

Análise retrospectiva do teste de apneia e exames complementares na determinação de morte cerebral

Retrospective analysis of the apnea test and ancillary test in determining brain death

RESUMO

Objetivo: Investigamos a frequência dos testes de apneia e o uso de exames complementares para o diagnóstico de morte cerebral em nosso hospital, assim como as razões para a não realização do teste de apneia e para utilização de exames complementares.

Métodos: Neste estudo retrospectivo, examinaram-se os arquivos de pacientes com diagnóstico de morte cerebral entre 2012 e 2018. O exame preferido foi determinado quando um exame complementar foi realizado para o diagnóstico de morte cerebral. Analisaram-se a taxa e a frequência de uso desses exames.

Resultados: Durante o diagnóstico de morte cerebral, o teste de apneia foi realizado em 104 (61,5%) pacientes, e não foi ou não pôde ser realizado em 65 (38,5%) deles. Realizaram-se exames complementares em 139 (82,8%)

pacientes. O exame complementar mais comumente utilizado foi a angiografia por tomografia computadorizada (79 pacientes, 46,7%). Foi recebida aprovação para doação de órgãos nas reuniões com familiares após o diagnóstico de morte cerebral para 55 (32,5%) dos 169 pacientes.

Conclusão: Nos anos mais recentes, identificamos aumento na taxa de testes de apneia incompletos e, concordantemente, elevação no uso de exames complementares. Os exames complementares devem ser utilizados nos pacientes quando há dificuldade para chegar à decisão do diagnóstico de morte cerebral, mas não se deve esquecer que não existe um consenso mundial a respeito do uso de exames complementares.

Descritores: Morte cerebral/diagnóstico; Apneia; Obtenção de órgãos e tecidos

1. Department of Anesthesiology and Reanimation, Bursa Yuksek Ihtisas Training and Research Hospital, University of Health Sciences - Bursa, Turkey.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 5 de novembro de 2019

Aceito em 17 de março de 2020

Autor correspondente:

Halil Erkan Sayan

Departamento de Anestesiologia e Reanimação
Bursa Yuksek Ihtisas Training and Research
Hospital

University of Health Sciences

Mimarsinan Mahallesi, Emniyet Cd. No:35, 16310

Yildirim/Bursa Turquia

E-mail: erkansayan@hotmail.com

Editor responsável: Glauco Adrieno Westphal

DOI: 10.5935/0103-507X.20200069

INTRODUÇÃO

A morte cerebral, que é definida como perda irreversível de todas as funções cerebrais, inclusive as do tronco cerebral, foi inicialmente definida em 1968 na Universidade de Harvard.⁽¹⁾ O teste de apneia, que indica a ausência de respiração espontânea após a ocorrência de coma e ausência de sete reflexos do tronco cerebral, é um dos testes básicos para a determinação clínica de morte cerebral.⁽²⁾ Embora a morte cerebral tenha sido descrita como um diagnóstico clínico, alguns autores advogam o uso rotineiro de exames complementares em conjunto com o exame clínico para determinação de morte cerebral.⁽³⁾ A literatura sugere que os exames complementares são desnecessários e que, quando não se pode fazer o diagnóstico de morte cerebral com base no exame clínico, o diagnóstico de morte cerebral não deveria ser considerado.⁽⁴⁾

Atualmente, a prática geral no diagnóstico de morte cerebral é apoiar o diagnóstico com exames complementares nos casos em que há incertezas com

relação ao exame clínico e/ou quando o teste de apneia não pode ser realizado.⁽⁴⁾ Os exames complementares se baseiam na detecção de ausência de fluxo sanguíneo ou de atividade elétrica no cérebro. Palmer e Bader⁽⁵⁾ propuseram diferentes mecanismos hipotéticos para a morte cerebral. Na primeira hipótese, a pressão intracraniana (PIC) excede a pressão arterial média - PAM (PIC > PAM), levando à morte do encéfalo e do tronco cerebral. Essa hipótese é a justificativa sobre a qual se baseia a maioria dos exames complementares. Na segunda hipótese, a PIC não excede a PAM; assim, o fluxo sanguíneo para o cérebro é mantido. Entretanto, o dano neuronal e axonal eventualmente resulta em morte cerebral. Afirma-se que esse segundo mecanismo hipotético constitui a base para o mecanismo que pode levar a uma interpretação falsa-negativa do fluxo sanguíneo cerebral.⁽⁶⁾

