

Processo diagnóstico de morte encefálica e perfil dos doadores de órgãos e tecidos:

Estudo de caso

Brain death diagnosis process and profile of organ and tissue donors: A case study

Proceso de diagnóstico de muerte cerebral y perfil de donantes de órganos y tejidos: Un caso de estudio

Recebido: 20/04/2021 | Revisado: 27/04/2021 | Aceito: 03/05/2021 | Publicado: 16/05/2021

Mário André Souza Matos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5409-4861>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: marioandresm@yahoo.com.br

Hercílio Martelli Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9691-2802>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: mfleitef@gmail.com

Verônica Oliveira Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1989-7797>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: veronicaunimontes@yahoo.com.br

Rodrigo Soares de Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6114-0929>
Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil
E-mail: rodrigosa@unipam.edu.br

Maria Fernanda Leite de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5359-7523>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: mfleitef@gmail.com

Simone Melo Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0266-018X>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: mfsfbrito@yahoo.com.br

Daniella Barbosa Reis Martelli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3979-7497>
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil
E-mail: daniellareismartelli@yahoo.com.br

Resumo

Objetivo: Analisar o processo diagnóstico de morte encefálica, além de caracterizar o perfil dos doadores de órgãos e tecidos. **Métodos:** Análise de registros médicos de 203 pacientes com suspeita de morte encefálica acompanhados pela Central de notificação, captação e distribuição de órgãos do norte de Minas Gerais, entre 2013 e 2016. **Resultados:** Os indivíduos do sexo masculino foram os mais prevalentes (62%), com idade média de 40,4 anos ($\pm 16,6$), sendo a principal causa de morte encefálica o traumatismo crânio-encefálico (44,5%), seguido pelo acidente vascular cerebral (43,6%). Quanto aos exames complementares, o *doppler* transcraniano e a arteriografia cerebral foram utilizados na confirmação de morte encefálica em 82,3% e 16,2% dos casos, respectivamente. O percentual de doadores efetivos na população estudada foi de 41% e a taxa média de doadores efetivos por milhão de população entre 2013 e 2016 no norte de Minas Gerais foi de 12,5. **Conclusão:** O *doppler* transcraniano apresentou tempo de execução e resolutividade semelhantes ao padrão-ouro. A taxa de efetivação de doações no norte de Minas Gerais foi superior à média estadual e nacional, enquanto a taxa estimada de identificação de potenciais doadores de órgãos foi inferior à média nacional e da maioria dos países desenvolvidos.

Palavras-chave: Morte encefálica; Transplante de órgãos; Ultrassonografia; Eletroencefalografia.

Abstract

Objective: To analyze the process of brain death diagnosis, besides characterizing the profile of organ and tissue donors. **Methods:** Analysis of medical records of 203 patients with suspected brain death monitored by the Central de notificação, captação e distribuição de órgãos do norte de Minas Gerais, between 2013 and 2016. **Results:** Male individuals were the most prevalent (62%), with a mean age of 40.4 years (16.6), the main cause of brain death being traumatic brain injury (44.5%), followed by stroke (43.6%). As for complementary exams, transcranial Doppler and cerebral arteriography were used to confirm brain death in 82.3% and 16.2% of cases, respectively. The percentage of

effective donors in the population studied was 41% and the average effective donor rate per million population between 2013 and 2016 in northern Minas Gerais was 12.5. Conclusion: The transcranial Doppler showed execution time and resolution similar to the gold standard. The rate of effective donations in northern Minas Gerais was higher than the state and national average, while the estimated rate of identification of potential organ donors was below the national average and most developed countries.

Keywords: Brain death; Organ transplantation; Ultrasonography; Electroencephalography.

Resumen

Objetivo: Analizar el proceso de diagnóstico de la muerte encefálica, además de caracterizar el perfil de los donantes de órganos y tejidos. Métodos: Estudio de prontuarios de 203 pacientes con sospecha de muerte encefálica acompañados por la Central de notificación, captación y distribución de órganos del norte de Minas Gerais, entre 2013 y 2016. Resultados: Los individuos de sexo masculino fueron los más prevalentes (62%), con una edad media de 40,4 años (16,6), y la principal causa de muerte cerebral fue el traumatismo craneoencefálico (44,5%), seguido del ictus (43,6%). En cuanto a las pruebas complementarias, el Doppler transcraneal y la arteriografía cerebral se utilizaron para confirmar la muerte cerebral en el 82,3% y el 16,2% de los casos, respectivamente. El porcentaje de donantes efectivos en la población estudiada fue del 41% y la tasa media de donantes efectivos por millón de habitantes entre 2013 y 2016 en el norte de Minas Gerais fue de 12,5. Conclusión: El Doppler transcraneal presentó un tiempo de ejecución y una resoluntividad similares al patrón oro. La tasa de efectivación de las dotaciones en el norte de Minas Gerais fue superior a la media estatal y nacional, mientras que la tasa estimada de identificación de potentes doadores de órganos fue menor a la media nacional y a la de la mayoría de los países desarrollados.

