) |

Epidemiology of Brain Death in Pediatric Intensive Care Units in the United States

JAMA Pediatr. 2019;173(5):469-476.

Matthew P. Kirschen, MD, PhD; Conall Francoeur, MD; Marie Murphy, BSN, RN; Danielle Traynor, MSN, RN, CCRN;
 Bingqing Zhang, MPH; Janell L. Mensinger, PhD; Rebecca Ichord, MD; Alexis Topjian, MD, MSCE;
 Robert A. Berg, MD; Akira Nishisaki, MD, MSCE; Wynne Morrison, MD, MBE

Figure 2. Kaplan-Meier Curve Showing Time From Pediatric Intensive Care Unit Admission to Death



Brain death in children: Why Does It Have to Be So Complicated?

Annals of Neurology 2012; 72 (2)

Thomas Nakagawa MD, Stephen Ashwal MD, Mudit Mathur MD, Mohan Mysore MD

Prolonging declaration of death does not appear to be a major concern in children... differing from the experience in adults.

- ✧ Families appreciate the added certainty conferred by the second examination.
- ✧ The approach to caring for children is very different and likely more family centered.



MORTE ENCEFÁLICA

RESOLUÇÃO do CFM 1.480/97

Art. 7º. Os exames complementares serão utilizados por faixa etária, conforme abaixo especificado:

2 anos ou mais

- 1 exame complementar de Atividade circulatória cerebral , ou de Atividade Elétrica ou de Atividade Metabólica.

1 ano a 2 anos incompletos

- o tipo de exame é facultativo. No caso de eletroencefalograma são necessários 2 registros com intervalo mínimo de 12 horas.

2 meses a 1 ano incompleto

- dois eletroencefalogramas com intervalo de 24 horas.

7 dias a 2 meses de idade

- dois eletroencefalogramas com intervalo de 48 h.

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 5º. O exame complementar deve comprovar de forma inequívoca uma das condições:

- a. ausência de perfusão sanguínea encefálica, ou
- b. ausência de atividade metabólica encefálica, ou
- c. ausência de atividade elétrica encefálica.

§ 1º. A escolha do exame complementar levará em consideração a situação clínica e as disponibilidades locais.

§ 2º. Na realização do exame complementar escolhido deverá ser utilizada a metodologia específica para determinação ME

§ 3º. O laudo do exame complementar deverá ser elaborado e assinado por médico especialista no método em situações de ME

Special issues in pediatric deceased organ donation

Intensive Care Med (2019) 45:361–363

Matthew J. Weiss^{1,2,3,4,5,6*}, Alicia Pérez Blanco^{7,8} and Ben Gelbart^{9,10,11}

Table 1 International variability in ancillary test recommendations

| Country | Situation where ancillary tests are recommended by national guidelines | Accepted ancillary tests |
|----------------|--|--|
| Australia (11) | All neonates less than 36 weeks gestation When clinical examination cannot be relied upon or safely performed If preconditions cannot be met | Four-vessel cerebral arterial angiography; radionuclide CBF; CTA (only if angiography and radionuclide tests are not possible) MRI and TCD <i>not</i> recommended |
| Canada (9) | When aspects of the clinical exam cannot be completed in a patient in a deep unresponsive coma and in the absence of reversible conditions that can mimic brain death | Four-vessel cerebral arterial angiography; radionuclide CBF EEG specifically <i>not</i> recommended |
| Israel (19) | All patients | CTA; TCD; auditory brain stem evoked potentials; HMPAO-SPECT; radionuclide CBF |
| Italy (20) | 6-h EEG for patients of all ages Testing to confirm absence of cerebral blood flow required for patients under 1 year | Four-vessel cerebral arterial angiography; TCD |
| Spain (12) | Any age when preconditions cannot be met, or clinical examination cannot be fulfilled, or exam cannot be repeated according to law observational time Required for neonates less than 37 weeks gestation | Four-vessel cerebral arterial angiography; EEG; CT angiogram; auditory brain stem evoked potentials; HMPAO-SPECT |
| USA (10) | Recommended when (1) components of the examination or apnea testing cannot be completed safely; (2) if there is uncertainty about the results of the neurologic examination; or (3) if a medication effect may interfere with evaluation of the patient Can be used to assist the clinician in making the diagnosis of brain death to reduce the observation period | Four-vessel cerebral arterial angiography; EEG; radionuclide CBF |

CBF cerebral blood flow, CTA computed tomography angiography, EEG electroencephalogram, HMPAO-SPECT hexamethylpropylene amine oxime single photon emission computed tomography, TCD transcranial Doppler

Guidelines for the determination of brain death in infants and children: An update of the 1987 Task Force recommendations.

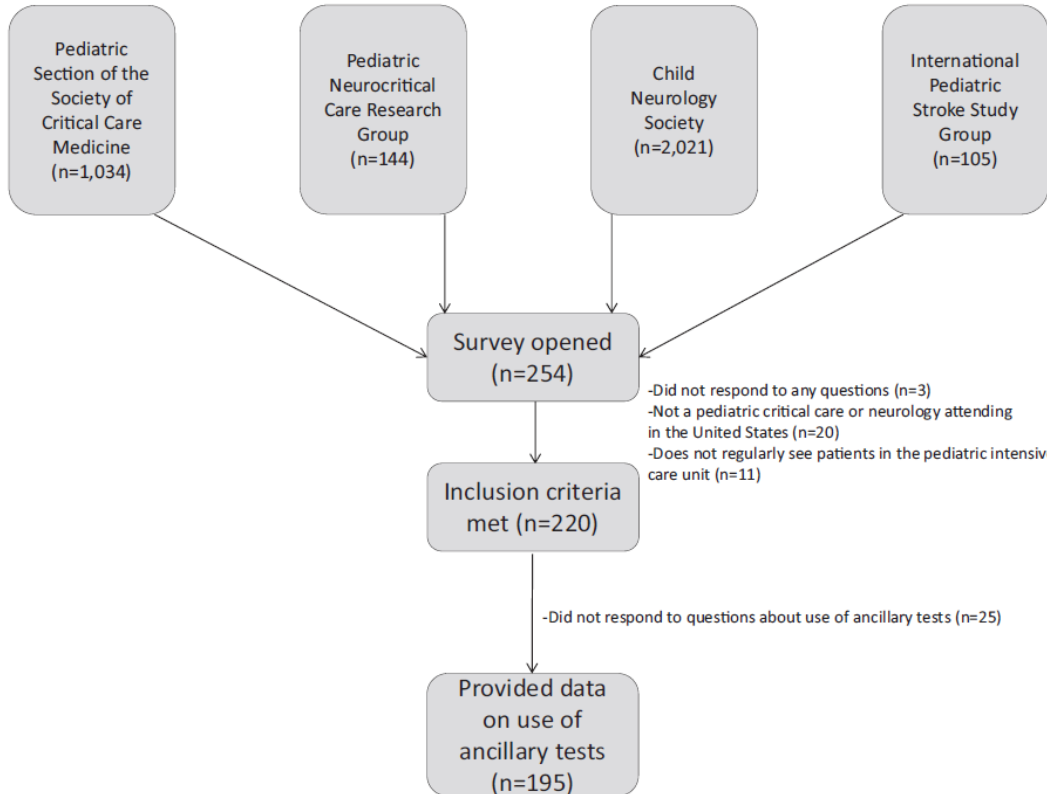
Nakagawa TA et al. CCM 2011; 39 (9): 2139-2155

Ancillary Testing is indicated when:

- ✧ The clinical examination cannot be completed due to the patient's underlying medical condition (e.g.: apnea test cannot be completed);
- ✧ Confounding variables, such as medication effects, interfere with the interpretation of the clinical examination or apnea test;
- ✧ Concerns about the validity of the clinical examination; or
- ✧ Desire to reduce the observation period between examinations.

Use of Ancillary Tests When Determining Brain Death in Pediatric Patients in the United States

Lewis A et al.

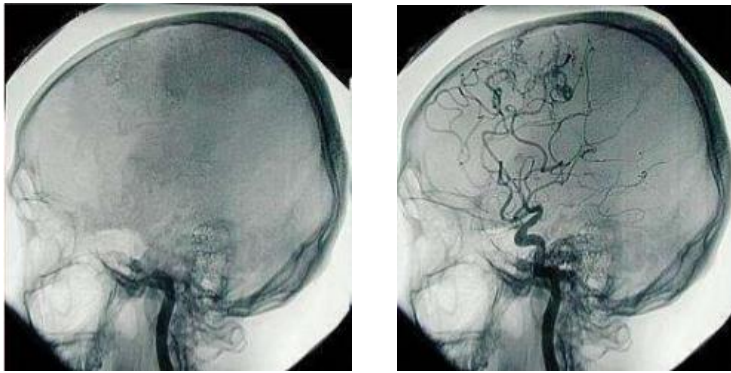


20% of 195 respondents performed an ancillary test for other reasons:

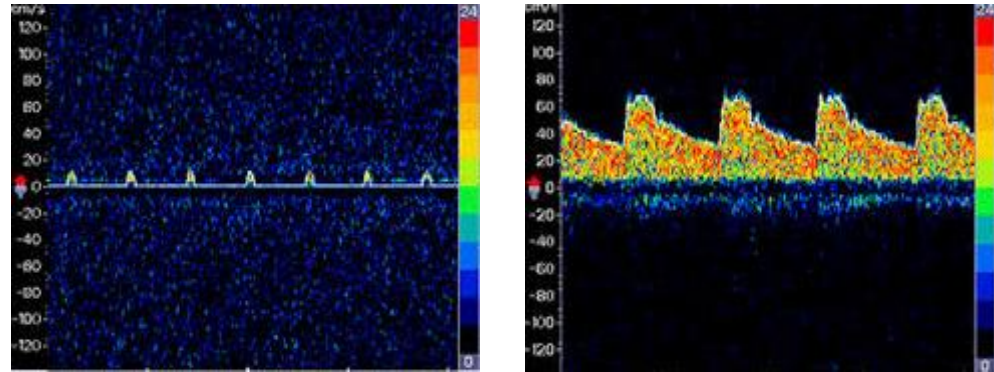
- ✓ to convince a family that a patient is truly dead
- ✓ personal preference
- ✓ institutional requirement.

MORTE ENCEFÁLICA: EXAMES

Arteriografia



Doppler transcraniano



Cintilografia

ANTERIOR

LATERAL



EEG



Guidelines for the determination of brain death in infants and children: An update of the 1987 Task Force recommendations.

Nakagawa TA et al. CCM 2011; 39 (9): 2139-2155

The data suggest that EEG and CBF studies are of similar confirmatory value.

Radionuclide CBF techniques are increasingly being used in many institutions replacing EEG as an ancillary study to assist with the determination of brain death in infants and children.

A critique of the apneic oxygenation test for the diagnosis of “brain death”

Pediatr Crit Care Med 2010 Vol. 11, No. 4

James Tibballs, BMedSc(Hons), MBBS, MEd, MBA, MD, MHlth&MedLaw, GDipArts(Fr), PGDipArts(Fr), FANZCA, FFICANZA, FACLM

Radionuclide scintigraphy is widely available, not expensive, easily performed, and when showing absent total brain blood flow in the absence of systemic hypotension, persuasively demonstrative to staff and relatives that the person is indeed dead.