Exames complementares com base na avaliação do fluxo cerebral se baseiam na hipótese de que, na ausência de fluxo sanguíneo para todo o cérebro, não existe função cerebral. Assim, a ausência de fluxo sanguíneo para o cérebro é coerente com o diagnóstico de morte cerebral. Contudo, os exames que avaliam o fluxo sanguíneo cerebral podem proporcionar resultados falso-negativos, pois a PIC diminui em pacientes que passaram por drenagem ventricular ou cirurgia de descompressão craniana.⁽⁷⁾ Exames que avaliam a atividade elétrica do cérebro se baseiam no pressuposto de que a ausência de atividade elétrica indica ausência de função cerebral.⁽⁷⁾

A ultrassonografia craniana com Doppler (UCD), a cintilografia cerebral, a angiografia cerebral, a angiografia por ressonância magnética (RM) e a angiografia por tomografia computadorizada (TC) são utilizadas como exames complementares para avaliar o fluxo sanguíneo cerebral. O eletroencefalograma (EEG) e potenciais evocados somatossensoriais (*somatosensory evoked potentials* - SSEP) são exames conhecidos para avaliação da atividade elétrica. O padrão-ouro dos exames complementares é a angiografia cerebral de quatro vasos.⁽⁸⁾ Em um estudo que avaliou protocolos de morte cerebral, determinou-se que em 40% de 80 países o exame complementar era obrigatório em conjunto com a avaliação clínica.⁽⁹⁾ Entretanto, nenhum exame é perfeito, e todos podem levar a resultados falso-negativos ou falso-positivos.⁽¹⁰⁾ Assim, a pesquisa vem progredindo na avaliação de novos exames que demonstrem a oxigenação do tecido cerebral com a escala de índice bispectral (*bispectral index scale* - BIS), que é um algoritmo matemático de EEG e espectroscopia de infravermelho próximo (*near infrared spectroscopy* - NIRS).^(5,11)

No presente estudo, investigamos a frequência do uso do teste de apneia e de exames complementares no

diagnóstico de morte cerebral em nosso hospital, assim como as razões para não ser possível realizar o teste de apneia e as razões para a utilização de exames complementares.

MÉTODOS

Neste estudo retrospectivo, avaliamos os arquivos de pacientes que tiveram diagnóstico de morte cerebral entre 2012 e 2018, após a devida aprovação pelo comitê de ética local.

Em nosso país, são obrigatórios dois exames em crianças no período etário entre recém-nascidas e 2 meses de idade, enquanto é deixado a critério do médico realizar exames auxiliares em crianças entre 2 meses e 18 anos de idade. Entretanto, como os médicos geralmente tendem a realizar exames complementares, quando o paciente sob investigação de morte cerebral é uma criança, consideramos que o diagnóstico de morte cerebral em bebês e crianças é uma questão à parte do assunto desta pesquisa. Assim, só incluímos neste estudo pacientes adultos, com mais de 18 anos de idade.

Os dados demográficos dos pacientes (idade e sexo), diagnósticos na admissão à unidade de terapia intensiva (UTI), se foi ou não possível realizar o teste de apneia na fase de diagnóstico de morte cerebral, e caso não, a razão pela qual deixou de ser foram examinados. Os pré-requisitos aceitos para realizar o teste de apneia foram temperatura central maior ou igual a 36°C (ou 97°F), pressão arterial sistólica igual ou superior a 100mmHg, eucapnia (pressão parcial de dióxido de carbono - PaCO₂ 35 a 45mmHg), ausência de hipóxia e condição euvolêmica. O teste de apneia não foi realizado quando os pacientes se encontravam sob a influência de fármacos que poderiam paralisar os músculos respiratórios. Foram também registradas a proporção de doadores e a duração entre o momento do diagnóstico de morte cerebral e a parada cardíaca em não doadores. O exame preferido foi determinado nos casos em que foi realizado um exame complementar para o diagnóstico de morte cerebral. A taxa e a frequência de uso desses exames foram analisadas.

Análise estatística

Os dados foram analisados com utilização do pacote *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22 (SPSS Inc.; Armonk, NY, EUA). Os resultados são apresentados como números e percentagens (média ± desvio padrão - DP). Conforme apropriado, utilizaram-se os testes do qui quadrado e exato de Fisher. Utilizamos análise de variância (ANOVA) de um fator para comparação quando as variáveis tinham distribuição normal, e o teste U de Mann-Whitney quando não normalmente distribuídos.

Consideramos como estatisticamente significante um valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Durante o período do estudo, 187 pacientes tiveram diagnóstico de morte cerebral. Dezoito desses pacientes foram excluídos por terem idade abaixo de 18 anos. Os arquivos dos 169 pacientes restantes foram examinados.

