

Efeito da hemodiálise na complacência cerebral avaliada de forma não invasiva: relato de caso

Effect of hemodialysis on cerebral compliance assessed in a non-invasive way: case report

DOI:10.34117/bjdv7n1-689

Recebimento dos originais: 26/12/2020

Aceitação para publicação: 26/01/2021

Cristiane Rickli

Mestre em Ciências Farmacêuticas

Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas - UEPG

Endereço: Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, Ponta Grossa-PR, Brasil

E-mail: cristiane_rickli@hotmail.com

Mariana Schechtel Koch

Mestre em Ciência Animal

Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas - UEPG

Endereço: Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, Ponta Grossa-PR, Brasil

E-mail: mari_koch92@hotmail.com

Bruna França Bueno

Mestre em Ciências Biomédicas

Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas - UEPG

Endereço: Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, Ponta Grossa-PR, Brasil

E-mail: bruna_fb@hotmail.com

José Carlos Rebuglio Velloso

Doutor em Análises Clínicas - Bioquímica e Pós-doutor em Imunologia

Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas - UEPG

Endereço: Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, Uvaranas, Ponta Grossa-PR, Brasil

E-mail: josevellosa@yahoo.com.br

RESUMO

O aumento do número de pacientes com doença renal crônica (DRC) em hemodiálise (HD) torna necessária a busca por tecnologias que possam trazer benefícios clínicos a estes indivíduos, e a avaliação da complacência cerebral de forma não invasiva poderia contribuir para isso. Este trabalho teve como objetivo relatar um caso em que foi feita a avaliação da complacência cerebral de forma não invasiva de um paciente com DRC em fase terminal antes e após a HD. Os parâmetros clínicos do paciente foram obtidos mediante acesso ao prontuário médico eletrônico e a avaliação da complacência cerebral foi realizada através da avaliação não invasiva da pressão intracraniana (PIC) pelo sistema Brain4care[®]. Foi observado uma notável diferença no padrão de morfologia de onda de PIC nos momentos pré- e pós-diálise, com reestabelecimento da complacência cerebral após a sessão de HD. Estudos clínicos posteriores são necessários para determinar a aplicabilidade do método Brain4care[®] para monitoração da complacência cerebral de

forma não invasiva, considerando que esta avaliação poderá contribuir na terapêutica de pacientes com DRC em HD.

Palavras-chave: Doença renal crônica, Hemodiálise, Pressão intracraniana.

ABSTRACT

The increase in the number of patients with chronic kidney disease (CKD) undergoing hemodialysis (HD) makes it necessary to search for technologies that can bring clinical benefits to these individuals, and non-invasive assessment of cerebral compliance could contribute to this. This study aimed to report a case in which brain compliance was assessed in a non-invasive manner by a patient with end stage renal disease before and after HD. The patient's clinical parameters were obtained by accessing the electronic medical record and the assessment of brain compliance was performed through the non-invasive assessment of intracranial pressure (ICP) by the Brain4care® system. A notable difference was observed in the ICP wave morphology pattern in the pre- and post-dialysis moments, with re-establishment of cerebral compliance after the HD session. Further clinical studies are necessary to determine the applicability of the Brain4care® method for non-invasive monitoring of brain compliance, considering that this evaluation may contribute to the therapy of patients with CKD on HD.

Keywords: Chronic kidney disease, Hemodialysis, Intracranial pressure.

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma das principais causas de mortalidade e morbidade, além de um crescente problema de saúde pública (PROVENZANO et al., 2019). Desde que Belding Scribner e Willem Kolff introduziram pela primeira vez a hemodiálise (HD) crônica em 1960 o número de pacientes em terapia renal substitutiva (TRS) aumentou consideravelmente, chegando a 2,6 milhões a partir de 2010. Além disso, este número tende a dobrar até 2030 (CORESH; JAFAR, 2015).