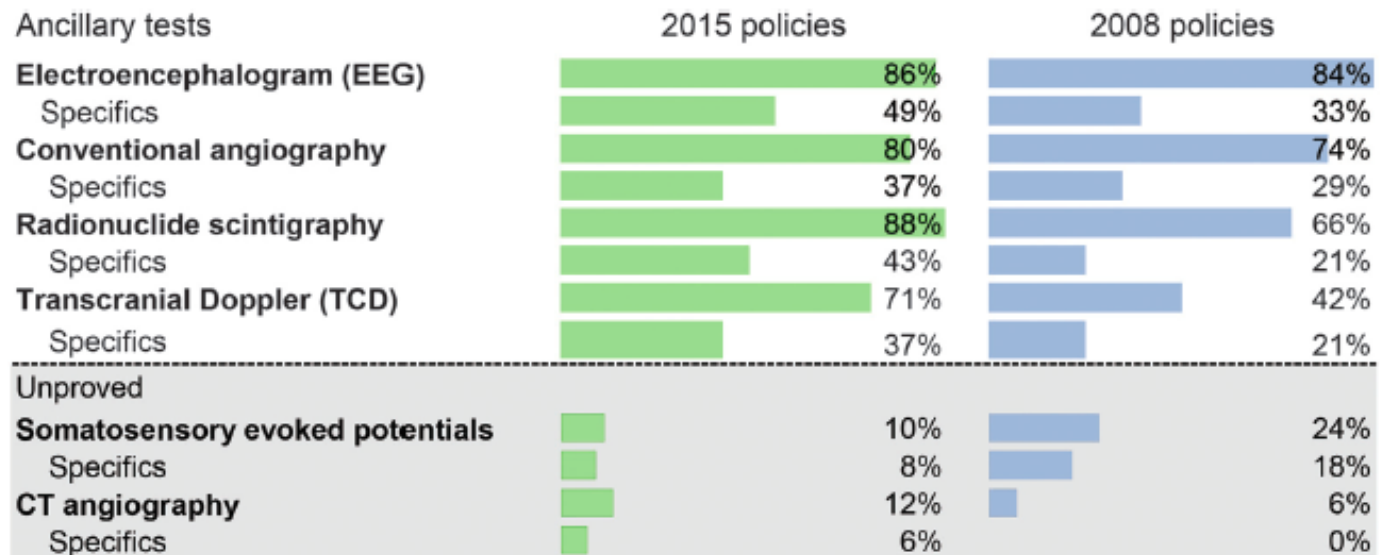
- ✧ It is increasingly used in 58% of 142 child organ donors.
- ✧ Such tests are valid even in the presence of factors, such as residual depressive and neuromuscular blocking drugs, hypothermia, metabolic conditions, and electrolyte abnormalities.

Improving uniformity in brain death determination policies over time

Wang HH et al.

Neurology 88 February 7, 2017

Figure 5 Policies in 2015, similar to 2008, continue to name ancillary tests much more frequently than describing their specific details (e.g., 86% look for EEG as an ancillary test, only 49% stipulate specifics)



Radionuclide scintigraphy appears in a notably greater proportion of 2015 policies (88%) than 2008 policies (66%) and with greater details (43% scintigraphy specifics in 2015 vs 21% in 2008). Unproved tests (shaded gray) continue to be endorsed by a minority of policies.

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 5º. O exame complementar deve comprovar de forma inequívoca uma das condições:

- a. ausência de perfusão sanguínea encefálica, ou
- b. ausência de atividade metabólica encefálica, ou
- c. ausência de atividade elétrica encefálica.

§ 1º. A escolha do exame complementar levará em consideração a situação clínica e as disponibilidades locais.

§ 2º. Na realização do exame complementar escolhido deverá ser utilizada a metodologia específica para determinação ME

§ 3º. O laudo do exame complementar deverá ser elaborado e assinado por médico especialista no método em situações de ME

GALERIA DE CONSELHEIROS DO CFM

OBRIGADO

Obrigado pela atenção!!



Obrigado pela atenção!!

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 6º. Na presença de alterações morfológicas ou orgânicas, congênitas ou adquiridas, que impossibilitem a avaliação bilateral dos reflexos mencionados no artigo 3º, sendo possível o exame em um dos lados e constatada a ausência de reflexos do lado sem alterações, se dará prosseguimento às demais etapas para determinação de morte encefálica.

✧ **Parágrafo único:** A causa desta impossibilidade deverá ser fundamentada no prontuário.

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 7º. As conclusões do exame clínico e o resultado do exame complementar deverão ser registrados pelos médicos examinadores no **Termo de Declaração de Morte Encefálica** (Anexo 2) ao final de cada etapa.

Artigo 8º. O médico assistente do paciente ou substituto deverá informar aos familiares do paciente sobre o processo de diagnóstico de ME e os resultados de cada etapa, registrando no prontuário do paciente essas comunicações.

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 9º. Os médicos que determinaram o diagnóstico de ME ou seus substitutos deverão preencher a DECLARAÇÃO DE ÓBITO definindo como **data e hora da morte aquela que corresponde ao momento da conclusão do último procedimento para determinação da ME.**

§ único. Nos casos de morte por causas externas a DECLARAÇÃO DE ÓBITO será de responsabilidade do médico legista que deverá receber relatório encaminhado pelo médico e uma cópia do **Termo de Declaração de Morte Encefálica.**

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 10º. A Direção Técnica do hospital onde ocorrerá a determinação da ME deverá indicar os médicos especificamente capacitados para realização dos exames clínicos e complementares.

§ 1º Nenhum desses médicos poderá participar de equipe de remoção e transplante, conforme estabelecido no art. 3º da lei 9434/1997 e no Código de Ética Médica.

§ 2º . Essas indicações e suas atualizações deverão ser encaminhadas para a Central Estadual de Transplantes (CET).

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 11. Na realização dos procedimentos para determinação de ME deverá ser utilizada a metodologia e as orientações especificadas no ANEXO I (MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA DETERMINAÇÃO DA MORTE ENCEFÁLICA), no ANEXO II (TERMO DE DECLARAÇÃO DE MORTE ENCEFÁLICA) e no ANEXO III (CAPACITAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE MORTE ENCEFÁLICA) elaborados e atualizados quando necessários pelo Conselho Federal de Medicina.

Artigo 12. Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação e revoga a Resolução CFM nº 1.480/1997.

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

PRINCIPAIS MUDANÇAS:

- ✓ Dois médicos fazem o exame clínico mas, apenas UM teste de APNÉIA é requerido;
- ✓ Intervalos entre os exames a partir de 24 meses = UMA HORA;
 - Amplia em 24 horas a observação em casos hipóxico-isquêmico
- ✓ Cabe ao médico decidir qual exame complementar irá utilizar.
- ✓ Diretor Técnico define a equipe de seu hospital
 - Médicos necessitam: Habilitação e Titulação

Obrigado pela atenção!!



Morte Encefálica: Nova Resolução

Resolução CFM 2.173/2017



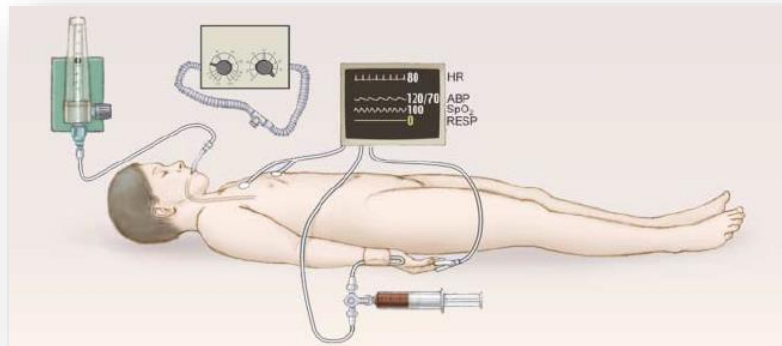
Câmara Técnica de Morte Encefálica - CFM

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 4º. O teste de apnéia, realizado uma única vez, por um dos médicos responsáveis pelo exame clínico, deverá comprovar a ausência de movimentos respiratórios na presença de hipercapnia ($p\text{CO}_2 \geq 55\text{mmHg}$).

Parágrafo único: Nas situações clínicas que cursam com ausência de movimentos respiratórios de causas extracranianas (ou farmacológicas), é vedada a realização do teste de apnéia, até a reversão da situação.



CONTROVÉRSIAS FREQUENTES NO PROTOCOLO ATUAL DE MORTE ENCEFÁLICA?

Havendo hipotermia, qual o nível seguro para realizar o exame?

A hipotermia é frequente na ME (hipometabolismo!).

- ✓ Hipotermia (28 - 32°C) deprime progressivamente a resposta do SNC, em especial o reflexo pupilar.
- ✓ Deve-se aquecer o paciente por métodos físicos até uma temperatura mínima de 33-34°C, que seria segura para realizar o exame.

CONTROVÉRSIAS FREQUENTES NO PROTOCOLO ATUAL DE MORTE ENCEFÁLICA?

Como realizar o teste de apnéia em paciente com ARDS e ME suspeita?

ARDS (*Acute Respiratory Distress Syndrome*) promove hipoxemia refratária e é dependente de PEEP (pressão expiratória positiva). Neste caso ao realizar o teste de apnéia:

- ✓ Aumentar transitoriamente a FiO₂ para 100%;
- ✓ Cessar a ciclagem do respirador, passando para o modo CPAP com os mesmos níveis pressóricos do PEEP
- ✓ Tolerar saturações entre 85 e 88%.

CONTROVÉRSIAS FREQUENTES NO PROTOCOLO ATUAL DE MORTE ENCEFÁLICA?

Na impossibilidade de realizar alguns dos testes clínicos (ausência de um dos olhos, sangramento ou perda de massa cefálica pelo ouvido). O diagnóstico de ME deve ser realizado? Se sim, como fazer os testes?

A resolução CFM 2173-2017 refere no Artigo 6º: *“Na presença de alterações morfológicas ou orgânicas, congênitas ou adquiridas, que impossibilitem a avaliação bilateral dos reflexos mencionados no artigo 3º, sendo possível o exame em um dos lados e constatada a ausência de reflexos do lado sem alterações, se dará prosseguimento às demais etapas para determinação de morte encefálica.*

- ✧ Parágrafo único: A causa desta impossibilidade deverá ser fundamentada no prontuário”.

CONTROVÉRSIAS FREQUENTES NO PROTOCOLO ATUAL DE MORTE ENCEFÁLICA?

Se houver movimento após o diagnóstico de ME concluído? Pode estar vivo?

- ✓ Reflexos medulares ocorrem em 20-70% dos pacientes com ME.
- ✓ O sinal de Lázaro (descrito em 1984 - 5 pacientes com ME), é comparando ao reflexo de Moro do recém-nascido. Através de Potencial Evocado se demonstrou que trata-se de uma resposta reflexa medular cervical.
- ✓ Movimentos complexos reflexos, como o sinal de Lázaro, não inviabilizam o diagnóstico da ME.