Setenta e sete (45,6%) dos pacientes eram do sexo feminino, e 92 (54,4%) eram do sexo masculino. O mais comum diagnóstico de admissão à UTI foi hemorragia intracraniana (45,6%). Esse diagnóstico foi seguido por traumatismo craniocéfálico (20,7%) e isquemia cerebral (17,8%) (Tabela 1).

Após admissão à UTI, a avaliação de morte cerebral foi iniciada na primeira semana em 132 (78%) pacientes, entre 1 e 2 semanas em 27 (16%) pacientes, e após 2 semanas em 10 (6%) dos pacientes. O tempo até definição de morte cerebral foi de 1 dia para 85 (50%) pacientes, 2 dias para 60 (36%) pacientes e 3 dias ou mais para 24 (14%) pacientes. Não se encontrou qualquer correlação entre a decisão de doar órgãos e o tempo entre a admissão à UTI e a conclusão da avaliação de morte cerebral ($p = 0,42$).

Durante a fase de diagnóstico de morte cerebral, realizou-se teste de apneia em 104 (61,5%) pacientes, e o teste não pôde ser ou não foi realizado em 65 (38,5%) pacientes. O teste de apneia foi determinado como positivo em todos os pacientes submetidos a ele. A razão mais comum para a impossibilidade de realizar o teste de apneia foi instabilidade hemodinâmica (51 pacientes, 77,3%), baixa saturação periférica de oxigênio (dois pacientes, 3%), hipercapnia (um paciente, 1,5%), bradicardia (um paciente, 1,5%), impossibilidade de atingir o alvo de gasometria (um paciente, 1,5%) e impossibilidade de cumprir os pré-requisitos para o teste de apneia (um

paciente, 1,5%). Para nove pacientes (13,6%), a razão para a não realização do teste de apneia não foi especificada.

Foram realizados exames complementares em 139 (82,8%) pacientes. Identificou-se que os exames complementares foram realizados em 74 (71%) pacientes que apresentaram resultado positivo no teste de apneia. O exame complementar mais comum foi angiografia por TC (79 pacientes, 46,7%), seguido por angiografia por RM (45 pacientes, 26,6%), UCD (13 pacientes, 7,7%) e angiografia cerebral (dois pacientes, 1,2%). Dois pacientes necessitaram de um segundo exame complementar. Antes de 2016, quando em nosso hospital não existia a angiografia por TC, realizou-se UCD nos dois pacientes que não puderam ser submetidos ao teste de apneia, porém, por suspeição, realizou-se angiografia por RM como segundo exame complementar. Os exames de EEG e SSEP não foram utilizados em paciente algum. Enquanto o exame complementar mais comumente utilizado até 2016 foi angiografia por RM, após 2016 o exame utilizado mais frequentemente foi angiografia por TC. Os exames complementares realizados, conforme o ano, são apresentados na figura 1.

Observou-se aumento estatisticamente significante no uso de exames complementares e número de pacientes nos quais não foi possível realizar um teste de apneia em 2017 e 2018, em comparação com 2016 e antes ($p = 0,001$) (Figura 2).

Recebeu-se aprovação para doação de órgãos nas reuniões com familiares após o diagnóstico de morte cerebral para 55 (32,5%) dos 169 pacientes. Quando se analisou a distribuição do diagnóstico de morte cerebral ao longo dos anos, não se detectou qualquer aumento no número de pacientes doadores em relação ao diagnóstico de morte cerebral ($p = 0,32$) (Figura 3).

Após o diagnóstico de morte cerebral, 44 (35%) dos 124 pacientes não doadores foram liberados imediatamente

Tabela 1 - Dados demográficos e diagnóstico dos pacientes

	Todos	Doadores	Não doadores	Valor de p
Idade (F/M), anos	56 ± 16,85/54,15 ± 15,99	51,09 ± 16,87/55,12 ± 14,93	57,96 ± 16,58/53,61 ± 16,65	0,414
Sexo (F/M)	77/92 (45,6/54,4)	22/33 (40/60)	55/59 (48,2/51,8)	0,315
IMC	25,10 ± 5,18	24,60 ± 5,52	25,30 ± 5,11	0,637
Diagnóstico	169 (100)	55 (33)	114 (67)	
Hemorragia intracraniana	77 (45,6)	31 (56,4)	46 (40,4)	0,050
Traumatismo craniocéfálico	35 (20,7)	18 (32,7)	17 (14,9)	0,007
Isquemia cerebral	30 (17,8)	3 (5,5)	27 (23,7)	0,004
Neoplasia cerebral	14 (8,3)	1 (1,8)	13 (11,4)	0,038
Lesão cerebral por hipóxia	6 (3,6)	0	6 (5,3)	0,179
Outras	7 (4,2)	2 (3,6)	5 (4,4)	1,000

F - feminino; M - masculino; IMC - índice de massa corporal. Resultados expressos por média ± desvio padrão ou n (%).