A DRC é classificada em estágios, de acordo com o grau de função renal do paciente, que vão desde a função renal normal com presença de um fator de risco para a insuficiência renal, denominado estágio 1, até a fase terminal de insuficiência renal crônica (estágio 5) (BASTOS; KIRSZTAJN, 2011), em que o paciente é intensamente sintomático e o transplante renal ou os métodos de depuração artificial do sangue (HD e diálise peritoneal) são suas opções terapêuticas (ROMÃO JR., 2004).

De acordo com Bastos e Kirsztajn (2011) a DRC é uma doença complexa que requer múltiplas abordagens no seu tratamento. Novas tecnologias surgem a cada dia, com potencial de melhorar a qualidade de vida de doentes crônicos. Um exemplo é a avaliação da complacência cerebral de forma não invasiva, um método que permite de forma simples, analisar a morfologia da onda de pulsos de pressão intracraniana (PIC) e

obter informações da dinâmica intracraniana, contribuindo para a avaliação clínica em diferentes contextos (CABELLA et al., 2016; FRIGIERI et al., 2018a).

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo descrever um caso inusitado em que foi feita a avaliação da complacência cerebral de forma não invasiva de um paciente com DRC em fase terminal antes e após a HD.

2 MÉTODOS

Trata-se de um relato de caso realizado em um centro de TRS após parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Parecer número: 1.834.627).

Os parâmetros clínicos do paciente foram obtidos através de consulta ao prontuário médico eletrônico e a avaliação da complacência cerebral foi realizada de forma não invasiva pelo método Brain4care[®]. Para isso, o paciente foi orientado a ficar imóvel durante o procedimento por um período de 1-2 minutos em que foi colocado na região parietal do crânio um sensor preso por uma fita.

O método baseia-se na avaliação da expansão volumétrica do crânio que ocorre quando sua capacidade adaptativa é excedida (não complacência cerebral), devido ao aumento de um dos componentes cranianos (sangue, líquido cefalorraquidiano e parênquima) (MASCARENHAS et al., 2012). A partir da análise da morfologia dos pulsos de onda de PIC, são obtidos a relação P2/P1 (*P2/P1 ratio*) e o *time to peak* (TTP). De acordo com Nucci e colaboradores (2016) a análise morfológica da onda de PIC pode refletir a mensuração da PIC por meio de métodos invasivos.

3 RELATO DE CASO

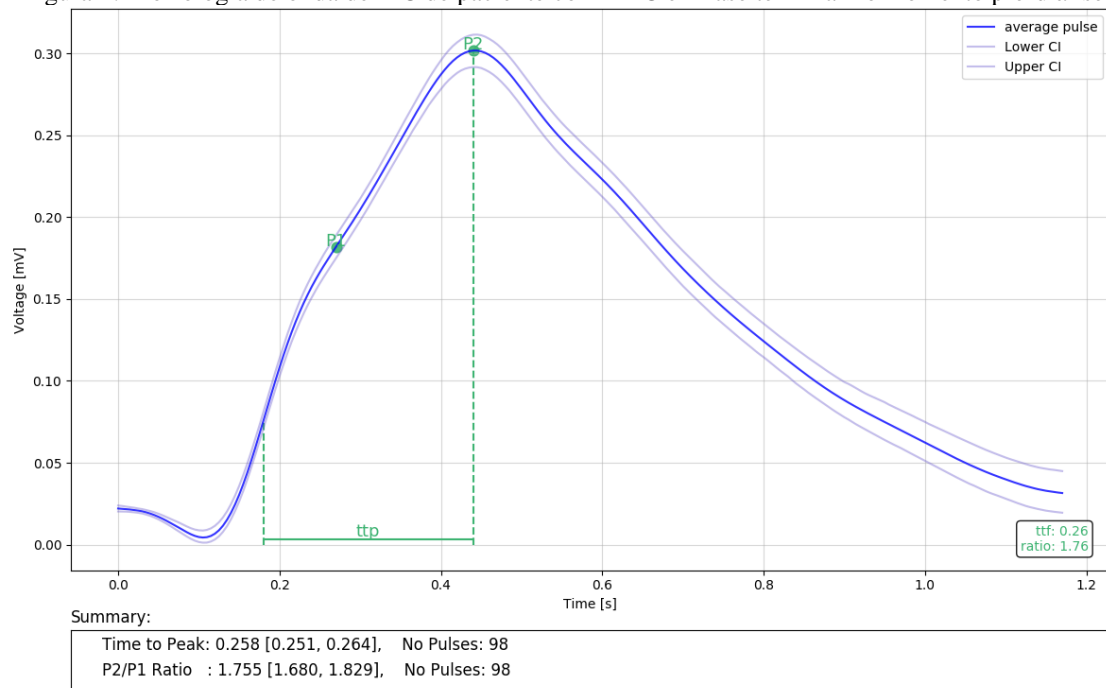
A.M., gênero masculino, 87 anos, portador de DRC em fase terminal por causa indeterminada. Realiza tratamento dialítico há 8 anos. Seu plano terapêutico inclui 3 sessões de HD por semana (segunda, quarta e sexta-feira) com duração de 4 horas. O paciente apresenta hipertensão arterial, neoplasia de próstata e já foi submetido à revascularização miocárdica. Faz uso medicamentoso de flunitrazepam, carvedilol, escitalopram, carbonato de cálcio, rosuvastatina cálcica, ácido acetilsalicílico, eritropoetina, hidróxido de ferro, dicloridrato de trimetazidina, propatilnitrato e levanlodipino.