Palabras clave: Muerte cerebral; Trasplante de órganos; Ultrasonografía; Electroencefalografía.

1. Introdução

Morte encefálica (ME) caracteriza-se pela perda das funções do cérebro e tronco encefálico, secundária a uma lesão conhecida e irreversível (Westphal, et al., 2016; Shemie, et al., 2014; Nelson & Lewis, 2017). Não há relato de recuperação da função neurológica, após a constatação de ME, seguindo-se os critérios da Academia Americana de Neurologia, mas ainda existem divergências sobre o tema em todo o mundo (Nelson & Lewis, 2017; Wahlster, et al., 2015; Welschehold, et al., 2012; Escudero, et al., 2015). Apesar das diversas evidências científicas, países como Índia e Egito apresentam barreiras legais ao reconhecimento da ME, que também encontra resistência em crenças religiosas (Nelson & Lewis, 2017; Wahlster, et al., 2015).

Exames complementares (ECs) confirmatórios para ME não são exigidos na maioria dos países, o que difere do preconizado no Brasil (Wahlster, et al., 2015). Nos Estados Unidos e Espanha, os ECs são realizados rotineiramente, mesmo quando a avaliação clínica para a ME ocorre sem ressalvas, situação em que estes poderiam ser dispensados (Calixto, et al., 2021; Escudero, et al., 2015). A angiografia cerebral (AC) por subtração digital, o eletroencefalograma (EEG) e o *doppler* transcraniano (DTC) são os ECs mais utilizados no mundo para confirmação de ME, sendo essa, a principal forma de fornecer órgãos para transplantes e a única fonte de órgãos como coração e pâncreas (Nelson & Lewis, 2017; Wahlster, et al., 2015; Escudero, et al., 2015). As filas de espera por órgãos transplantáveis podem ser diminuídas e os recursos em saúde otimizados por meio do reconhecimento precoce da ME, do suporte aos familiares e da adequação dos cuidados ao potencial doador (PD) (Westphal, et al., 2012). Assim, a partir das características brasileiras, o objetivo deste estudo foi analisar o processo diagnóstico de ME e caracterizar o perfil dos PD de órgãos e tecidos.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo analítico, exploratório e de conveniência. Iniciou-se com uma busca pela ficha de notificação dos potenciais doadores de órgãos com suspeita de ME catalogadas na única unidade responsável pela procura de órgãos no norte de Minas Gerais, Brasil, denominada Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos. Em seguida, os prontuários hospitalares dos pacientes assistidos entre 2013 e 2016 foram consultados para extração dos dados.

Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: registro de suspeita clínica de ME em uma avaliação médica inicial (confirmadas ou não pelas avaliações posteriores) e registro de internação iniciada entre 2013 e 2016 em hospitais do

norte de Minas Gerais. Os critérios de exclusão adotados foram: presença de parada cardiorrespiratória (PCR) irreversível anterior à avaliação médica inicial para investigação de ME e prontuários hospitalares que continham menos de seis das variáveis de interesse. As variáveis de interesse foram: sexo, idade, tempo de internação, acometimento que motivou a internação, ECs utilizados para avaliação de ME, intervalo até o EC após o início do protocolo de avaliação de ME, intervalo entre a abertura e a conclusão do protocolo para avaliação de ME, confirmação de ME, famílias entrevistadas quanto à decisão de doar os órgãos e ou tecidos do paciente com ME confirmada, recusa familiar à doação de órgãos e tecidos e efetivação da doação de órgãos e tecidos.

Os dados foram coletados por um único examinador e transferidos para o programa *IBM Software SPSS® versão 24.0 (Chicago, EUA)*, sendo avaliados pelos testes de *Kruskall-Wallis* e *Mann-Whitney* para os tempos até a realização do EC e até a confirmação da ME. Também foram utilizados os testes qui-quadrado e *t* de *students* para as demais variáveis, adotando-se um intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 0,05. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos (1.628.663/2016).

3. Resultados

Dos 206 prontuários hospitalares avaliados, três foram excluídos. Foram identificados 126 (62,0%) PD masculino. A idade média foi de 40,4 ($\pm 16,6$) anos e o tempo médio de internação, 4,71 ($\pm 7,43$) dias. Houve diferença significativa entre as causas de internação por sexo ($p < 0,001$), destacando-se o traumatismo crânio-encefálico (TCE) no sexo masculino (61,6%) e o acidente vascular cerebral (AVC) no feminino (64,9%) (Tabela 1), sendo os dois acometimentos responsáveis por 178 (87,7%) das internações. Dentre os PD vitimados pelo AVC, 71 (80,7%) tinham 35 anos ou mais, enquanto 47 (52,2%) das vítimas de TCE possuíam até 34 anos ($p < 0,01$) (Figura 1).