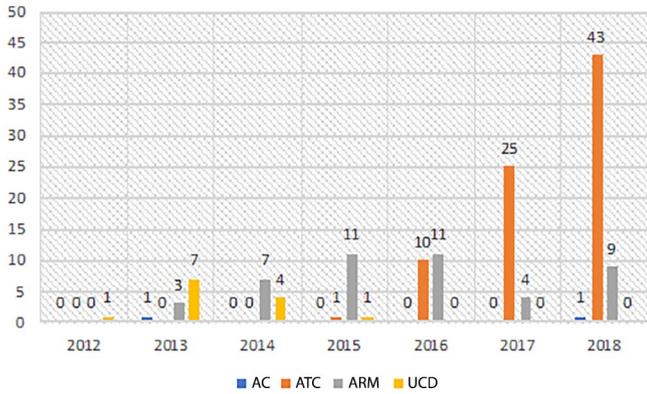


Figura 1 - Exames complementares. AC - angiografia cerebral; ATC - angiografia por tomografia computadorizada; ARM - angiografia por ressonância magnética; UCD - ultrassonografia craniana com Doppler.

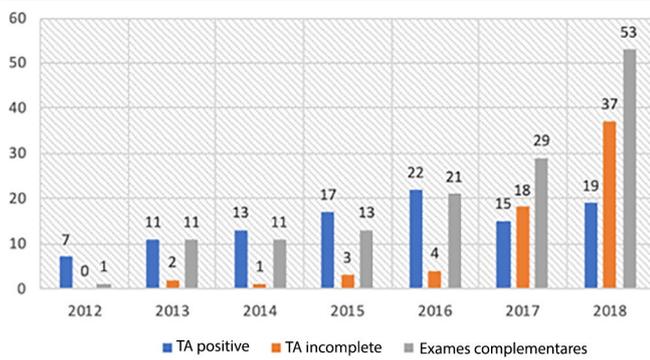


Figura 2 - Teste de apneia e exames complementares. TA positivo - teste de apneia positivo; TA incompleto - teste de apneia incompleto.

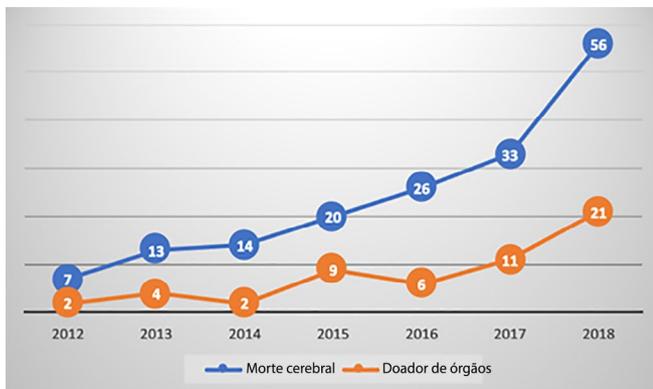


Figura 3 - Morte cerebral e doadores de órgãos.

para seus familiares, e o tempo até a parada cardíaca após o diagnóstico de morte cerebral dos 80 pacientes restantes foi determinado como $2,8 \pm 0,3$ dias.

DISCUSSÃO

O problema mais importante que circunda a morte cerebral desde 1968, quando foi inicialmente definida em Harvard, é como determinar a ausência (irreversível)