Ao acompanhar uma sessão de diálise (2^a da semana), o paciente apresentou os seguintes parâmetros clínicos: pressão arterial sistêmica (PAS) pré-diálise 128/53

mm/Hg, PAS pós-diálise 174/57 mm/Hg, frequência cardíaca durante a sessão de HD foi de 66 batimentos por minuto (BPM), temperatura axilar 35,2°C, peso pré-diálise 57,4 kg e pós diálise 56,8 kg, sendo que seu ganho de peso interdialítico (GPID) foi de 0,400 kg.

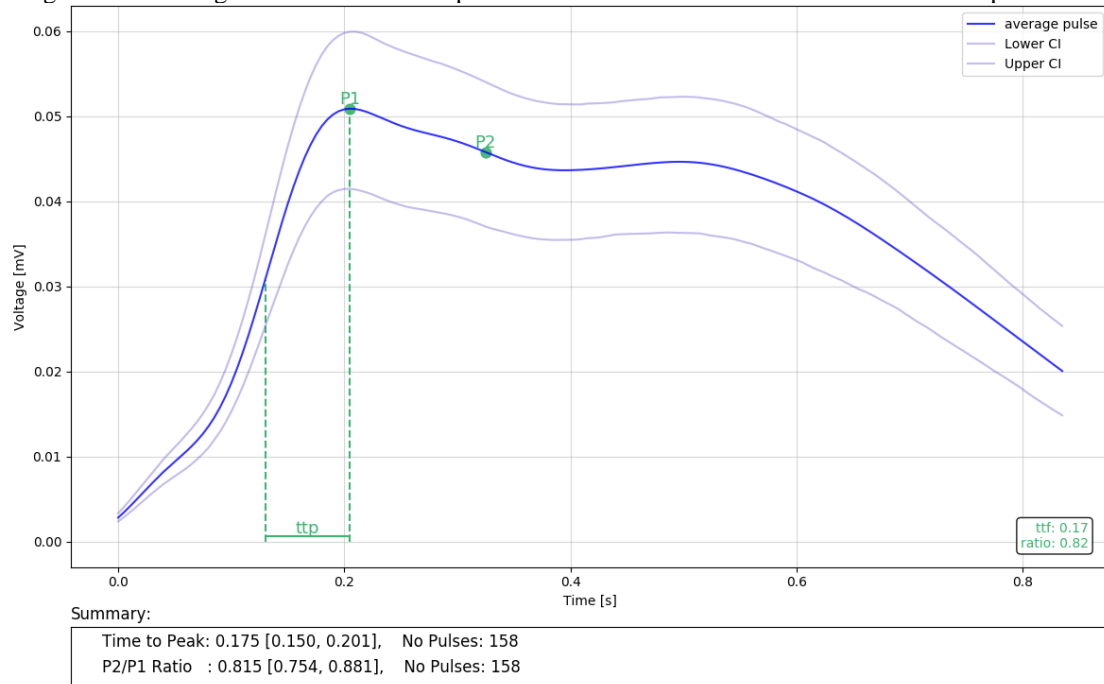
Antes de iniciar a sessão de HD foi observada uma alteração importante da complacência cerebral (Figura I). Ao analisar a morfologia da onda de PIC observa-se P2 superior a P1. Foi obtida uma relação P2/P1 (*P2/P1 ratio*) de 1.755, que confirma uma alteração na PIC monitorada de forma não invasiva. Em contrapartida, no momento pós-diálise, a complacência cerebral do paciente foi reestabelecida (Figura II). Foi possível perceber os picos P1, P2 e P3 em ordem decrescente e uma relação P2/P1 de 0.815, ou seja, dentro da normalidade. Foram obtidos 98 pulsos de onda de PIC pré-diálise e 158 pulsos no pós-diálise.