Em relação aos ECs confirmatórios de ME, 167 (82,3%) PD realizaram o DTC, 33 (16,2%) a AC e apenas três (1,5%) não realizaram. A confirmação de ME ocorreu em 33 (100%) dos PD que realizaram AC e 146 (87,4%) daqueles submetidos ao DTC ($p < 0,001$). O intervalo temporal entre o início do protocolo de ME e a realização do EC foi de 10,58 horas ($\pm 7,07$) para o DTC e 9,97 horas ($\pm 5,70$) para a AC ($p = 0,760$) (Tabela 2). Não houve diferença estatística no intervalo em horas para a conclusão do protocolo de ME entre o grupo que realizou DTC ($16,22 \pm 10,67$) e o que realizou AC ($16,82 \pm 12,57$, $p = 0,977$) (Figura 2).

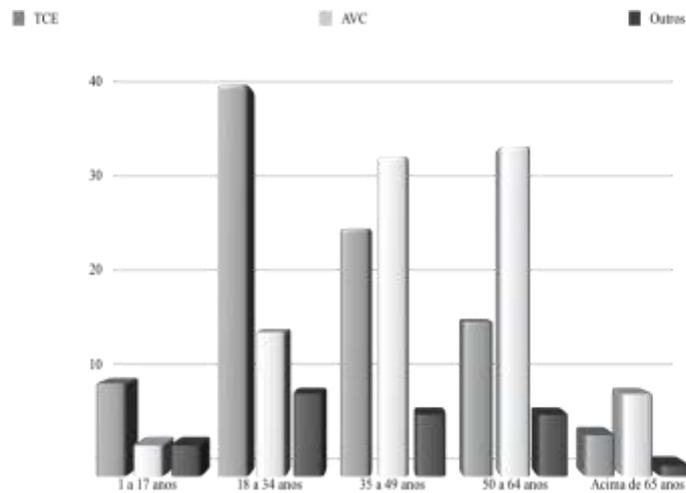
Dos 179 casos com ME confirmada, 154 famílias foram entrevistadas quanto ao desejo de doar os órgãos do falecido. Apesar da concordância para 58,4% PD, 54,5% foram doadores efetivos. O percentual de doadores efetivos na população estudada foi de 41% e a taxa média de doadores efetivos por milhão de população entre 2013 e 2016 no norte de Minas Gerais foi de 12,5. A recusa à doação de órgãos e tecidos foi maior entre familiares de PD com 50 anos ou mais ($p=0,244$) (Tabela 3).

Tabela 1 – Idade, motivo e tempo de internação dos potenciais doadores divididos por sexo.

Sexo	Idade (em anos)		Motivo de internação n (%)				Tempo de internação		Total n (%)	
	Média/ DP	p	Mediana (mín-máx)	TCE ¹	AVC ²	Outros	p	(em dias)		p
H³	37,6		37	77	38	10		4,44		126
	±16,6		(13-77)	(61,6)	(30,4)	(8)		(±6,81)		(62)
		0.038					0.001		0.515	
M⁴	45,1		48	13	50	14		5,14		77
	±15,6		(4-75)	(16,9)	(64,9)	(18,2)		(±8,37)		(38)
Total	40,4		43	90	88	25		4,71		203
	±16,6		(4-77)	(44,5)	(43,6)	(11,9)		(± 7,43)		(100)

1: Traumatismo crânio-encefálico (TCE); 2: Acidente vascular cerebral (AVC); 3: Homens (H); 4: Mulheres (M)
 Fonte: Autores.

Figura 1: Doença que motivou a internação segundo as faixas etárias codificadas conforme a Associação Brasileira de Transplante de órgãos, 2016.



Idade categorizada conforme ABTO modificada (José, et al., 2020).

*(as categorias 1 (0 a 4 anos), 2 (5 a 9 anos) e 3 (10 aos 17 anos) foram agrupadas em uma única categoria). Fonte: Autores.

Tabela 2 – Tempo de internação, intervalo até o exame complementar e intervalo até a conclusão do protocolo de morte encefálica por idade, doença e tipo de exame complementar.