de funções cerebrais. Para essa finalidade, os países estabeleceram suas próprias diretrizes e diferentes procedimentos. O exame clínico é a parte mais importante do diagnóstico de morte cerebral. Embora a morte cerebral seja clinicamente definida, é preferível realizar exames complementares, mesmo que não sejam legalmente obrigatórios, em casos nos quais exista alguma suspeita durante o processo de diagnóstico, como persistência de efeitos de fármacos sedativos, trauma facial grave ou impossibilidade de realizar o teste de apneia. Entretanto, há diferenças significativas entre os países com relação aos exames complementares.^(9,12) Em um estudo de 226 doadores de órgãos em 68 hospitais nos Estados Unidos, detectou-se que, em cerca de um quarto dos casos, as mortes cerebrais foram confirmadas por exames complementares.⁽¹³⁾ Em nosso hospital, 82,8% dos pacientes com diagnóstico de morte cerebral passaram por um exame complementar, e, embora não compulsório, 71% dos pacientes que tiveram teste de apneia positivo também passaram por exame complementar. Cremos que a razão para recorrer a exames complementares, enquanto o diagnóstico de morte cerebral pode ser feito por meio de um teste de apneia e exame clínico, é acelerar o tempo de espera para o segundo exame neurológico, que deve ser realizado após 12 horas para pacientes instáveis. Na literatura, demonstrou-se que exames complementares encurtam o tempo para detecção de morte cerebral.⁽¹⁴⁾ Contudo, relatou-se, na literatura, que esses exames complementares podem retardar o diagnóstico de morte cerebral e prejudicar a doação de órgãos por causar confusão (achados falso-negativos ou falso-positivos).⁽¹⁵⁾

O teste de apneia é aceito como o principal determinante de morte cerebral. É essencial para uma decisão a respeito de morte cerebral nas diretrizes de muitos países, como Inglaterra (1983), França (1996) e Estados Unidos (2010).⁽¹⁶⁾ Entretanto, em casos como a presença de hipóxia, hipotensão, arritmia, acidose e pressão intracraniana aumentada, há dificuldades para a realização do teste de apneia.⁽¹⁷⁾ Em um estudo em que se examinaram 228 casos de morte cerebral entre 1996 e 2007, a taxa do teste de apneia foi identificada como 89,9%. Nesse estudo, detectaram-se hipotensão e hipóxia como fatores que impediram o teste de apneia.⁽¹⁸⁾ Em nosso estudo, o teste de apneia foi realizado em 61,5% dos pacientes com diagnóstico de morte cerebral. O fator impeditivo mais comum para o teste de apneia foi instabilidade hemodinâmica.

Embora o teste de apneia seja definido por regras específicas, a falta de treinamento e as preocupações referentes a complicações do teste de apneia limitam o uso desse tipo

de teste e aumentam o uso de exames complementares.⁽¹⁹⁾ Estudos indicam que os exames complementares devem ser feitos quando os exames clínicos não podem ser realizados de forma confiável, quando os pré-requisitos para realização do teste não podem ser cumpridos, ou se tiverem de ser cancelados.⁽²⁰⁾ Em seu estudo a respeito do uso de exames complementares na morte cerebral, Wijdicks et al.⁽¹⁸⁾ identificaram que os médicos se voltam para os exames complementares quando estão em dúvida com relação aos resultados do teste de apneia, ou quando o teste de apneia não pode ser realizado.⁽¹⁸⁾

O exame complementar ideal deve ser um que não proporcione resultados falso-positivos, seja facilmente aplicável e confiável.⁽²¹⁾ Os exames complementares mais comumente utilizados na Europa são EEG, SSEP, UCD, cintilografia de perfusão e angiografia cerebral. Resultados falso-positivos ou, mais frequentemente, falso-negativos (pacientes com diagnóstico clínico de morte cerebral, mas com exame complementar que proporciona achados contraditórios) podem ser obtidos com exames complementares, e isso tem sido relatado como mais frequentemente encontrado com o EEG.⁽⁸⁾ Entretanto, em um levantamento global em 2015, que cobriu 91 países, identificou-se que o EEG era obrigatório em 28% dos países e recomendado como exame complementar em 47%.⁽²²⁾ Em estudo multicêntrico conduzido em 42 unidades de terapia intensiva da Espanha, os exames complementares mais comumente utilizados foram citados como EEG (74%) e UCD (37%).⁽²³⁾ Semelhantemente, em estudo multicêntrico realizado nos Estados Unidos, o EEG foi identificado como segundo colocado na preferência como exame complementar.⁽¹³⁾ Em nosso hospital, determinamos que o EEG não faz parte das preferências como exame complementar, e todos os exames complementares solicitados são avaliações relacionadas ao fluxo sanguíneo. Encontramos na literatura diretrizes dizendo que o EEG não é um exame complementar apropriado para o diagnóstico de morte cerebral, em razão de suas limitações; em vez disso, recomendam preferir o uso de exames que avaliam o fluxo cerebral.^(24,25)

A UCD é útil para avaliar com rapidez o fluxo sanguíneo cerebral junto ao leito, especialmente em pacientes com hemodinâmica instável. Em metanálise de dez estudos, Monteiro et al.⁽²⁶⁾ identificaram que a UCD tem sensibilidade de 89% e especificidade de 99% em comparação ao exame clínico. Embora a UCD seja bem aceita como exame complementar em nosso país, só pudemos utilizar a UCD em 13 pacientes (7,7%), em

razão do número insuficiente de especialistas experientes em nosso hospital.