CONTROVÉRSIAS FREQUENTES NO PROTOCOLO ATUAL DE MORTE ENCEFÁLICA?

Se apresentar PCR antes da conclusão do diagnóstico de ME?

Que fazer? Ou se a PCR for após a confirmação da ME?

✓ Se apresentar PCR antes de completar o protocolo de ME, do ponto de vista legal não foi definida a morte encefálica (mesmo que altamente provável!).

✓ Se apresentar PCR após completar ME a data do óbito será aquela do último exame (portanto, anterior a PCR!).

CONTROVÉRSIAS FREQUENTES NO PROTOCOLO ATUAL DE MORTE ENCEFÁLICA?

Confirmada ME (sem doação), familiares não aceitam desligar os aparelhos, (creem que um milagre pode ocorrer).

✓ É uma situação que não é rara. Evidentemente, o paciente já morreu. O dilema está no entendimento e na comunicação. Na imensa maioria destes casos, após a discussão com a participação de um médico mais experiente e com o ambiente emocional melhor controlado, os familiares entendem o diagnóstico de morte e aceitam a retirada de todo o suporte.

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 3º - O exame clínico deve comprovar de forma inequívoca :

a. coma não perceptivo

b. ausência de reatividade supraespinal manifesta pela ausência dos reflexos fotomotor, córneo-palpebral, óculocefálico, vestibulo-calórico e de tosse.

§ 1º. **Dois exames clínicos**, cada um por um médico diferente, especificamente capacitado na determinação de ME

§ 2º. Serão considerados capacitados médicos com no **mínimo UM ANO de experiência** no atendimento de pacientes em coma e que tenham realizados pelo menos DEZ determinações de ME ou CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA DETERMINAR ME (Anexo 2).

The Role of Neuroimaging in the Determination of Brain Death

Derek MacDonald, Brandle Stewart-Perrin, Jal Jai Shiva Shankar 

J Neuroimaging 2018;28:374-379.

Table 1. Clinical Presentation for Patients Included for Ancillary Imaging Tests for Confirmation of Brain Death

| Clinical Presentation for Patients Included | Number of Patients (N = 74) |
|---|-----------------------------|
| Anoxic brain injuries | 24 |
| Cardiac arrests | 10 |
| Hangings | 7 |
| Drug overdoses | 4 |
| Carbon monoxide poisoning | 1 |
| Drowning | 1 |
| Traumatic brain injuries | 19 |
| Subarachnoid hemorrhages | 16 |
| Intracranial hemorrhages | 11 |
| Stroke | 3 |
| Rapidly progressive meningitis. | 1 |

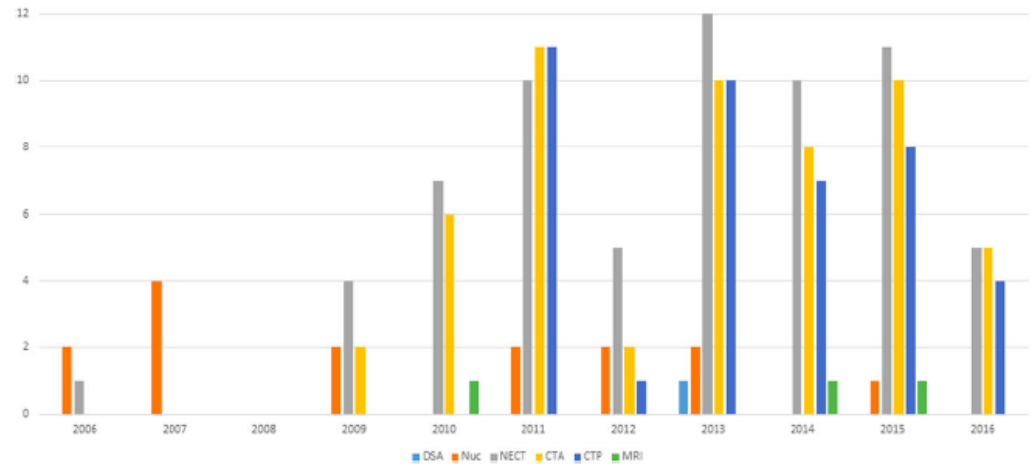


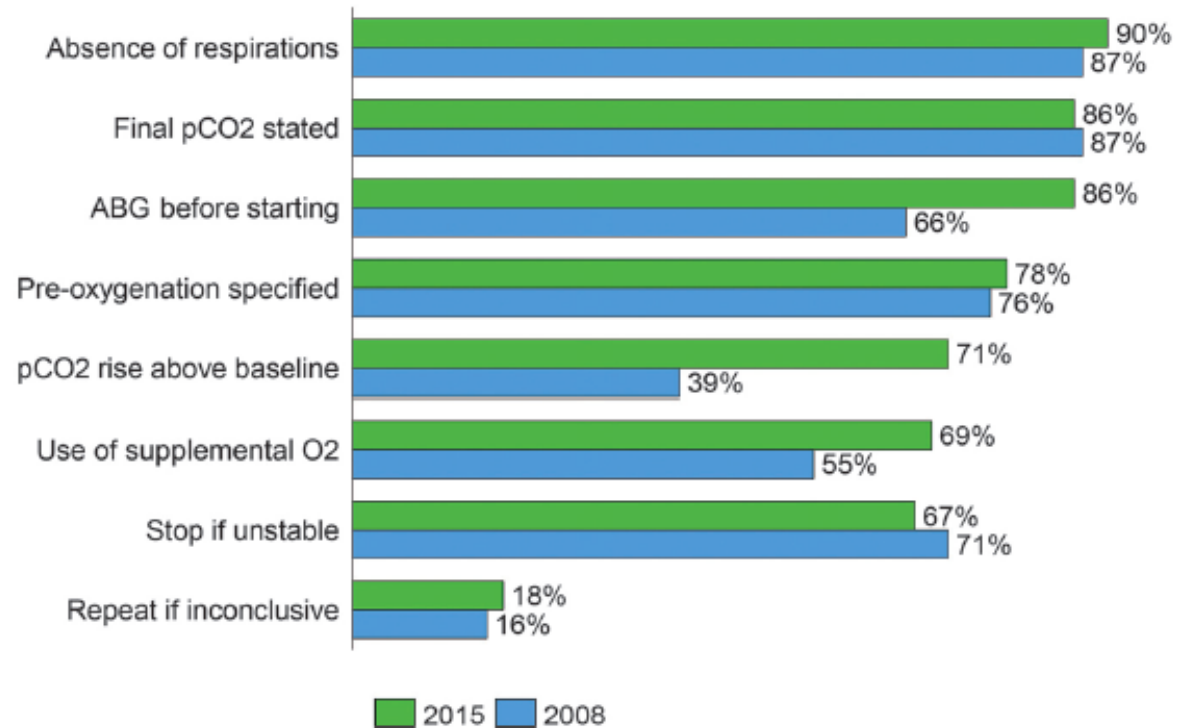
Fig 1. Number of imaging tests used for brain death determination between December 2006 and February 2016. DSA = digital subtraction angiography; Nuc = nuclear scintigraphy; NECT = nonenhanced computed tomography; CTA = computed tomography angiography; CTP = computed tomography perfusion; MRI = magnetic resonance imaging.

Improving uniformity in brain death determination policies over time

Wang HH et al.

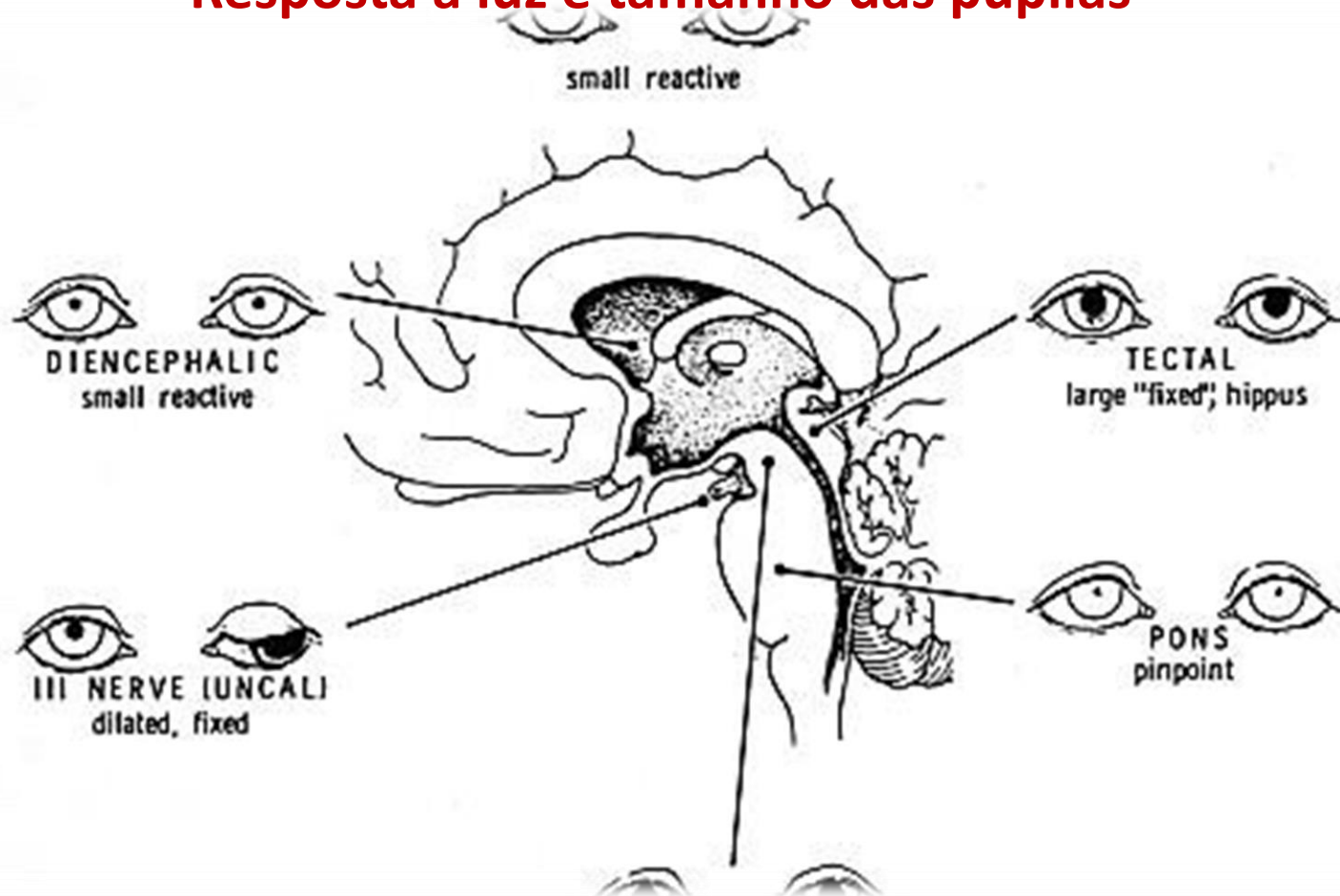
Neurology 88 February 7, 2017

Figure 4 Apnea testing compliance with AANPP, 2015 vs 2008



MORTE ENCEFÁLICA

Resposta a luz e tamanho das pupilas



MORTE ENCEFÁLICA

RESOLUÇÃO do CFM 1.480/97

Art. 6º. Os exames complementares a serem observados para constatação de morte encefálica deverão demonstrar de forma inequívoca:

A) ausência de atividade elétrica cerebral ; ou

- Eletroencefalograma.