Figura 1: Morfologia de onda de PIC de paciente com DRC em fase terminal no momento pré-diálise.



Legenda: P2/P1 ratio >1.0 indica alterações na complacência cerebral.
Fonte: Brain4care Analytics®.

Figura 2: Morfologia de onda de PIC de paciente com DRC em fase terminal no momento pós-diálise.



Legenda: P2/P1 ratio ≤ 1.0 indica uma complacência cerebral adequada.
Fonte: Brain4care Analytics®.

Apesar das alterações descritas, o paciente dialisou normalmente e a sessão de HD ocorreu sem intercorrências.

4 DISCUSSÃO

A morfologia normal da onda de PIC consiste na presença de três picos, de forma decrescente, denominados P1, P2 e P3 (ADAMS; MCKINLAY; BELL, 2010; CARDOSO; ROWAN; GALBRAITH, 1983), em contrapartida, à medida que a capacidade adaptativa craniana diminui, a PIC aumenta, assim como a amplitude da forma de onda do pulso de PIC e o pico P2 apresenta-se superior aos picos P1 e P3 (AVEZAAT; VAN EIJNDHOVEN; WYPER, 1979) e a relação P2/P1 (*P2/P1 ratio*) será >1.0 . O TTP é um parâmetro estabelecido pela Brain4care® que representa o tempo do início da curva de PIC ao pico mais alto dentro daquela curva, seja esse pico P1 ou P2.

A avaliação da complacência cerebral, de forma não invasiva, possibilitou identificar uma notável diferença no padrão de morfologia de onda de PIC nos momentos pré e pós-diálise (Figura I e II). Segundo Kirkness e colaboradores (2000) a análise da morfologia da onda da PIC é um potencial meio de avaliação da capacidade adaptativa intracraniana que pode fornecer informações sobre a dinâmica intracraniana, refletindo a conformidade e/ou a regulação cerebrovascular, auxiliando na avaliação clínica do paciente.

Os dados apresentados não permitem afirmar que este padrão de morfologia de onda de PIC se repete nos pacientes com DRC em fase terminal em HD, entretanto, levanta pressupostos de que estes pacientes podem estar apresentando alterações de complacência cerebral e que estas alterações podem estar relacionadas a eventos clínicos. Além disso, o reestabelecimento da complacência cerebral após a sessão de HD (Figura II), pode indicar que a remoção de fluídos que ocorre na HD é benéfica na normalização dos parâmetros de PIC.

Ressalta-se que o método para avaliação da complacência cerebral de forma não invasiva utilizado neste estudo (Brain4care[®]), foi validado por meio da comparação com o método invasivo para mensuração da PIC (CABELLA et al., 2016; FRIGIERI et al., 2018a). Além disso, tem sido utilizado em diferentes situações, patológicas e não patológicas, como hidrocefalia (BALLESTERO et al., 2017), epilepsia (CARDIM et al., 2016a), acidente vascular encefálico hemorrágico (CARDIM et al., 2016b), traumatismo craniano (FRIGIERI, G. et al., 2018a), em pilotos durante manobras de *looping* (BEZERRA et al., 2018) e em experimentos com infusão no espaço subaracnóideo espinhal de porcos (FRIGIERI, G. et al., 2018b).