Dentre os exames complementares, a angiografia cerebral é considerada como o padrão-ouro, tendo-se demonstrado que é o método diagnóstico mais confiável para demonstrar ausência de circulação cerebral.⁽²⁷⁾ O fato de ser um exame demorado e dispendioso, que não pode ser realizado junto ao leito, parece ser a desvantagem deste exame.⁽²⁸⁾ Além disso, identificou-se que a administração do agente de contraste pode desencadear reações alérgicas ou lesões renais e possivelmente provocar lesões e aumentar a taxa de rejeição em receptores de transplante de órgãos.⁽²⁹⁾

Recentemente, o uso da angiografia por TC, que é um exame relativamente novo, tem se tornado prevalente no diagnóstico de morte cerebral. Os estudos começaram a mostrar a confiabilidade da angiografia por TC, que indica a ausência de fluxo sanguíneo intracraniano.^(29,30) Embora os dados deem suporte ao uso da angiografia por TC como um exame complementar confiável, não há um consenso específico para realizar esses exames ou interpretar seus resultados.⁽³¹⁾ Quando se examina a literatura, não se encontra qualquer informação definitiva a respeito das limitações da angiografia por TC no diagnóstico de morte cerebral.⁽³²⁾ A angiografia por TC é uma alternativa promissora por ser fácil, amplamente aplicável e não invasiva, além de obter resultados rapidamente. Apesar disso, a angiografia por TC não é considerada um exame complementar para o diagnóstico de morte cerebral em muitos países. Relatou-se que defeitos cranianos, craniectomias descompressivas e cirurgias de drenagem craniana podem impedir que o fluxo sanguíneo intracraniano pare completamente, mesmo quando o exame clínico é positivo para morte cerebral.⁽³³⁾ Em nosso país, o uso da angiografia por TC como exame complementar tem sido aceito, e, em nosso estudo, o identificamos como o exame complementar mais frequentemente utilizado. O principal obstáculo se refere a este método não ser 100% sensível para um diagnóstico confiável. Ao avaliar dez estudos encontrados na base de dados Cochrane, Taylor et al.⁽³⁴⁾ relataram que a sensibilidade da angiografia por TC para o diagnóstico de morte cerebral é de 84%.

Em nosso estudo, encontramos nos anos mais recentes um aumento na taxa de testes de apneia incompletos e, concordantemente, um aumento no uso de exames complementares. Quando se confirma o diagnóstico de morte cerebral, o paciente é considerado morto, tanto do ponto de vista médico quanto legal, logo o diagnóstico dessa condição acarreta grande responsabilidade. Isto

pode explicar o uso significativo tanto dos exames complementares quanto do teste de apneia, embora cientificamente possa não ser necessário. O exame complementar utilizado depende dos métodos disponíveis para o médico. Creemos que a razão da angiografia por TC ser o exame complementar favorito em nossa clínica é sua fácil disponibilidade e aplicação, além da rapidez para obtenção dos resultados.

Não existe razão ética para manter o suporte em pacientes não doadores de órgãos com morte cerebral confirmada, exceto em circunstâncias excepcionais, como quando se trata de uma grávida. Além disso, o suporte a pacientes com morte cerebral se constitui no uso desnecessário de recursos e ocupação de leitos. Escudero et al.⁽²³⁾ relataram que, após detecção da morte cerebral, foi possível retirar o suporte clínico e a ventilação mecânica de 75% de pacientes não doadores. Pacientes com diagnóstico de morte cardíaca e aqueles com diagnóstico de morte cerebral são legalmente equivalentes, e os mesmos procedimentos devem ser realizados. O tratamento de suporte deve ser mantido se o caso for de uma mulher grávida com morte cerebral, ou se os parentes do paciente mudarem sua ideia em relação à doação de órgãos. Em nosso estudo, identificamos que a retirada do suporte clínico e da ventilação mecânica ocorreu em 35% dos casos, e que pacientes com morte cerebral não doadores sobreviveram, em média, $2,8 \pm 0,3$ dias. Na Turquia, até 2012 a retirada do suporte clínico e da ventilação mecânica estava sujeita à aprovação pela família, porém, a partir desse ano, essa exigência foi

removida da legislação;⁽³⁵⁾ entretanto, vemos que esse processo persiste, embora parcialmente. Pode haver razões legais, culturais, regionais e religiosas para manter o suporte clínico após o diagnóstico de morte cerebral. É necessário que se realizem mais pesquisas nesse campo para revelar os motivos.