		Tempo de internação - em dias (media/DP)	p	Intervalo até exame complementar - em horas (media/DP)	p	Intervalo até conclusão do protocolo de ME - em horas (media/DP)	p
Idade categorizada segundo a ABTO ^a	0-17	5,85 ±8,15		10,73 ±6,75		17,92 ±15,47	
	18-34	2,44 ±1,86		10,32 ±7,47		14,92 ±9,50	
	35-49	3,52 ±3,94	0.123 ^f	11,00 ±7,35	0.974 ^f	18,22 ±12,45	0.851 ^f
	50-64	3,98 ±4,15		10,28 ±5,24		16,32 ±10,87	
	≥65	7,63 ±17,14		10,47 ±6,02		13,58 ±4,85	
Doença que motivou a internação	TCE ^b	3,18 ±4,40		10,77 ±7,08		16,70 ±11,40	
	AVC ^c	3,91 ±6,33	<0.001 ^f	9,85 ±6,72	0.343 ^f	15,35 ±9,88	0.654 ^f
	Outros	5,13 ±4,46		11,95 ±5,93		19,10 ±14,07	
	DTC ^d	3,88 ±5,72		10,58 ±7,07		16,22 ±10,67	
Tipo de exame complementar	AC ^e	2,82 ±3,13	0.280 ^g	9,97 ±5,70	0.760 ^g	16,82 ±12,57	0.977 ^g
	Total	4,71 ±7,43		10,52 ±6,88		16,45 ±11,2	

a: Idade categorizada conforme ABTO modificada (José, et al., 2020)

^{*}(as categorias 1 (0 a 4 anos), 2 (5 a 9 anos) e 3 (10 aos 17 anos) foram agrupadas em uma única categoria).

b: Traumatismo crânio-encefálico (TCE).

c: Acidente vascular cerebral (AVC).

d: Doppler transcraniano (DTC).

e: Angiografia cerebral (AC) por subtração digital.

f: *Kruskal-Wallis*.

g: *Mann-Whitney*.

Fonte: Autores.

Tabela 3 – Morte encefálica e doação de órgãos por sexo, idade, doença que motivou a internação e exame complementar.

		Confirmação		Entrevista		Recusa		Recusa		Doadores	
		ME n = 179 n (%)	P	familiar n = 154 n (%)	P	familiar n = 64 n (%)	P	técnica n = 31 n (%)	P	efetivos n = 84 n (%)	P
Sexo	Masc	113 (63,1)		98 (63,6)		36 (56,2)		16 (51,6)		61 (72,6)	
	Fem	66 (36,9)	0,396 ^f	56 (36,4)	0,415 ^f	28 (43,8)	0,108 ^f	15 (48,4)	0,338 ^f	23 (27,4)	0,009 ^f
Idade Categorizada^a	0-17	14 (7,8)		13 (8,4)		6 (9,3)		1 (3,2)		7 (8,3)	
	18-34	54 (30,2)		48 (31,3)		16 (25,0)		8 (25,8)		30 (35,7)	
	35-49	57 (31,8)	0,019 ^g	47 (30,5)	0,189 ^g	17 (26,6)	0,244 ^g	11 (35,5)	0,442 ^g	28 (33,3)	0,116 ^g
	50-64	46 (25,7)		39 (25,3)		22 (34,4)		9 (29)		15 (17,8)	
	≥65	8 (4,5)		7 (4,5)		3 (4,7)		2 (6,5)		4 (4,8)	
Doença que motivou a internação	TCE ^b	84 (46,9)		74 (48,7)		22 (34,4)		11 (35,5)		49 (58,4)	
	AVC ^c	76 (42,5)	0,038 ^g	69 (44,8)	0,000 ^g	38 (59,4)	0,006 ^g	9 (29)	0,009 ^g	29 (34,5)	0,003 ^g
	Outros	18 (10,6)		10 (6,5)		3 (4,7)		11 (35,5)		6 (7,1)	
Tipo de exame complementar	DTC ^d	146 (81,6)	<0,001 ^f	129 (83,8)	0,853 ^f	53 (82,8)	0,787 ^f	24 (77,4)	0,252 ^f	70 (83,3)	0,957 ^f
	AC ^e	33 (18,4)		25 (16,2)		11 (17,2)		7 (22,6)		14 (16,7)	

a: Idade categorizada conforme ABTO modificada (José, et al., 2020)

^{*}(as categorias 1 (0 a 4 anos), 2 (5 a 9 anos) e 3 (10 aos 17 anos) foram agrupadas em uma única categoria).

b: Traumatismo crânio-encefálico (TCE).

c: Acidente vascular cerebral (AVC).

d: Doppler transcraniano (DTC).

e: Arteriografia cerebral (AC).

f: Qui-quadrado.

g: Anova.

Fonte: Autores.