B) ausência de atividade metabólica cerebral; ou

- PET
- Extração cerebral de oxigênio.

C) ausência de perfusão sanguínea cerebral.

- Angiografia;
- Cintilografia radioisotópica;
- Monitorização da pressão intracraniana;
- Doppler transcraniano;
- Tomografia computadorizada com xenônio;
- SPECT.

MORTE ENCEFÁLICA

RESOLUÇÃO do CFM 1.480/97

Art. 7º. Os exames complementares serão utilizados por faixa etária, conforme abaixo especificado:

2 anos ou mais

- 1 exame complementar de Atividade circulatória cerebral , ou de Atividade Elétrica ou de Atividade Metabólica.

1 ano a 2 anos incompletos

- o tipo de exame é facultativo. No caso de eletroencefalograma são necessários 2 registros com intervalo mínimo de 12 horas.

2 meses a 1 ano incompleto

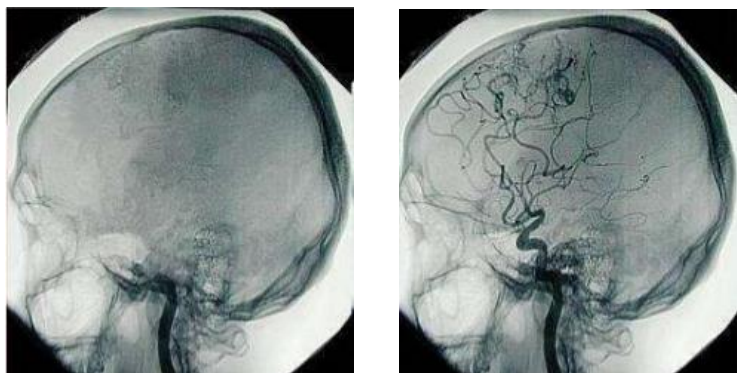
- dois eletroencefalogramas com intervalo de 24 horas.

7 dias a 2 meses de idade

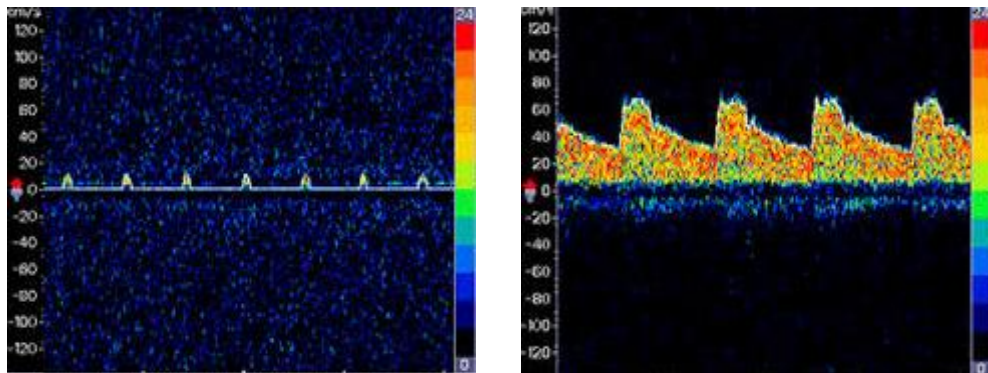
- dois eletroencefalogramas com intervalo de 48 h.

MORTE ENCEFÁLICA: EXAMES

Arteriografia



Doppler transcraniano



Cintilografia



MENORES DE 1 ANO: O ÚNICO EXAME COMPLEMENTAR ACEITO É O EEG !?!?!

**A EXIGÊNCIA DE EEG COMO ÚNICO
EXAME COMPLEMENTAR ACEITO
PARA MENORES DE 1 ANO FOI
QUESTIONADO PELA CÂMARA
TÉCNICA DO CREMERES EM 2003!**

**A NOVA RESOLUÇÃO CFM 2016,
DEVERÁ SANAR ESTA DECISÃO.**



Conselho Regional de Medicina do Estado do Rio Grande do Sul
CREMERES
Av. Princesa Isabel, 921 - Fone (51) 3219-7544 - 90620-001 - Porto Alegre - RS - Brasil
Internet (e-mail): cremers@cremers.com.br

Parecer/CGCT nº 53/03

Consultante: Conselho Federal de Medicina
Consultor: Câmara Técnica de Medicina Intensiva
Protocolo: 5440 de 19 de maio de 2003

Da Consulta

Parecer sobre a utilização de Cintilografia Radioisotópica como exame complementar para a constatação de morte encefálica em crianças de dois meses a um ano de idade incompleto, em substituição aos dois exames eletroencefalográficos com intervalo de vinte e quatro horas."

Do Parecer

Em relação ao questionamento ao CFM de nº 002677/2001, datado de 17 de abril de 2001, encaminhado a esta Câmara Técnica/Cremers GCCT 4257/03, sobre a utilização de Cintilografia Radioisotópica como exame complementar para constatação de morte encefálica em crianças com idade de dois meses a um ano incompleto, em substituição aos dois exames eletroencefalográficos com intervalo de 24 horas, a Câmara Técnica de Medicina Intensiva refere que:

- *CONSIDERANDO que a morte encefálica é caracterizada através da realização de exames clínicos e complementares durante intervalos de tempo variáveis, próprios para determinadas faixas etárias;*
- *CONSIDERANDO que os dados clínicos e complementares observados quando da caracterização da ME deverão ser registrados no "termo de declaração de ME";*
- *CONSIDERANDO que os exames complementares a serem realizados para constatação de morte encefálica deverão demonstrar, de forma inequívoca, a) ausência de atividade elétrica cerebral ou, b) ausência de atividade metabólica cerebral, ou, c) ausência de perfusão sanguínea cerebral, havendo equivalência superponível entre estes testes;*

À
Coordenadoria Geral das
Câmaras Técnicas



MENORES DE 1 ANO: O ÚNICO EXAME COMPLEMENTAR ACEITO É O EEG !?!?!

A EXIGÊNCIA DE EEG COMO ÚNICO EXAME COMPLEMENTAR ACEITO PARA MENORES DE 1 ANO FOI QUESTIONADO PELA CÂMARA TÉCNICA DO CREMERS EM 2003!

- *CONSIDERANDO que o artigo 7º, da Resolução CFM nº 1480/97, item "c", recomenda que para crianças entre 2 meses a um ano de idade incompleto sejam realizados 2 EEG com intervalo de 24 horas entre um e outro;*
- *CONSIDERANDO que nem sempre os serviços dispõem das mesmas facilidades para a execução destes métodos comprobatórios nas 24 horas do dia e que a limitação pelo uso de apenas um deles, nesta faixa etária, pode retardar a confirmação;*
- *CONSIDERANDO que a cintilografia cerebral é o exame de escolha em muitos países para confirmação de ME também nesta faixa etária (Wijdicks EFM. The diagnosis of Brain death. N Engl J Med 2001; 344 (16):1215-1221).*

RECOMENDA:

Que se modifique o artigo 7º, letra "c", da resolução CFM n.1480/97, para que a utilização de testes comprobatórios na faixa etária de 2 meses a um ano incompleto possa ser tanto pelo critério de 2 exames clínicos e 2 EEGs com intervalo de 24 horas E/OU a avaliação de fluxo sanguíneo cerebral, através de cintilografia cerebral radioisotópica.



Porto Alegre, 18 de novembro de 2003

Relatora: Dra. Tânia Maria Rohde Maia

Membros: Dr. Edemar Pereira

Dra. Eliana Trotta

Dr. Fernando Suparregui Dias

Dr. Jairo Othero

Dr. Jefferson Piva

Dr. Mauro Luiz Kaufmann

A NOVA RESOLUÇÃO CFM 2016, DEVERÁ SANAR ESTA DECISÃO.

Guidelines for the determination of brain death in infants and children: An update of the 1987 Task Force recommendations.

Nakagawa TA et al. CCM 2011; 39 (9): 2139-2155

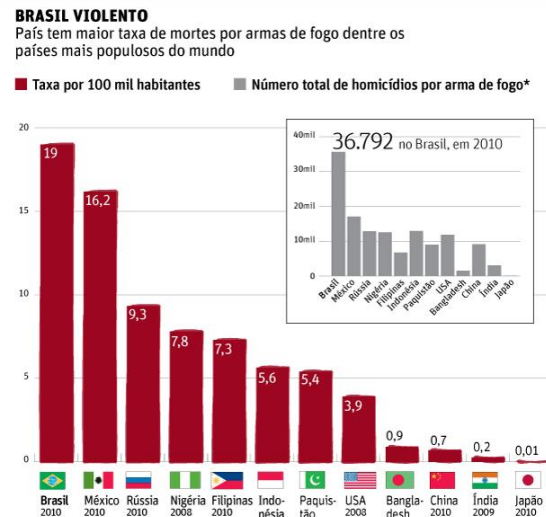
The core body temperature at the time of brain death examination should be close to normal ($> 35^{\circ}\text{C}$) to reproduce physiological conditions ...

- ✧ Reversible conditions (e.g.: severe electrolyte imbalances, pH disturbances, hepatic or renal dysfunction) should be identified and treated before evaluation for brain death, especially in situations in which the clinical history does not provide a reasonable explanation for the neurologic status of the child.

Guidelines for the determination of brain death in infants and children: An update of the 1987 Task Force recommendations.

Nakagawa TA et al. CCM 2011; 39 (9): 2139-2155

The normal physiological threshold for apnea (minimum carbon dioxide tension at which respiration begins) in children has been assumed to be the same as in adults with reports demonstrating that PaCO₂ levels in the normal range (24–38 mm Hg) may be adequate to stimulate ventilatory effort in children with residual brainstem function.



GRAND ROUND INTERATIVO



Jefferson Pedro Piva

Membro da Câmara Técnica de Morte Encefálica
do CFM



Paulo Roberto Antonacci Carvalho

Coordenador do Programa de Avaliação e Capacitação em Morte
Encefálica, vinculado à CIHDOTT



Roberto Ceratti Manfro

Coordenador do Colegiado dos Programas de Transplantes

MORTE ENCEFÁLICA:

SERIA APLICÁVEL APENAS PARA DOADORES?!

JS, 12 anos, internado na UTIP do HX por TCE. No 3º dia de internação é confirmada a “morte encefálica” (cintilografia cerebral). Família foi informada. A seguir, equipe de transplantes obtém consentimento para doação de órgãos. Na entrada no Bloco Cirúrgico, os familiares reconsideraram a decisão. JS retornou a UTIP onde foi mantido “vivo” (suporte ventilatório) por mais 48 hs!

