

A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES INTERNADOS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E A RELAÇÃO COM A MORTALIDADE

VARIABILITY OF THE HEART RATE IN PATIENTS ADMITTED IN THE INTENSIVE CARE UNIT AND THE RELATIONSHIP WITH MORTALITY

GABRIELA TEODORO DE OLIVEIRA¹, DANIEL GOULART KHOURI²

1. Médica Residente da Residência Médica em Clínica Médica do HONPAR - Hospital Norte Paranaense; 2. Médico Clínico e Preceptor do Ensino de Residência Médica em Clínica Médica do HONPAR - Hospital Norte Paranaense.

* HONPAR – Hospital Norte Paranaense - PR 218 Km 01, Jardim Universitário, Araçongas, Paraná, Brasil. CEP 86702-670 biblioteca@honpar.com.br

Recebido em 25/08/2016. Aceito para publicação em 25/10/2016

RESUMO

Introdução: A variabilidade da frequência cardíaca é um indicador da integridade do sistema nervoso autônomo nas respostas compensatórias a alterações fisiopatológicas nos pacientes críticos. A redução da variabilidade da frequência cardíaca indica disfunção autonômica e está associada a maior mortalidade em pacientes com choque séptico, e falha do desmame da ventilação. Estudo realizado na USP, com pacientes com choque séptico mostrou que a variabilidade da frequência cardíaca está alterada e quando associada à troponina sérica elevada é marcador precoce de lesão cardíaca e de pior evolução clínica. Em estudo prospectivo correlacionou a redução da variabilidade da frequência cardíaca com falha no desmame ventilatório. **Objetivo:** Pesquisar, revisar e correlacionar a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes críticos com relação a mortalidade. **Hipótese:** Quanto menor a variabilidade da frequência cardíaca pior o prognóstico e a mortalidade. **Material e Métodos:** Este estudo constituiu-se de uma revisão da literatura especializada, no qual realizou-se uma consulta a periódicos científicos internacionais e artigos científicos disponíveis em inglês, português e espanhol, em versão completa, nos bancos de dados PUBMED e SCIELO. Os critérios de inclusão para os estudos encontrados foram à abordagem da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes graves e a relação com a mortalidade. Logo em seguida, buscou-se estudar e compreender os principais parâmetros e forma de aplicação empregados nos estudos encontrados, de acordo com a variabilidade da frequência cardíaca, bem como o mecanismo pelo qual aumenta a mortalidade em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. **Conclusão:** Conclui-se que quanto menor a variabilidade da frequência cardíaca maior a probabilidade de mortalidade, pior prognóstico e maior dificuldade na extubação em pacientes gravemente enfermos.

PALAVRAS-CHAVE: Frequência cardíaca, terapia intensiva, morte.

ABSTRACT

Introduction: The heart rate variability is an indicator of the integrity of the autonomic nervous system in compensatory responses to pathophysiological changes in critically ill patients. The reduction in heart rate variability indicates autonomic dysfunction and is associated with higher mortality in patients with septic shock and weaning failure ventilation. Study at USP, with septic shock patients showed that heart rate variability is altered and when associated with elevated serum troponin is an early marker of cardiac injury and worse clinical outcome. Shen et al 2003 in the article in a prospective study correlated the reduction in heart rate variability failed in weaning. **Objective:** To investigate, review and correlate the heart rate variability in critically ill patients with respect to mortality. **Hypothesis:** The smaller the variability of the heart rate worse prognosis and mortality. **Methods:** This study consisted of a review of the literature, which held a consultation to international scientific journals and scientific articles available in English, Portuguese and Spanish, in full version in the databases PubMed and SCIELO. Inclusion criteria for studies were found to addressing the variability of heart frequency in critically ill patients and the relationship with mortality. Soon after, he sought to study and understand the main parameters and form of application used in the studies found, according to the heart rate variability as well as the mechanism by which increases mortality in patients admitted to the intensive care unit. **Conclusion:** It follows that the lower the variability of heart rate greater likelihood of mortality, poorer prognosis and greater difficulty in extubation in critically patients.

KEYWORDS: Heart rate, intensive care, death.

1. INTRODUÇÃO

A variabilidade da frequência cardíaca é um indicador da integridade do sistema nervoso autônomo nas respostas compensatórias a alterações fisiopatológicas nos pacientes críticos¹. A redução da variabilidade da frequência cardíaca indica disfunção autonômica e está

associada a maior mortalidade em pacientes com choque séptico², e falha do desmame da ventilação³. Estudo realizado na USP com pacientes com choque séptico mostrou que a variabilidade da frequência cardíaca está alterada e quando associada a troponina sérica elevada é marcador precoce de lesão cardíaca e de pior evolução clínica⁴. Em estudo prospectivo correlacionou à redução da variabilidade da frequência cardíaca com o desmame ventilatório¹.