4. Discussão

No presente estudo, de forma semelhante aos resultados observados na literatura científica mundial, o sexo masculino foi maioria (62,1%) (Escudero, et al., 2015; Noronha, et al., 2012; Barreto, et al., 2017) prevalecendo também entre os doadores

efetivos (72,6%), percentual maior que o evidenciado por diversos autores (51 a 63%) (Noronha, et al., 2012; Rodrigues, et al., 2014). Mais de três quartos dos indivíduos estavam em idade economicamente ativa. Esse resultado assemelha à população estadual, com uma idade média de 40,4 anos ($\pm 16,6$), apesar de ser inferior à encontrada por outros pesquisadores (Noronha, et al., 2012; Barreto, et al., 2017).

Em estudo americano realizado com 297 vítimas de TCE diagnosticados com ME, entre 2011 e 2015, foi verificada uma relação inversa entre o número de órgãos doados e o tempo de internação até a retirada dos órgãos, que foi de 3,15 dias em média; semelhante ao estabelecido nesse estudo (3,18 dias) (Resnick, et al., 2017). O TCE e o AVC foram as enfermidades que mais frequentemente motivaram a internação, concordando com estudos prévios. Porém o TCE foi mais prevalente na população estudada e o AVC nas demais regiões brasileiras (Escudero, et al., 2015; Pessoa, et al., 2013; Rodrigues, et al., 2014). O AVC foi mais frequente no sexo feminino e o TCE no masculino, ratificando resultados anteriores (Escudero, et al., 2015; Llompart-Pou, et al., 2013; Escudero, et al., 2015).

No presente estudo, observou-se que a AC confirmou a parada circulatória cerebral em todos os pacientes com sinais clínicos de ME, enquanto o DTC encontrou parada circulatória cerebral em 87,4%, índice superior ao detectado por diversos autores, (Escudero, et al., 2015; Barreto, et al., 2017; Su, et al., 2014) não havendo diferença no tempo até a conclusão do protocolo de ME nos dois grupos. O fato do DTC ter sido o EC escolhido para confirmação de cinco em cada seis suspeitas de ME no norte de Minas Gerais, pode ser explicado por ser não invasivo (não utiliza contraste endovenoso rotineiramente) e portátil (vai à beira do leito, não havendo necessidade de manipulação do paciente) (Llompart-Pou, et al., 2013; Pardo, et al., 2014). A constatação de que o teste de apneia não foi realizado em 21% dos pacientes nos EUA e que o mecanismo específico da ME era impreciso em 5,3% destes, indica a importância do EC para aumentar a segurança da confirmação de ME (Rodrigues, et al., 2014).

O DTC e o EEG vêm sendo mais utilizados no diagnóstico de ME em todo o mundo, apesar da AC ainda ser considerada como padrão ouro (Wahlster, et al., 2015; Welschehold, et al., 2012; Escudero, et al., 2015; Su, et al., 2014; Orban, et al., 2015). O DTC apresenta dificuldades técnicas em pacientes sem janela sônica adequada, submetidos a craniectomia e em período *post mortem* precoce, porém tais limitações podem ser minimizadas pela insonação por via transorbitária, utilização de contraste para ultrassonografia e repetição do exame após um intervalo de aproximadamente 12 horas (Escudero, et al., 2015; Pardo, et al., 2014). Apesar disso, o mesmo possui alta especificidade (99-100%) e sensibilidade (89-100%), sendo especialmente útil em pacientes sedados e quando não é possível a realização do exame neurológico completo (Llompart-Pou, et al., 2013).

Pacientes norte-americanos com intervalos mais curtos entre a internação e o diagnóstico de ME têm maior chance de doar mais de quatro órgãos, sobretudo pulmões (Resnick, et al., 2017). Cerca de 16% dos pacientes poloneses vão a óbito aguardando um EC confirmatório para ME (Pardo, et al., 2014). O intervalo médio até a conclusão do protocolo de ME foi de 10 horas, semelhante ao encontrado por Barreto et al. (2017), que também utilizaram a AC e o DTC. O intervalo médio até o EC após o início do protocolo de ME, neste estudo, não teve diferença significativa entre a AC e o DTC.

O Brasil é o segundo país em número de órgãos transplantados no mundo, porém, o 28º em número de doadores efetivos por milhão de habitantes. Ainda existem diferenças consideráveis entre o Norte do Brasil que em 2016 teve uma taxa de 3,5 doadores efetivos por milhão de população, e o Sul, que apresentou no mesmo quesito e período, uma taxa de 30,1 (José, et al., 2020). Em 2016, no estado de Santa Catarina, essa taxa foi de 36,8, superando a média brasileira de 14,6 e aproximando-se da Espanha, líder mundial, com 39,7 (Escudero, et al., 2015). Entre 2013 e 2016, o serviço de procura de órgãos do norte de Minas Gerais, aqui analisado, registrou uma taxa de 12,5 doadores efetivos por milhão de população, acima da média estadual que foi de 11,42 (José, et al., 2020). Foi observada também uma taxa de efetivação de 41%, maior do que a média nacional que foi de 28,8%, mas inferior à observada em Blumenau, Santa Catarina (57,8%) (Noronha, et al., 2012) e Espanha (70%) (Escudero, et al., 2015).