✓ **“Morto” se fosse doador**

✓ **“Vivo” se NÃO fosse doador (?!?)**

Baseado na Interpretação Resolução CFM, 1997 / Processo consulta CFM 7.311/97 (*J Pediatr* 1998; 74:348)

PROCESSO-CONSULTA CFM Nº 7.311 (17 /06/1998)

Neste parecer, é novamente enfatizado que o diagnóstico de morte (morte encefálica) é uma competência médica. Assim, após comprovada esta condição, o médico não só PODE como DEVE interromper toda e qualquer ação terapêutica. Entretanto, apesar desta obrigatoriedade, gostaríamos de ressaltar a sensibilidade com que foi construído o parecer do CFM: *“comunicar o fato à família, dando-lhe tempo até de questionar o diagnóstico... prolongar os cuidados passa a configurar injustificável obstinação terapêutica... No entanto, deverão ter os médicos a sensibilidade para que este seu poder (o de constatar o óbito) não venha a constituir-se em uma causa adicional de dor... e que devem encontrar no médico uma mensagem de alívio e solidariedade”*.

Brain death: medical management in seven Brazilian pediatric intensive care units

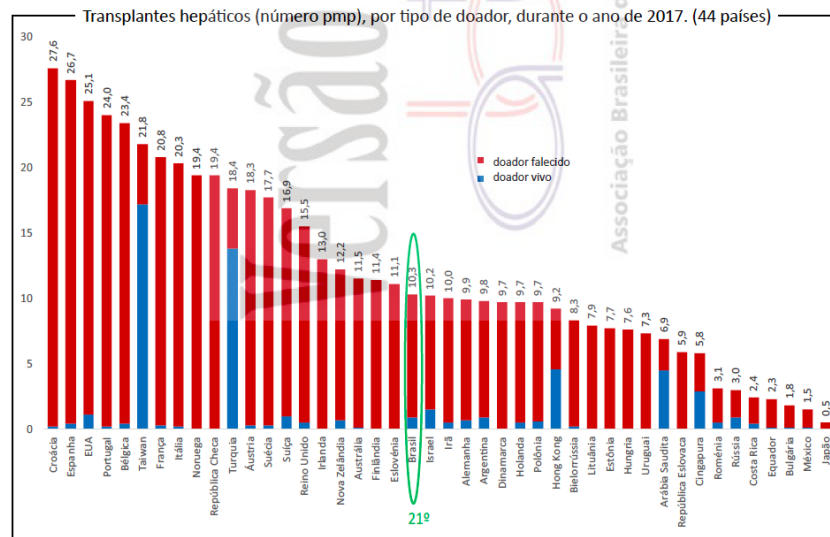
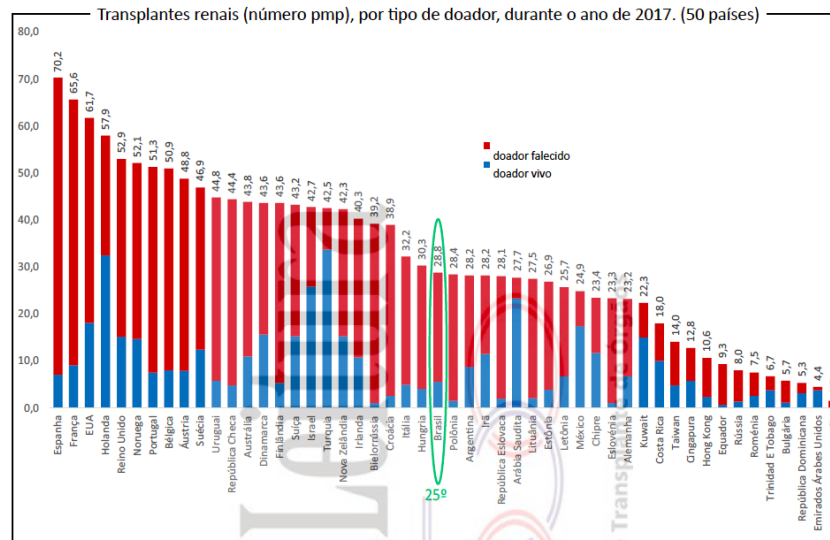
J Pediatr (Rio J). 2007;83(2):133-140

Patricia M. Lago,¹ Jefferson Piva,² Pedro Celiny Garcia,³ Eduardo Troster,⁴
Albert Bousso,⁵ Maria Olivia Sarno,⁶ Lara Torreão,⁷ Roberto Sapolnik,⁸
Members of Núcleo de Estudos em Ética em Pediatria, Brazil (NEEP-Br)⁹

- ✓ ME: ~ 10% dos óbitos que ocorrem em UTIPs

- ✓ Grande diferença no tempo para a retirada do suporte vital após o diagnóstico de ME (1-71hs).
 - **Dúvidas legais? Desconhecimento?**

Brasil 2017: “liderança” em Tx



Brasil 2017: Potenciais x Doadores EFETIVOS (pmp)

DOAÇÃO DE ÓRGÃOS

Potenciais doadores notificados - pmp



Doadores efetivos - pmp



Brain death declaration

Practices and perceptions worldwide

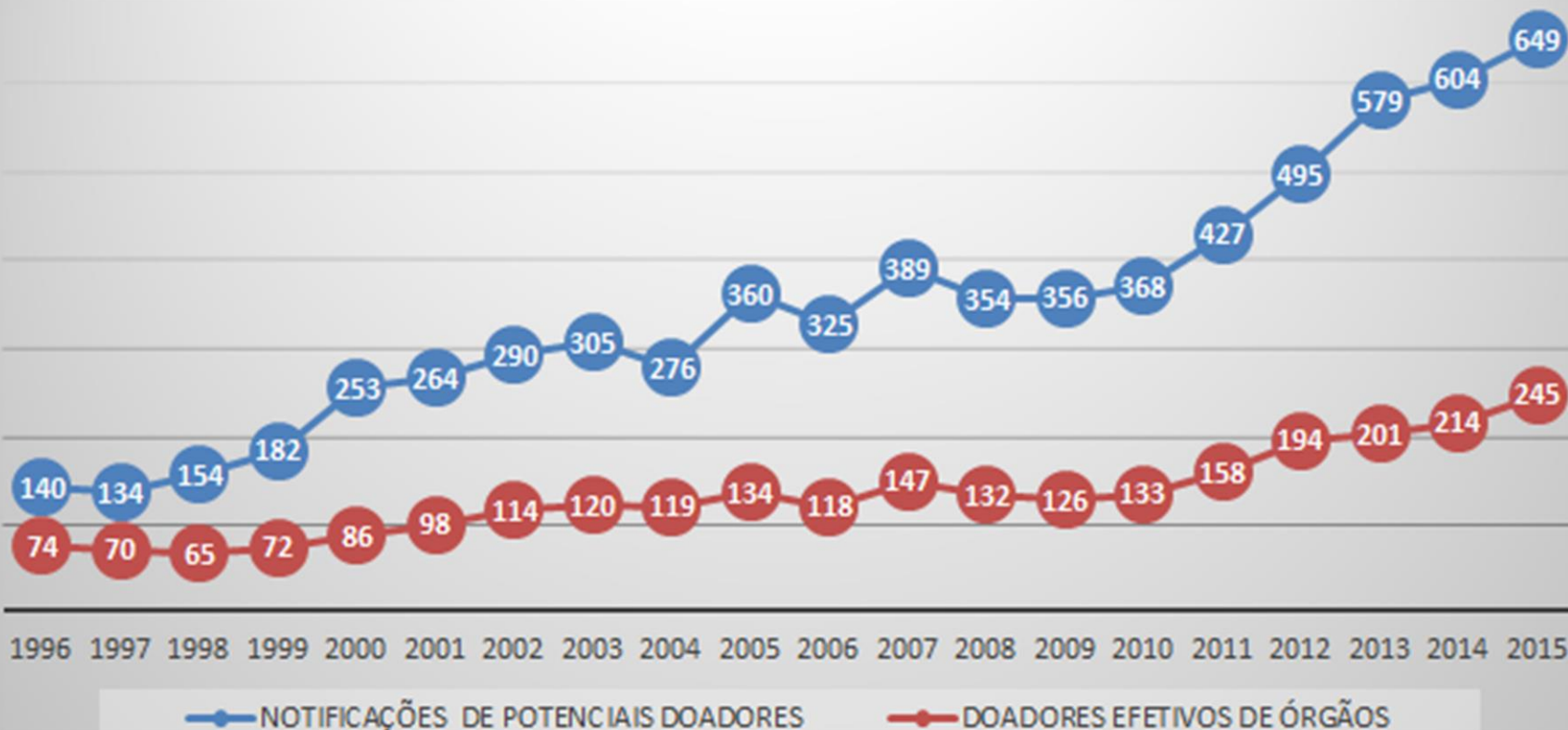
Neurology® 2015;84:1870-1879

| WHO region/country | Country income level ^a | Law | Protocol | Exam ^b | Apnea test | Ancillary tests | No. of physicians | Time, h ^c | Pediatric criteria ^d | Transplant network ^e |
|--------------------|-----------------------------------|----------------|----------|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Italy | 4 | P | P | D | req | req | 3 ^g | 6-10 ^g | Different | P, Y |
| Lithuania | 3 | P | P | C | req | opt | 3 | 21-25 | Different | P, N |
| Macedonia | 3 | A | A | NA | NA | NA | NA | NA | NA | A, NA |
| Malta | 4 | P | P | C | req | Not used ^g | 2 ^g | ND ^g | Same | P, N |
| Netherlands | 4 | P | P | C | req | req | 2 ^g | ND | Different | P, N |
| Norway | 4 | P | P | C | req | req | 2 ^g | ND ^g | Same | P, N |
| Poland | 4 | P | P | D | req | opt | 3 ^g | 6-10 ^g | Different | P, N |
| Portugal | 4 | P | P | C | req | opt | 2 ^g | ND ^g | Same | P, Y |
| Romania | 3 | P | P | D | req | req | 3 ^g | 6-10 ^g | Different | P, Y |
| Russian Federation | 3 | P | P | D | req | req ^g | 1 ^g | 0-5 ^g | Same | A, N |
| Serbia | 3 | P ^f | P | D | opt ^g | opt ^g | 3 | ND | Same | P, N |
| Slovenia | 4 | P ^f | P | C | req | req | 3 | ND | Different | P, N |
| Spain | 4 | P | P | C | req | opt | 3 ^g | ND ^g | Different | P, N |
| Sweden | 4 | P | P | C | req | opt ^g | 1 | ND | Same | P, N |
| Switzerland | 4 | U ^g | P | D | req | req | 2 | 21-25 ^g | Different | P, N |
| Turkey | 3 | P | P | C | req | opt ^g | 4 | ND | Different | P, N |
| United Kingdom | 4 | P | P | D | req | Not used ^g | 2 | 21-25 ^g | Same | P, N |

The wide diversity of brain death practices and perceptions throughout the world catalogued in this study raises the question of whether agreement on international standards and practices of brain death is an achievable goal.