Em relação aos parâmetros clínicos, observou-se que a PAS do paciente estava dentro dos valores normais pré-diálise (128/53 mm/Hg) e aumentou no momento pós-diálise (174/57 mm/Hg). Este achado é contrário ao estudo conduzido por Robertson e colaboradores (1983) que observou que pacientes com hipertensão intracraniana frequentemente apresentam elevação da PAS.

Uma das hipóteses para a diferença observada nos parâmetros de PIC antes e após a hemodiálise, é que a sobrecarga de fluídos estivesse alterando a complacência cerebral e ao realizar a HD, o equilíbrio seria reestabelecido (Figura II), entretanto, ao avaliar o GPID, que representa a quantidade de sal e líquidos ingeridos entre uma sessão e outra de diálise, observou-se que não excedeu a recomendação de no máximo 4,5% do “peso seco”, conforme orienta Fouque e colaboradores (2007).

Para avaliar a adequação dialítica comumente é mensurado o Kt/V, que pode ser calculado de diferentes formas (BREITSAMETER; FIGUEIREDO; KOCHHANN, 2012). Contudo, segundo Costa e colaboradores (2020) os métodos de avaliação da adequação dialítica são importantes no acompanhamento do paciente com DRC e necessitam ser mais bem estudados, visando um melhor prognóstico nutricional e de longevidade. Neste contexto, estudos que relacionem a avaliação da complacência cerebral com a adequação dialítica podem trazer resultados de interesse clínico.

Na literatura, alterações da PIC de pacientes com DRC em HD relacionam-se a síndrome do desequilíbrio da diálise (SDD) (DALIA; TUFFAHA, 2018; MISTRY, 2019), uma intercorrência considerada rara e na maioria das vezes fatal. Dentre os principais contribuintes para esta síndrome estão o edema cerebral e o aumento da PIC, contudo, os mecanismos precisos para o seu desenvolvimento ainda são poucos conhecidos (ZEPEDA-OROZCO; QUIGLEY, 2012).

Com base nestas informações e nos dados do caso apresentado, sugere-se que a monitoração da PIC de forma não invasiva pode ser de grande valia nos pacientes submetidos à HD, tornando-se um parâmetro a mais na sua avaliação clínica e possivelmente contribuindo na identificação e no manejo de pacientes com SDD.

5 CONCLUSÃO

Este relato de caso demonstrou uma importante alteração na morfologia do pulso de onda de PIC pré-diálise, com um possível efeito benéfico da HD no reestabelecimento da complacência cerebral pós-diálise de um paciente com DRC em fase terminal. Ensaios clínicos são necessários para entender como o padrão de morfologia de onda de PIC de pacientes com DRC em HD se comporta, determinar os efeitos da HD nos parâmetros de PIC, estabelecer se alterações na complacência cerebral podem estar relacionadas a eventos clínicos, bem como definir a aplicabilidade do método Brain4care[®] para avaliação da PIC de forma não invasiva nesta população de estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento concedido (Processo n° 443571/2014-7). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos e à Brain4care[®] pelo suporte tecnológico.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. P.; MCKINLAY, J.; BELL, D. Neurocritical Care: A Guide to Practical Management. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 11, n. 3, p. 215–215, 2010.

AVEZAAT, C.; VAN EIJDHOVEN, J.; WYPER, D. Cerebrospinal fluid pulse pressure and intracranial volume-pressure relationships. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 42, n. 8, p. 687–700, 1979.

BALLESTERO, M.F.M. et al. Prediction of intracranial hypertension through noninvasive intracranial pressure waveform analysis in pediatric hydrocephalus. **Child's Nerv Syst**, v. 33, n. 9, p. 1517–24, 2017.

BASTOS, M. G.; KIRSZTAJN, G. M. Chronic kidney disease: importance of early diagnosis, immediate referral and structured interdisciplinary approach to improve outcomes in patients not yet on dialysis. **J. Bras. Nefrol.**, v. 33, n. 1, p. 93–108, 2011.