Após analisar informações veiculadas nos endereços mais populares da *internet* em maio de 2017, (Jones, et al., 2018), constataram que os mesmos divulgavam conceitos imprecisos ou equivocados sobre a ME em 50% das informações, reforçados em quatro de cada cinco comentários de usuários. Ainda os temas morte encefálica e doação de órgãos e tecidos estavam associados em nove de cada 10 resultados. Entre os anos de 2013 e 2016, houve em Minas Gerais uma diminuição na taxa de notificações de PD, que caiu de 33,35 para 22,63 por milhão de população, diferentemente do Brasil que apresentou aumento desta taxa, passando de 44,85 para 49,7 em 2016. O serviço de procura de órgãos avaliado neste estudo atende 7,99% da população do estado e foi responsável por 8,63% das notificações de Minas Gerais (Jorge R. N., et al., 2016).

Entre 84,6 e 100% da população brasileira reconhecem a importância da doação de órgãos e tecidos (Teixeira, et al., 2012). De acordo com Teixeira, et al., 2012, 85,3% da população acredita ser possível haver equívocos no diagnóstico médico. O despreparo da equipe profissional que participa do processo, aspectos ligados à religião, insatisfação com atendimento, intervalo considerado curto para tomar a decisão e a falta de indicadores confiáveis para avaliação dos serviços, são outros fatores que prejudicam a doação de órgãos (Kosieradzki, et al., 2014; Barreto, et al., 2017; Siqueira, et al., 2016; Ferraz, et al., 2013; Dell Agnolo, et al., 2012). Essa desinformação não se restringe aos usuários de saúde, metade da comunidade médica e um quinto dos especialistas em terapia intensiva de Belo Horizonte, Minas Gerais, avaliados em 2010 afirmaram desconhecer os critérios diagnósticos de ME (Lima, et al., 2010).

A recusa familiar no atual estudo foi maior entre os familiares de pacientes com 50 anos ou mais. Apenas um em cada oito PD de órgãos no Brasil é legalmente notificado e, entre eles, apenas 25% se tornam doadores efetivos (José, et al., 2020). O percentual de recusa à doação de órgãos e tecidos verificado entre os familiares de PD do norte de Minas Gerais (42%) se assemelha ao de outras regiões brasileiras (Noronha, et al., 2012; Barreto, et al., 2017), porém são até três vezes inferiores às alcançadas na Espanha (Escudero, et al., 2015). Cada doador cadáver pode salvar cinco ou até mais vidas (Resnick, et al., 2017) e a não disponibilização dos órgãos de PD, por recusa da família ou ineficiência do processo diagnóstico de ME, condena até um terço dos pacientes que estão nas filas brasileiras na esperança por uma doação (Noronha, et al., 2012).

5. Conclusão

O DTC apresentou tempo de execução e resolutividade semelhantes ao padrão-ouro, tendo sido uma ferramenta eficaz no diagnóstico de ME em hospitais do norte de Minas Gerais. Os intervalos para realização do EC confirmatório e para conclusão do protocolo de ME apresentaram resultados semelhantes aos cenários nacional e internacional.

O perfil dos pacientes PD de órgãos do norte de Minas Gerais assemelha-se ao de outras regiões do Brasil. A taxa de efetivação de doações norte de Minas Gerais foi superior à média estadual e nacional, enquanto a taxa estimada de identificação de PD ficou aquém da média nacional e da maioria dos países desenvolvidos.

Referências

- Barreto, B. S., Santana, R. J. B., Nogueira, E. C., Fernandez, B. O., & Brito, F. P. G. (2017). Fatores relacionados à não doação de órgãos de potenciais doadores no estado de Sergipe, Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa Em Saúde/Brazilian Journal of Health Research*, 18(3), 40–48. <https://doi.org/10.21722/rbps.v18i3.15741>
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa para o TCU [internet]. 2016 [citado 2018 mar 12]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/poptmg.def>
- Brasil. Lei No 9.434. Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências. [Internet]. 1997 [citado 2018 Mar 21]. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9434.htm
- Brasil. Resolução CFM No 2.173. Define os critérios do diagnóstico de morte encefálica. [Internet]. 2017 [citado 2018 Mar 21]. <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2017/2173>
- Calixto, M., Jesus, P., Mario, E., Eli, G., Joseph, S. J., D. Alan, S., Joseph, L. V., Mohamed, Y. R. (2021) Evidence-based guideline update: Determining brain death in adults: Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 76, 307-309. DOI 10.1212/WNL.0b013e3181fe7359