SÉRIE HISTÓRICA DE NOTIFICAÇÕES DE MORTE ENCEFÁLICA E DOADORES EFETIVOS NO RS

DOADORES DE ÓRGÃOS RS

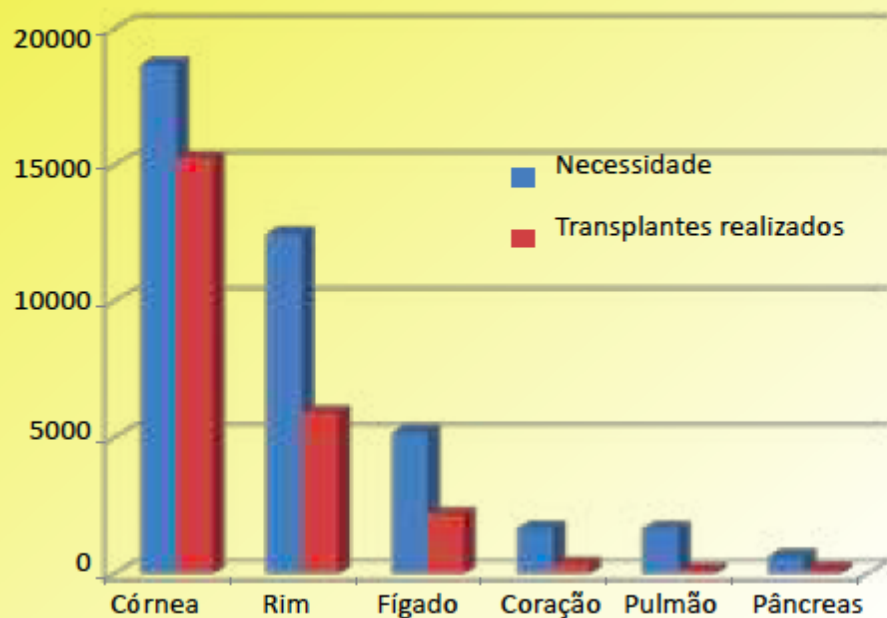


Doações de órgãos e tecidos no Brasil -2017

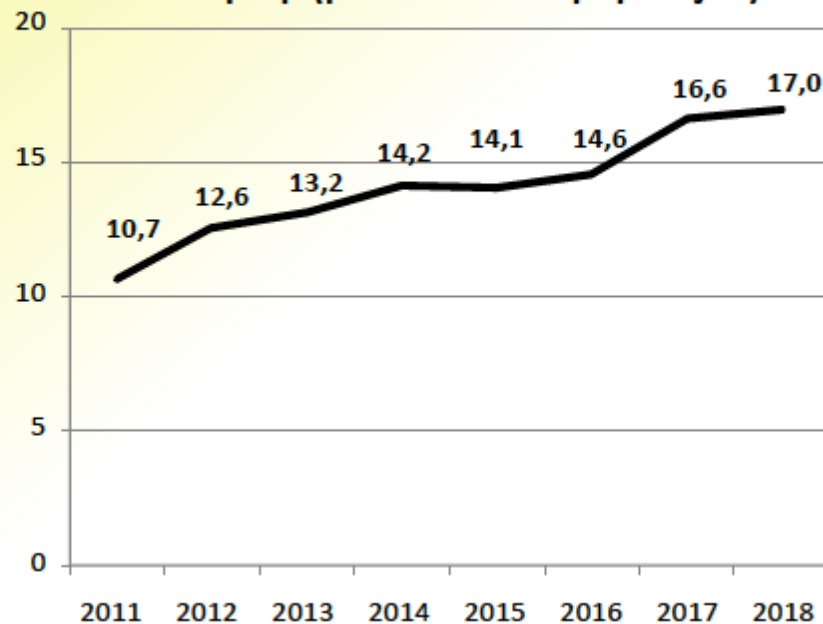
População atual 207.660.92
 Extensão territorial (Km²) 8.514.876,60

| Necessidade anual estimada e nº de transplantes | Córnea | Rim | Fígado | Coração | Pulmão |
|---|----------------------|--------|--------|---------|--------|
| | Necessidade estimada | 18.689 | 12.460 | 5.192 | 1.661 |
| Transplantes realizados | 14.809 | 5.923 | 2.182 | 353 | 121 |

Necessidade Estimada e número de transplantes realizados no Brasil em 2017

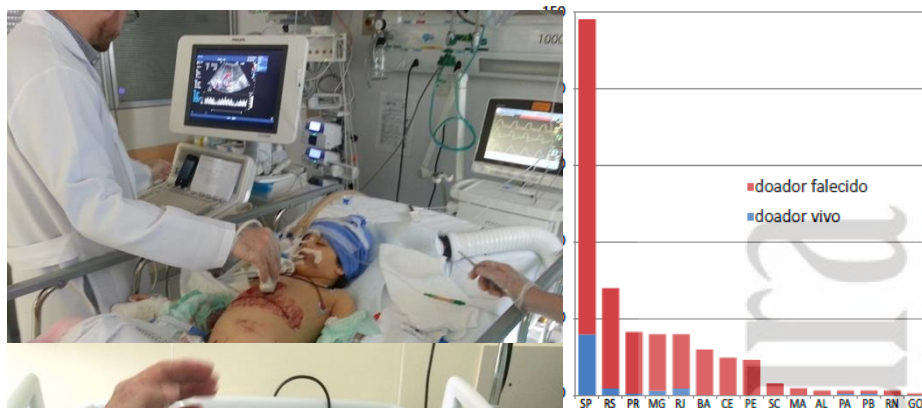


Evolução anual dos doadores efetivos no Brasil - pmp (por milhão de população)



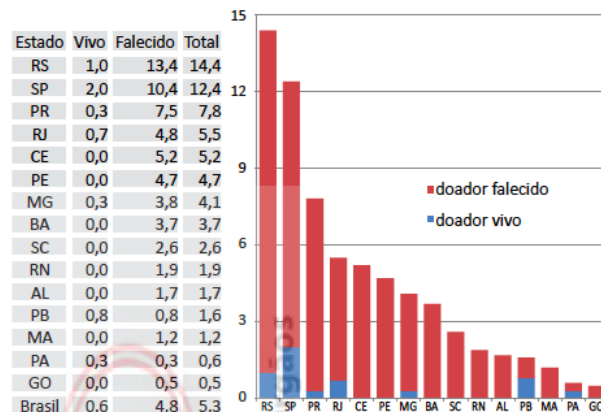
Brasil 2018: Transplantes pediátricos

Número de transplantes, por estado, durante o ano de 2018



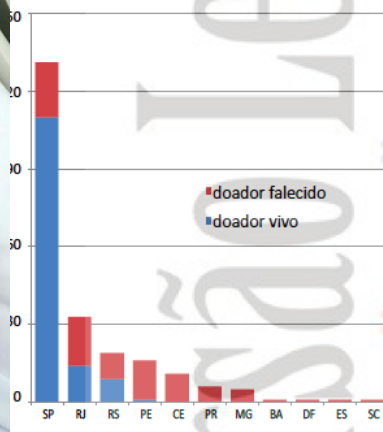
RIM

Transplantes por milhão de população pediátrica, por estado, durante o ano de 2018

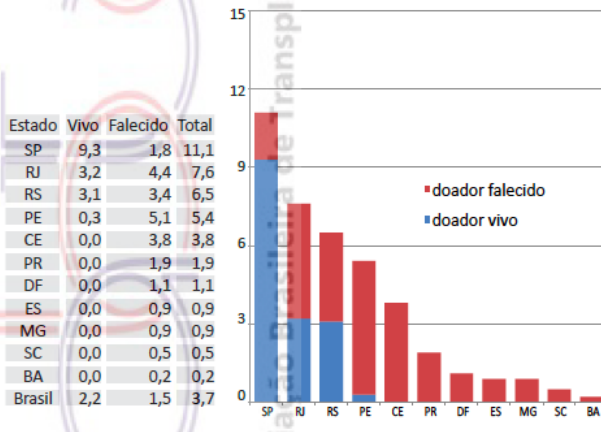


FÍGADO

Transplantes, por estado, durante o ano de 2018



Transplantes por milhão de população pediátrica, por estado, durante o ano de 2018



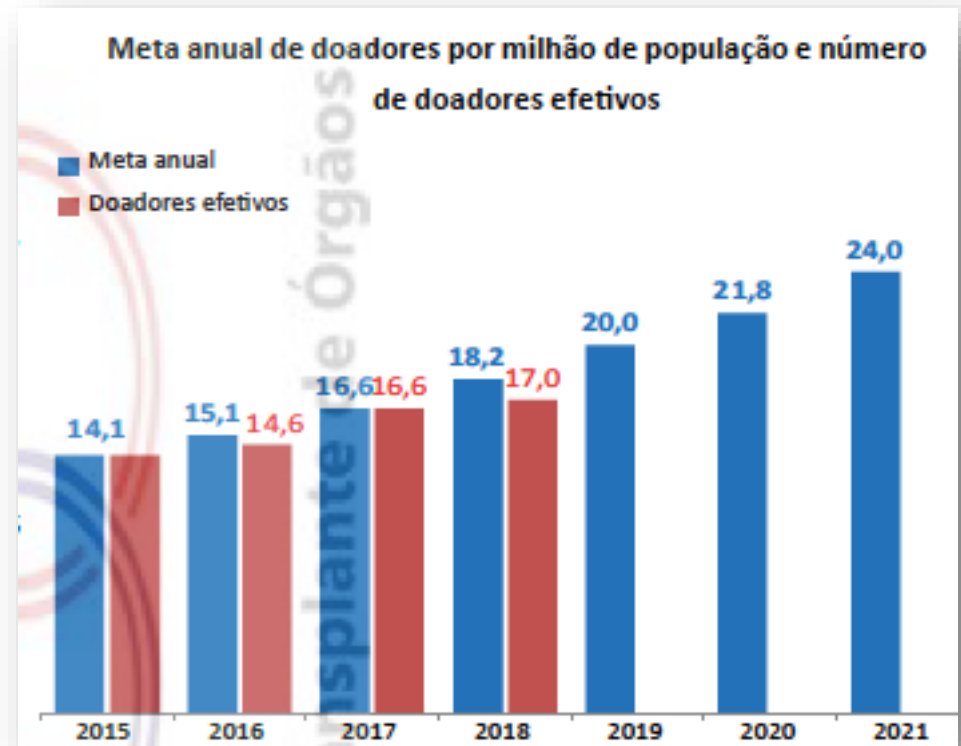
Metas e limitações para Doações de órgãos e tecidos no Brasil