CONCLUSÃO

O diagnóstico de morte cerebral é primariamente clínico. Os exames complementares não devem substituir um exame clínico completo. Um teste de apneia é realizado em todos os pacientes que cumpram todos os demais critérios de morte cerebral e estejam suficientemente estáveis para passar pelo teste. Em países nos quais os exames complementares não são compulsórios para detecção da morte cerebral, estes devem ser realizados nos casos em que houver dificuldade para o diagnóstico. Não se deve, contudo, esquecer que não existe um consenso mundial quanto ao uso de exames complementares.

AGRADECIMENTOS

Aos médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde atuantes nas unidades de terapia intensiva do hospital no qual se encontravam os pacientes com diagnóstico de morte cerebral, assim como ao coordenador de transplantes de órgãos de nosso hospital, Prof. Assoc. Dr. Korgün Ökmen. À Prof. Dra. Nermin Kelebek Girgin, por suas contribuições em todas as fases deste artigo.

ABSTRACT

Objective: We investigated the frequency of apnea tests, and the use of ancillary tests in the diagnosis of brain death in our hospital, as well as the reasons for not being able to perform apnea testing and the reasons for using ancillary tests.

Methods: In this retrospective study, the files of patients diagnosed with brain death between 2012 - 2018 were examined. The preferred test was determined if an ancillary test was performed in the diagnosis of brain death. The rate and frequency of use of these tests were analyzed.

Results: During the diagnosis of brain death, an apnea test was performed on 104 (61.5%) patients and was not or could not be performed on 65 (38.5%) patients.

Ancillary tests were performed on 139 (82.8%) of the patients. The most common ancillary test was computed tomography angiography (79 patients, 46.7%). Approval for organ donation was received in the meetings with the family following the diagnosis of brain death for 55 (32.5%) of the 169 patients.

Conclusion: We found an increase in the rate of incomplete apnea tests and concordantly, an increase in the use of ancillary tests in recent years. Ancillary tests should be performed on patients when there is difficulty in reaching a decision of brain death, but it should not be forgotten that there is no worldwide consensus on the use of ancillary tests.