- Dell Agnolo, C. M., de Freitas, R. A., Toffolo, V. J., de Oliveira, M. L., de Almeida, D. F., Carvalho, M. D., & Pelloso, S. M. (2012). Causes of organ donation failure in Brazil. *Transplantation Proceedings*, 44(8), 2280–2282. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.07.133>
- Escudero, D., Otero, J., Quindós, B., & Viña, L. (2015). Transcranial Doppler ultrasound in the diagnosis of brain death. Is it useful or does it delay the diagnosis? *Medicina Intensiva (English Edition)*, 39(4), 244–250. <https://doi.org/10.1016/j.medine.2014.11.002>
- Escudero, D., Valentín, M. O., Escalante, J. L., Sanmartín, A., Perez-Basterrechea, M., De Gea, J., Martín, M., Velasco, J., Pont, T., Masnou, N., De La Calle, B., Marcelo, B., Lebrón, M., Pérez, J. M., Burgos, M., Gimeno, R., Kot, P., Yus, S., Sancho, I., ... Matesanz, R. (2015). Intensive care practices in brain death diagnosis and organ donation. *Anaesthesia*, 70(10), 1130–1139. <https://doi.org/10.1111/anae.13065>
- Ferraz, A.S., Santos, L.G.M., Roza, B.A., Schirmer, J., Knihs, N.S., & Erbs J.L. (2013) Integrative review: indicators of result process of organ donation and transplants. *J Bras Nefrol*, 35(3), 220–8. <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0101-2800.20130035>
- Jones, A. H., Dizon, Z. B., & October, T. W. (2018). Investigation of Public Perception of Brain Death Using the Internet. *Chest*, 154(2), 286–292. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.01.021>
- Jorge, R. N., Omar, L. C. J., Adriana, L. de O. M., Alcione, V. de O., Silvia, Z. N., Noasses, N. D., Joseph, F. W., José, R. de M., Sara, B. da C. S., Frederico, B. P., Aparecida, M. de P., Paulo, L. P. de A. F., Juliano, F. A. MGTransplantes. (2015). *Epidemiologia e Estatística de Notificação, Captação e Transplantes de Órgãos e Tecidos em Minas Gerais*. http://www.fhemig.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1414&id=14449&Itemid=100000000
- José, H. P. G., Gustavo F. F., Luciana B. de P. H., Hélio T. J., Fernando A. A., Jorge M. N., Roberto C. M., Paulo M. P. F., Lucio P., Ilka de F. S. F. B., José M. P., Valter D. G., Eliana R. B., Janine S., Marilda M., Maria G. De L., Noedir A. G. S., José C. W., Erika B. R., Antero G. N., Marcia S. L., Clotilde D. G., Tainá V. F., Valter D. G., Lucio P. Dimensionamento dos transplantes no Brasil e em cada estado (2013-2020). *Registro Brasileiro de Transplantes*, 2020. https://site.abto.org.br/wp-content/uploads/2021/03/rbt_2020_populacao-1-1.pdf
- Kosieradzki, M., Jakubowska-Winecka, A., Feliksiak, M., Kawalec, I., Zawilinska, E., Danielewicz, R., Czerwinski, J., Malkowski, P., & Rowiński, W. (2014). Attitude of Healthcare Professionals: A Major Limiting Factor in Organ Donation from Brain-Dead Donors. *Journal of Transplantation*, 2014, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2014/296912>
- Llompert-Pou, J. A., Abadal, J. M., Güenther, A., Rayo, L., Martín-del Rincón, J. P., Homar, J., & Pérez-Bárcena, J. (2013). Transcranial Sonography and Cerebral Circulatory Arrest in Adults: A Comprehensive Review. *ISRN Critical Care*, 2013, 1–6. <https://doi.org/10.5402/2013/167468>
- Nelson, A., & Lewis, A. (2017). Determining brain death: Basic approach and controversial issues. *American Journal of Critical Care*, 26(6), 496–500. <https://doi.org/10.4037/ajcc2017540>
- Noronha, M. G. O. de, Seter, G. B., Perini, L. D., Salles, F. M. O. de, & Nogara, M. A. S. (2012). Estudo do perfil dos doadores elegíveis de órgãos e tecidos e motivos da não doação no Hospital Santa Isabel em Blumenau, SC. *Rev. AMRIGS*, 199–203. Retrieved from http://www.amrigs.org.br/revista/56-03/estudo_do_perfil.pdf
- Orban, J. C., Ferret, E., Jambou, P., & Ichai, C. (2015). Confirmation of brain death diagnosis: A study on French practice. *Anaesthesia Critical Care and Pain Medicine*, 34(3), 145–150. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2014.09.003>
- Pardo, A. V., Cacciatori, A., Dorfman, B., Heredia, C., Llano, M., Puppo, C., Godoy, D., Gomes Rodrigues, D. L., Morocho, D., Solano, E., Pérez, E., Fariña, G., Huelmo, G., Previgliano, I., Moraes, L., Mori, L. B., Magalhaes, M. D., Chumbe, M. M., Domínguez Perera, M. A., ... Carino, S. (2014). Latin American Consensus on the use of transcranial Doppler in the diagnosis of brain death. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 26(3), 240–252. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20140035>
- Pessoa, J. L. E., Schirmer, J., & Roza, B. de A. (2013). Evaluation of the causes for family refusal to donate organs and tissue. *Acta Paulista de Enfermagem*, 26(4), 323–330. <https://doi.org/10.1590/s0103-21002013000400005>
- Resnick, S., Seamon, M. J., Holena, D., Pascual, J., Reilly, P. M., & Martin, N. D. (2017). Early declaration of death by neurologic criteria results in greater organ donor potential. *Journal of Surgical Research*, 218, 29–34. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.05.032>
- Rodrigues, S.L.L., Neto, J.B.H.E.F., Sardinha, L.A.C., Araujo, S., Zambelli, H. J. L., Boin, I.F.S.F., Athayde, M.V.O., Montone, E. B. B., & Panunto, M. R. (2014). Profile of effective donors from organ and tissue procurement services. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 26(1), 21–27. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20140004>
- Shemie, S. D., Hornby, L., Baker, A., Teitelbaum, J., Torrance, S., Young, K., Capron, A. M., Bernat, J. L., & Noel, L. (2014). International guideline development for the determination of death. *Intensive Care Medicine*, 40(6), 788–797. <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3242-7>
- Siqueira, M. M., Araujo, C. A., De Aguiar Roza, B., & Schirmer, J. (2016). Indicadores de eficiência no processo de doação e transplante de órgãos: Revisão sistemática da literatura. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 40(2), 90–97. Retrieved from <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2016.v40n2/90-97>
- Su, Y. Y., Chen, W. B., Liu, G., Fan, L. L., Zhang, Y., Ye, H., Gao, D. Q., Liu, Y. F., & Jiang, M. Di. (2014). Diagnosis of brain death: confirmatory tests after clinical test. *Chin Med J (Engl)*, 127 (7): 1272-7. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=medl&NEWS=N&AN=24709179>
- Teixeira, R. K. C., Gonçalves, T. B., & Da Silva, J. A. C. (2012). Is the intention to donate organs influenced by the public's understanding of brain death? *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 24(3), 258–262. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000300009>
- Wahlster, S., Wijidicks, E. F. M., Patel, P. V., Greer, D. M., Hemphill, J. C., Carone, M., & Mateen, F. J. (2015). Brain death declaration: Practices and perceptions worldwide. *Neurology*, 84(18), 1870–1879. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001540>