POSITIVO

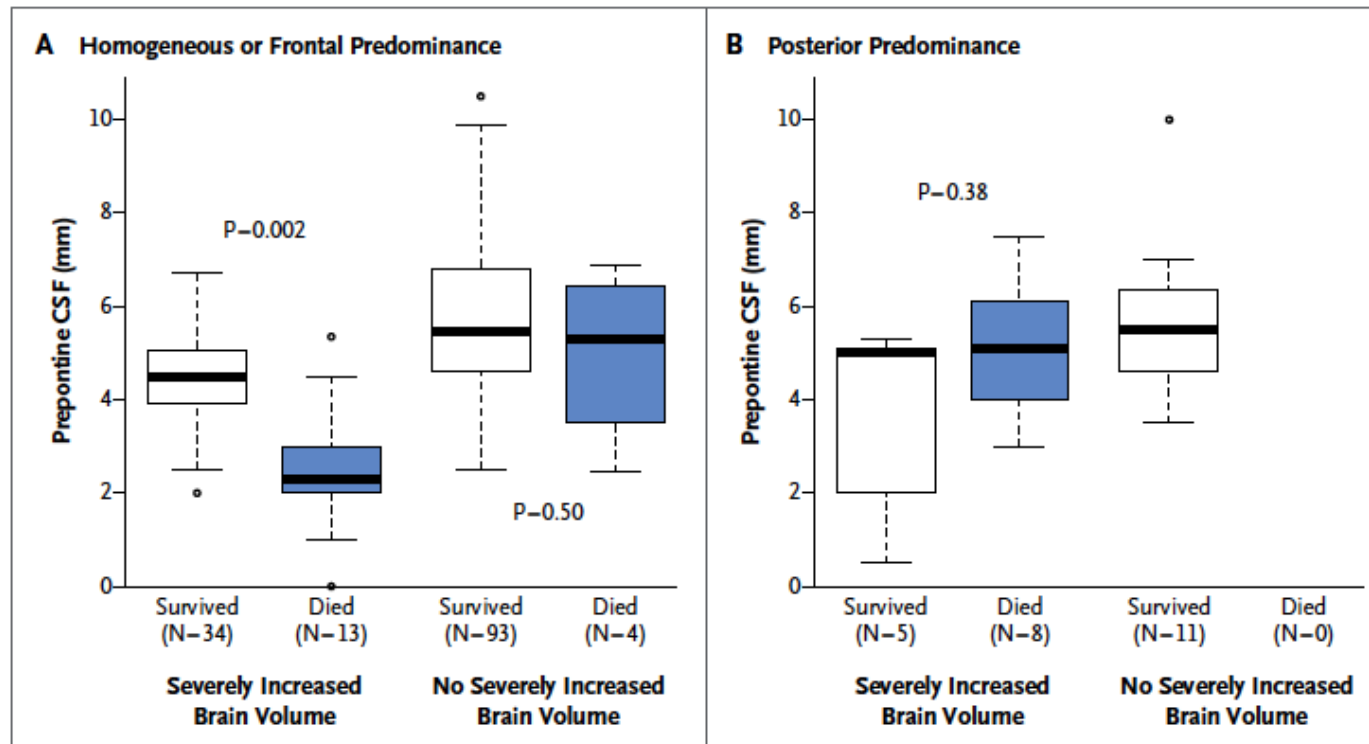
- ✧ Sistema de Tx estruturado, regulado, consolidado
- ✧ Melhora nos resultados Tx

NEGATIVOS

- ✧ Baixa notificação de ME
- ✧ Disparidade entre estados
- ✧ Alta recusa familiar
- ✧ Doações insuficientes



Brain Swelling and Death in Children with Cerebral Malaria



Brain death: medical management in seven Brazilian pediatric intensive care units

Lago P, Piva, J, Garcia PC et al

J Pediatr (Rio J). 2007;83(2):133-140

Tabela 1 - Distribuição dos óbitos e respectivas incidências de morte encefálica nas sete unidades de tratamento intensivo pediátrico*

| Hospital | Total de óbitos | Óbitos < 24 h | ME, n (%) | Óbitos por outras causas |
|----------|-----------------|---------------|------------|--------------------------|
| 1 | 67 | 4 | 6 (8,9) | 57 |
| 2 | 85 | 6 | 15 (17,6) | 64 |
| 3 | 110 | 9 | 14 (12,7) | 87 |
| 4 | 33 | 1 | 8 (24,2) | 24 |
| 5 | 101 | 4 | 6 (5,9) | 91 |
| 6 | 67 | 8 | 3 (4,5) | 56 |
| 7 | 62 | 4 | 9 (14,5) | 49 |
| Total | 525 | 36 | 61 (11,6)* | 428 |

MORTE ENCEFÁLICA: ASPECTOS MÉDICOS

➤ Critérios diagnósticos rígidos e seguros

- ✓ Morte encefálica é... Morte
- ✓ PROTOCOLO: ...Erro ZERO!
- ✓ Atende às “exigências legais”... (doação, causas externas,...).

➤ Morte encefálica se aplica a todos e não apenas para doadores!

Como é a definição de Morte encefálica em outros países?

Brain death declaration

Practices and perceptions worldwide

Neurology® 2015;84:1870-1879

Questionário (40 questões) enviado a 123 países

✧ 94 Países com resposta completa

✓ 91/94 tem previsão legal/ recomendação para ME

✓ Diferença no # de examinadores (1-3), intervalos, necessidade de exames auxiliares, tipos de exames,...

Figure 2 Use of ancillary testing in the declaration of brain death worldwide

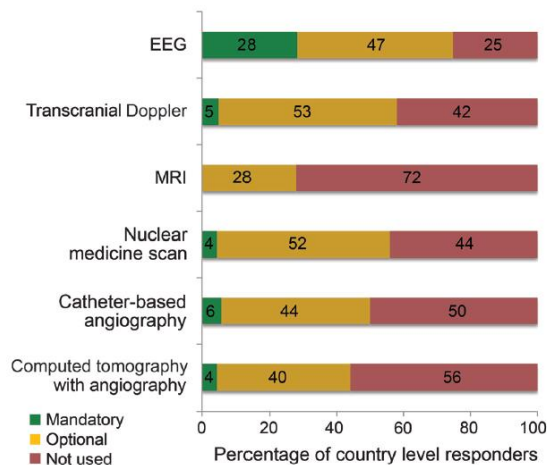


Table 3 Variations in apnea testing by world region and country income level

| | Specific blood gas thresholds | No. of required tests (n = 1; n ≥ 2) | Minimum duration defined | Arterial line required |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Region | | | | |
| Africa (n = 2) | 0 (0) | 1 (50); 1 (50) | 2 (100) | 0 (0) |
| Eastern Mediterranean (n = 9) | 6 (67) | 3 (33); 6 (67) | 7 (78) | 3 (33) |
| Europe (n = 32) | 25 (78) | 17 (53); 15 (47) | 19 (59) | 18 (56) |
| Americas (n = 17) | 11 (65) | 8 (47); 9 (53) | 13 (76) | 9 (53) |
| Southeast Asia (n = 3) | 2 (67) | 1 (33); 2 (67) | 1 (33) | 0 (0) |
| Western Pacific (n = 6) | 5 (83) | 2 (33); 4 (67) | 2 (33) | 2 (33) |
| Total^a (n = 69) | 49 (71) | 32 (46); 37 (54) | 44 (64) | 32 (46) |
| Country income level^b | | | | |
| Low and lower middle (n = 10) | 3 (30) | 4 (40); 6 (60) | 7 (70) | 2 (20) |
| Upper middle (n = 22) | 14 (64) | 11 (50); 11 (50) | 15 (68) | 9 (41) |
| High (n = 37) | 32 (86) | 17 (46); 20 (54) | 22 (60) | 21 (57) |
| Total^a (n = 69) | 49 (71) | 32 (46); 37 (54) | 44 (64) | 32 (46) |

Severe brain injury to neurological determination of death: Canadian forum recommendations

CMAJ · MARCH 14, 2006 · 174(6)

Sam D. Shemie, Christopher Doig, Bernard Dickens, Paul Byrne, Brian Wheelock, Graeme Rocker, Andrew Baker, T. Peter Seland, Cameron Guest, Dan Cass, Rosella Jefferson, Kimberly Young, Jeanne Teitelbaum, on behalf of the Pediatric Reference Group and the Neonatal Reference Group

Diagnóstico Clínico

- UM (dois) médico ...
- Podem avaliar concomitantemente.
- Exames complementares opcionais

*Existing provincial and territorial laws indicate that **for the purposes of a post-mortem transplant**, the fact of death shall be determined by at least 2 physicians in accordance with accepted medical practice. There is no clear medical basis for the law requiring a second physician to determine death before post-mortem transplantation.*

Evidence-based guideline update: Determining brain death in adults

Report of the Quality Standards Subcommittee of the American
Academy of Neurology

Eelco F.M. Wijdicks, Panayiotis N. Varelas, Gary S. Gronseth, et al.
Neurology 2010;74;1911

É variável de estado para estado

- Diagnóstico Clínico
- Dois médicos
- Exames complementares em caso de dúvida ou < de 1 ano

Diagnosis of Brain Death in adult patients – Guidelines.

Dwyer R. Intensive Care Society of Ireland 2010

Two sets of tests should be undertaken by different doctors

- ✧ one a consultant,
- ✧ 2nd : fully registered (>5 years) and engaged in acute patient care in hospital.

In acute hypoxic-ischaemic brain injury clinical evaluation should be delayed for at least 24 hours.

Ancillary test are not obligatory.

Guidelines for the determination of brain death in infants and children: An update of the 1987 Task Force recommendations*

Thomas A. Nakagawa, MD, FAAP, FCCM; Stephen Ashwal, MD, FAAP; Mudit Mathur, MD, FAAP; Mohan R. Mysore, MD, FAAP, FCCM; Derek Bruce, MD; Edward E. Conway, Jr, MD, FCCM; Susan E. Duthie, MD; Shannon Hamrick, MD; Rick Harrison, MD; Andrea M. Kline, RN, MS, FCCM; Daniel J. Lebovitz, MD; Maureen A. Madden, MSN, FCCM; Vicki L. Montgomery, MD, FCCM; Jeffrey M. Perlman, MBChB, FAAP; Nancy Rollins, MD, FAAP; Sam D. Shemie, MD; Amit Vohra, MD, FAAP; Jacqueline A. Williams-Phillips, MD, FAAP, FCCM; Society of Critical Care Medicine; the Section on Critical Care and Section on Neurology of the American Academy of Pediatrics; and the Child Neurology Society

Crit Care Med 2011; 39 (9): 2139-2155

É variável de estado para estado

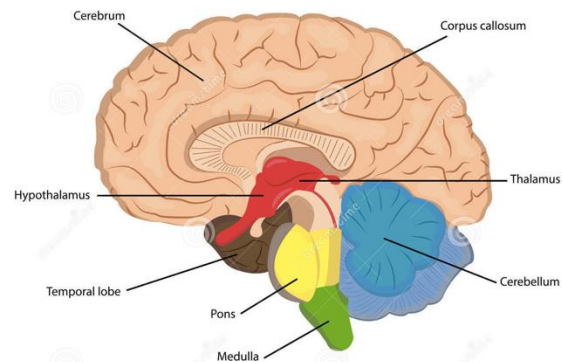
- Diagnóstico Clínico
- Dois médicos
- Modificaram os intervalos dos testes clínicos
- Exames complementares em < de 1 ano, em caso de dúvida ou para reduzir o intervalo dos exames clínicos

Resolução CFM 2173-2017

Determinação da Morte Encefálica (ME)

Artigo 2º - É obrigatória a realização mínima dos seguintes procedimentos:

- a) DOIS Exames Clínicos confirmatórios de COMA não perceptivo + ausência de função do TRONCO ENCEFÁLICO;
- b) UM Teste de Apnéia que confirme a ausência de movimentos respiratórios após estimulação máxima dos centros respiratórios, e
- c) UM Exame Complementar para determinar a ausência de atividade encefálica.