Keywords: Brain death/diagnosis; Apnea; Tissue and organ procurement

REFERÊNCIAS

1. A definition of irreversible coma. Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. *JAMA*. 1968;205(6):337-40.
2. Heran MK, Heran NS, Shemie SD. A review of ancillary tests in evaluating brain death. *Can J Neurol Sci*. 2008;35(4):409-19.
3. Roberts DJ, MacCulloch KA, Versnick EJ, Hall RI. Should ancillary brain blood flow analyses play a larger role in the neurological determination of death? *Can J Anaesth*. 2010;57(10):927-35.
4. Wijdicks EF, Varelas PN, Gronseth GS, Greer DM; American Academy of Neurology. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2010;74(23):1911-8.
5. Palmer S, Bader MK. Brain tissue oxygenation in brain death. *Neurocrit Care*. 2005;2(1):17-22.
6. Flowers WM Jr, Patel BR. Persistence of cerebral blood flow after brain death. *South Med J*. 2000;93(4):364-70.
7. Drake M, Bernard A, Hessel E. Brain death. *Surg Clin North Am*. 2017;97(6):1255-73.
8. Young GB, Shemie SD, Doig CJ, Teitelbaum J. Brief review: the role of ancillary tests in the neurological determination of death. *Can J Anaesth*. 2006;53(6):620-7.
9. Wijdicks EF. Brain death worldwide: accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology*. 2002;58(1):20-5.
10. de Freitas GR, André C. Sensitivity of transcranial Doppler for confirming brain death: a prospective study of 270 cases. *Acta Neurol Scand*. 2006;113(6):426-32.
11. Escudero D, Otero J, Muñoz G, Gonzalo JA, Calleja C, González A, et al. The Bispectral Index Scale: its use in the detection of brain death. *Transplant Proc*. 2005;37(9):3661-3.
12. Citerio G, Crippa IA, Bronco A, Vargiolu A, Smith M. Variability in brain death determination in Europe: looking for a solution. *Neurocrit Care*. 2014;21(3):376-82.
13. Shappell CN, Frank JL, Husari K, Sanchez M, Goldenberg F, Ardelt A. Practice variability in brain death determination; a call to action. *Neurology*. 2013;81(23):2009-14.
14. Hoffmann O, Masuhr F. Use of observational periods or ancillary tests in the determination of brain death in Germany. *Eur Neurol*. 2015;74(1-2):11-7.
15. Lustbader D, O'Hara D, Wijdicks EF, MacLean L, Tajik W, Ying A, et al. Second brain death examination may negatively affect organ donation. *Neurology*. 2011;76(2):119-24.
16. Haupt WF, Rudolf J. European brain death codes: a comparison of national guidelines. *J Neurol*. 1999;246(6):432-7.
17. Saposnik G, Rizzo G, Vega A, Sabbatiello R, Deluca JL. Problems associated with the apnea test in the diagnosis of brain death. *Neurol India*. 2004;52(3):342-5.
18. Wijdicks EF, Rabinstein AA, Manno EM, Atkinson JD. Pronouncing brain death: contemporary practice and safety of the apnea test. *Neurology*. 2008;71(16):1240-4.
19. Earnest MP, Beresford HR, McIntyre HB. Testing for apnea in suspected brain death: methods used by 129 clinicians. *Neurology*. 1986;36(4):542-4.
20. Su YY, Chen WB, Liu G, Fan LL, Zhang Y, Ye H, et al. An investigation and suggestions for the improvement of brain death determination in China. *Chin Med J (Engl)*. 2018;131(24):2910-4.
21. Su Y, Yang Q, Liu G, Zhang Y, Ye H, Gao D, et al. Diagnosis of brain death: confirmatory tests after clinical test. *Chin Med J (Engl)*. 2014;127(7):1272-7.
22. Wahlster S, Wijdicks EF, Patel PV, Greer DM, Hemphill JC 3rd, Carone M, et al. Brain death declaration: practices and perceptions worldwide. *Neurology*. 2015;84(18):1870-9.
23. Escudero D, Valentín MO, Escalante JL, Sanmartín A, Perez-Basterrechea M, de Gea J, et al. Intensive care practices in brain death diagnosis and organ donation. *Anaesthesia*. 2015;70(10):1130-9.
24. Australian and New Zealand Intensive Care (ANZICS). The Anzics Statement On Death And Organ Donation. Edition 3.2. Melbourne: ANZICS; 2013.
25. Simpson P, Bates D, Bonner S, Costeloe K, Doyal L, Falvey S, et al. A code of practice for the diagnosis and confirmation of death. London: Academy of Medical Royal Colleges; 2008.
26. Monteiro LM, Bollen CW, van Huffelen AC, Ackerstaff RG, Jansen NJ, van Vught AJ. Transcranial Doppler ultrasonography to confirm brain death: a meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2006;32(12):1937-44.
27. Garrett MP, Williamson RW, Bohl MA, Bird CR, Theodore N. Computed tomography angiography as a confirmatory test for the diagnosis of brain death. *J Neurosurg*. 2018;128(2):639-44.
28. Wijdicks EF. Determining brain death in adults. *Neurology*. 1995;45(5):1003-11.
29. Brasil S, Bor-Seng-Shu E, de-Lima-Oliveira M, Azevedo MK, Teixeira M, Bernardo L, et al. Role of computed tomography angiography and perfusion tomography in diagnosing brain death: a systematic review. *J Neurodiol*. 2016;43(2):133-40.
30. Combes JC, Chomel A, Ricolfi F, d'Athis P, Freysz M. Reliability of computed tomographic angiography in the diagnosis of brain death. *Transplant Proc*. 2007;39(1):16-20.
31. Kramer AH, Roberts DJ. Computed tomography angiography in the diagnosis of brain death: a systematic review and meta-analysis. *Neurocrit Care*. 2014;21(3):539-50.
32. Latronico N, Zamperetti N, Bellomo R, Defanti CA. Brain death: what's in a name? *Intensive Care Med*. 2008;34(7):1352. doi: 10.1007/s00134-008-1069-9.
33. Frisardi F, Stefanini M, Natoli S, Cama V, Loreni G, Di Giuliano F, et al. Decompressive craniectomy may cause diagnostic challenges to assess brain death by computed tomography angiography. *Minerva Anestesiol*. 2014;80(1):113-8.
34. Taylor T, Dineen RA, Gardiner DC, Buss CH, Howatson A, Pace NL. Computed tomography (CT) angiography for confirmation of the clinical diagnosis of brain death. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(3):CD009694.
35. By-law on Organ and Tissue Transplantation Services. Turkey. Official Gazette n° 28191 of 2020, February 1.