Welschehold, S., Boor, S., Reuland, K., Thömke, F., Kerz, T., Reuland, A., Beyer, C., Gartenschläger, M., Wagner, W., Giese, A., & Müller-Forell, W. (2012). Apparative Zusatzverfahren bei der Hirntoddiagnostik: Ein Vergleich von SEP, AEP, EEG, TCD und CT-Angiographie. *Deutsches Arzteblatt International*, 109(39), 624–630. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0624>

Westphal, G. A., Caldeira Filho, M., Fiorelli, A., Vieira, K. D., Zacliffevis, V., Bartz, M., Wanzuita, R., Teixeira, C., Franke, C., Machado, F. O., Friedman, G., Andrade, J., Matos, J. D., Lamgaro, D. M., Silva, E., Costa, G., Coelho, M. E., Oliveira, M. C., Youssef, N. C. M., ... Ferraz Neto, B. H. (2012). Guidelines for Maintenance of Adult Patients With Brain Death and Potential for Multiple Organ Donations: The Task Force of the Brazilian Association of Intensive Medicine the Brazilian Association of Organs Transplantation, and the Transplantation Center of Santa Catarina. *Transplantation Proceedings*, 44(8), 2260–2267. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.07.019>

Westphal, G. A., Garcia, V. D., De Souza, R. L., Franke, C. A., Vieira, K. D., Birckholz, V. R. Z., Machado, M. C., De Almeida, E. R. B., Machado, F. O., Da Costa Sardinha, L. A., Wanzuita, R., Silvado, C. E. S., Costa, G., Braatz, V., Filho, M. C., Furtado, R., Tannous, L. A., De Albuquerque, A. G. N., Abdala, E., Andrade, J. De. (2016). Guidelines for the assessment and acceptance of potential brain-dead organ donors. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 28(3), 220–255. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160049>