CONTROVÉRSIAS FREQUENTES NO PROTOCOLO ATUAL DE MORTE ENCEFÁLICA?

No caso de haver alteração do sódio durante a evolução do quadro, qual seriam os níveis seguros para realizar o exame clínico?

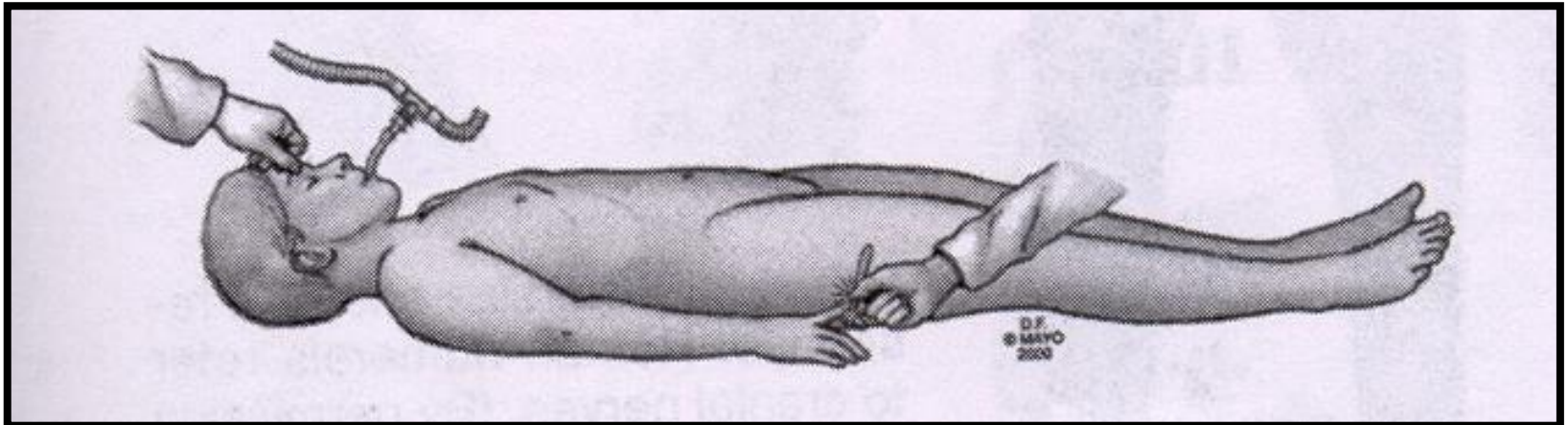
Sódio sérico entre 130 e 165 mEq/L tem se mostrado seguros e não devem interferir no resultado do exame clínico.

- ✓ O desenvolvimento de diabetes insipidus é comum na ME (hipernatremia por perda de água livre). Neste caso a administração de vasopressina pode reverter a hipernatremia e realizar o exame com níveis séricos de sódio seguros.
- ✓ Quando a causa do coma estiver bem definida, e o médico souber que não é causa do quadro comatoso do paciente, nada impede que prossiga no diagnóstico.

MORTE ENCEFÁLICA

1. Ausência de atividade motora supra-espinal: coma arreativo/aperceptivo.

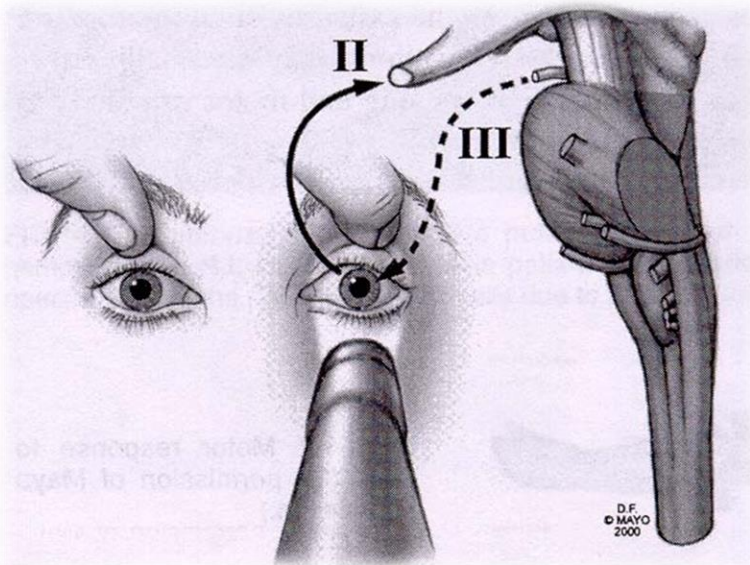
Durante pressão nervo supra-orbital e região têmporo-mandibular e leito ungueal.



MORTE ENCEFÁLICA

2. Ausência dos reflexos tronco cerebral: pupila fixa e arreativa

Resposta a luz e tamanho das pupilas (midríase fixa ou médio-fixas)



Resposta à luz (MIOSE)

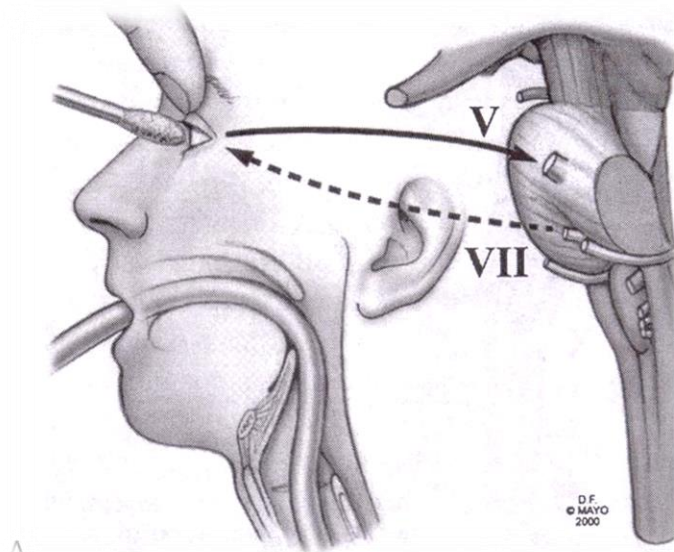


Ausência de Resposta à luz
(MIDRÍASE)

MORTE ENCEFÁLICA

3. Ausência dos reflexos tronco cerebral: Reflexos córneo-palpebrais

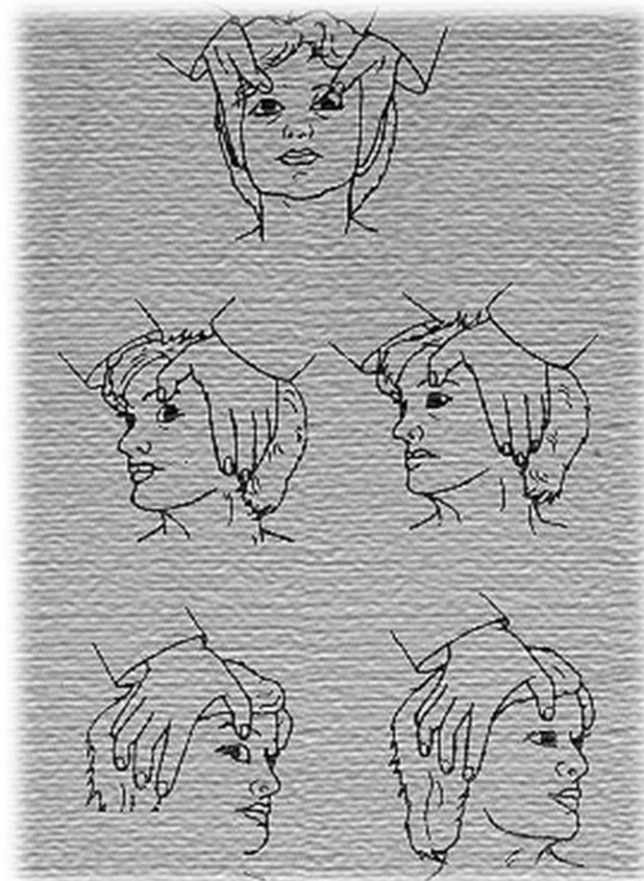
✓ *passar levemente um algodão ou gaze no globo ocular*



MORTE ENCEFÁLICA

4. Ausência do Reflexos óculo-cefálico: “olhos de boneca”

- ✓ Os olhos do paciente deverão estar abertos e a cabeça movimentada para a direita e à esquerda.
- ✓ No cérebro vivo os olhos fazem movimentos contrários a posição da cabeça (olhos de boneca).

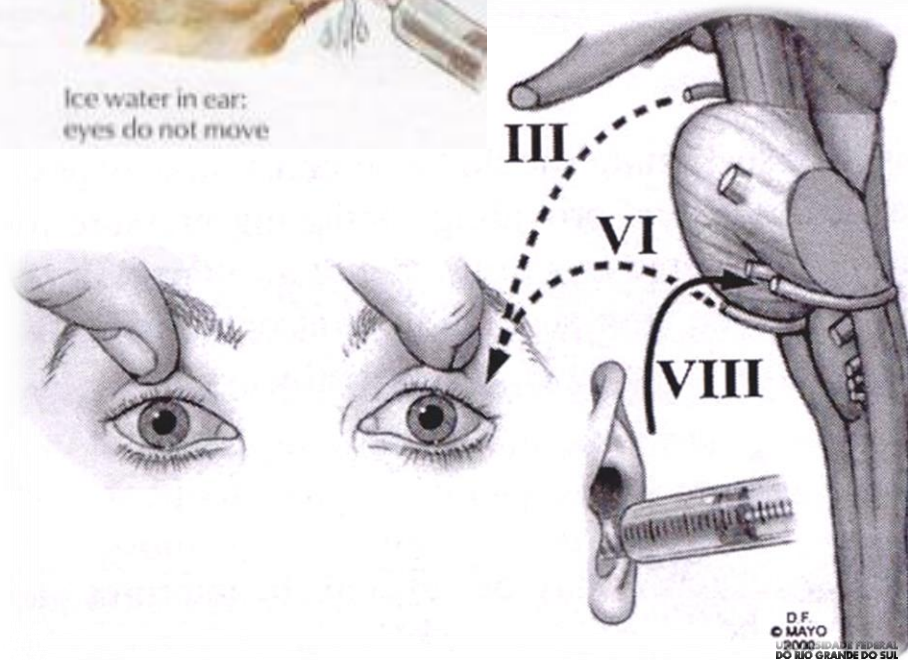


MORTE ENCEFÁLICA

5. Ausência dos reflexos de tronco cerebral: Reflexos vestibulo-oculares (prova calórica)

TESTE CALÓRICO

- ✓ Elevar cabeça 30°;
- ✓ Irrigar tímpano c/ 50ml água gelada – próximo a 0°C;
- ✓ Observar por 1 min ou mais;
- ✓ Irrigar outro lado após 5 min



MORTE ENCEFÁLICA

6. Ausência dos reflexos tronco cerebral: Reflexos tosse e náusea

Não altera a FC (DESTRUIÇÃO PARASSIMPÁTICA)

- ✓ Inserir sonda de aspiração no TOT; ou
- ✓ Desinflar o balote do TOT e traciona-lo.
- ✓ Evitar lesão no paciente e riscos de extubação.