BEZERRA, T. A. R. et al. In-flight analysis of intracranial pressure in pilots undergoing variation in Gz. **Aeron Aero Open Access J.** v. 2, n. 3, p. 126–131, 2018.

BREITSAMETER, G.; FIGUEIREDO, A. E.; KOCHHANN, D. S. Cálculo de Kt/V em hemodiálise: comparação entre fórmulas. **J. Bras. Nefrol**, v. 34, n. 1, p. 22–26, 2012.

CABELLA, B. et al. Validation of a New Noninvasive Intracranial Pressure Monitoring Method by Direct Comparison with an Invasive Technique. **Acta Neurochirurgica Supplementum**, v. 122, p. 93–96, 2016.

CARDIM, D. A. et al. Characterization of Intracranial Pressure Behavior in Chronic Epileptic Animals: A Preliminary Study. **Acta Neurochirurgica Supplementum**, v. 122, p. 329–333, 2016a.

CARDIM, D. A. et al. Characterization of ICP behavior in an experimental model of hemorrhagic stroke in rats. **Acta Neurochirurgica Supplementum**, v. 122, p.121–124, 2016b.

CARDOSO, E. R.; ROWAN, J. O.; GALBRAITH, S. Analysis of the cerebrospinal fluid pulse wave in intracranial pressure. **Journal of Neurosurgery**, v. 59, n. 5, p. 817–821, 1983.

CORESH, J.; JAFAR, T. H. Disparities in worldwide treatment of kidney failure. **The Lancet**, v. 385, n. 9981, p. 1926–1928, 2015.

COSTA, J. et al. Adequação dialítica e estado nutricional de indivíduos em hemodiálise. **Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 9, p. 68325-68337, 2020.

DALIA, T.; TUFFAHA, A. M. Dialysis disequilibrium syndrome leading to sudden brain death in a chronic hemodialysis patient. **Hemodialysis International**, v. 22, n. 3, p. E39–E44, 2018.

FOUQUE, D. et al. EBPG guideline on nutrition. **Nephrology Dialysis Transplantation**,

v. 22, p. ii45–ii87, 2007.

FRIGIERI, G. et al. Analysis of a non-invasive intracranial pressure monitoring method in patients with traumatic brain injury. **Acta Neurochirurgica Supplementum**, v. 126, p. 107–110, 2018a.

FRIGIERI, G. et al. Analysis of a minimally invasive intracranial pressure signals during infusion at the subarachnoid spinal space of pigs. **Acta Neurochirurgica Supplementum**, v. 126, p. 107–110, 2018b.

KIRKNESS, C. J. et al. Intracranial Pressure Waveform Analysis: Clinical and Research Implications. **Journal of Neuroscience Nursing**, v. 32, n. 5, p. 271–277, 2000.

MASCARENHAS, S. et al. The New ICP Minimally Invasive Method Shows That the Monro–Kellie Doctrine Is Not Valid. **Acta Neurochirurgica Supplementum**, v. 114, p. 117–120, 2012.

MISTRY, K. Dialysis disequilibrium syndrome prevention and management. **International Journal of Nephrology and Renovascular Disease**, v. 12, p. 69–77, 2019.

NUCCI, C. G. et al. Intracranial pressure wave morphological classification: automated analysis and clinical validation. **Acta Neurochirurgica**. v. 158, n. 3, p. 581-588, 2016.

PROVENZANO, M. et al. Temporal variation of Chronic Kidney Disease's epidemiology. **G Ital Nefrol**, v. 36, n. 2, p. , 2019.

ROBERTSON C.S. et al. Treatment of hypertension associated with head injury. **J Neurosurg**, v. 59, p. 455–460, 1983.

ROMÃO JR, J. E. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. **J. Bras. Nefrol.**, v. 26, p. 1-3, 2004.

ZEPEDA-OROZCO, D.; QUIGLEY, R. Dialysis disequilibrium syndrome. **Pediatr. Nephrol.** v. 27, p. 2205-2211, 2012.