A variabilidade da frequência cardíaca, como outros fenômenos fisiológicos, reflete uma complexa interação entre células, tecidos e órgãos que são afetados por diversos fenômenos fisiológicos e patológicos. Alterações da variabilidade da frequência cardíaca são encontradas não somente nas doenças cardíacas, mas também em desordens fisiológicas caracterizadas pela alteração neuro-humoral. A disfunção cardíaca autonômica pode resultar em complicações como arritmias cardíacas malignas e morte súbita, sendo que os sistemas fisiológicos se alteram a cada momento para responder aos estímulos⁴.

A variabilidade de frequência cardíaca (VFC) tem sido relacionada com o balanço entre a regulação parassimpática e simpática da atividade cardíaca, respiração e regulação térmica. É uma ferramenta não invasiva e valiosa para caracterizar a função autonômica e interação cardiorrespiratória³.

Baseado em pesquisas realizadas em artigos já publicados confirma-se a hipótese acima levantada e é comprovada nos resultados destas pesquisas.

O objetivo deste artigo é pesquisar, revisar e correlacionar a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes críticos com relação a mortalidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, no qual realizou-se uma consulta a periódicos científicos internacionais e artigos científicos disponíveis em inglês, português e espanhol, em versão completa, nos bancos de dados PUBMED e SCIELO.

Os critérios de inclusão para os estudos encontrados foram à abordagem da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes graves e a relação com a mortalidade. Logo em seguida, buscou-se estudar e compreender os principais parâmetros e forma de aplicação empregados nos estudos encontrados, de acordo com a variabilidade da frequência cardíaca, bem como o mecanismo pelo qual aumenta a mortalidade em pacientes internados na unidade de terapia intensiva.

3. DESENVOLVIMENTO

Utilizando a busca com o termo “*heart rate variability in critical patients*” foram encontrados 226 artigos, sendo

selecionados 9 artigos. Estudo realizado por Brown publicado no NHI, 2013 mostrou que variabilidade da frequência cardíaca está associada à integridade do sistema nervoso autônomo, bem como a saúde geral do paciente. A hipótese desse estudo é que a perda da variabilidade de frequência cardíaca no momento da admissão na UTI estaria associada a ressuscitação precoce sem sucesso na sepse. O estudo foi realizado com pacientes internados em UTI com sepse grave ou choque séptico de 2009 a 2011. O desfecho primário foi não ter a necessidade de utilização de vasopressores em 24 horas após a admissão na UTI. Desfecho secundário foi mortalidade em 28 dias. Foram estudados 48 pacientes, dos quais 60% não dependiam de vasopressor nas primeiras 24 horas. E a ocorrência de óbito em 10% dentro de 28 dias. Trinta (63%) dos pacientes tiveram choque séptico necessitando de vasopressores. Todos os pacientes que evoluíram a óbito no estudo apresentaram redução da variabilidade da frequência cardíaca e escore APACHE II mais elevado. A perda da variabilidade da frequência cardíaca está associada com pior resultado no início da sepse grave e choque séptico, com a gravidade da doença e disfunção de múltiplos órgãos.

Descreve-se um estudo prospectivo, observacional, realizado em uma unidade de terapia intensiva (UTI) com 16 leitos de um hospital universitário terciário de novembro de 2000 a fevereiro de 2001¹. Os pacientes incluídos neste estudo tinham apresentado insuficiência respiratória foram entubados e receberam ventilação mecânica por pelo menos 24 h. Os critérios gerais de desmame foram: resolução da causa da insuficiência respiratória, pacientes sem a utilização de vasopressores ou sedativos, PaO₂ 60mmHg (40% de oxigênio inspirado) e uma pressão expiratória final positiva (PEEP) de 5 cm H₂O, estado neurológico adequado, capacidade de responder ao comando verbal simples, reflexo de tosse presente durante a aspiração da via aérea. O desmame do ventilador foi realizada em 3 fases: modo de ventilação mandatória assistido-controlada, pressão de suporte (PSV) e teste de respiração espontânea (SBT). Vinte e quatro pacientes foram inscritos, com 12 pacientes no grupo de sucesso. As características clínicas gerais, incluindo sexo, idade, APACHE II na admissão hospitalar, duração da ventilação mecânica significa antes de SBT, razões para insuficiência respiratória, doenças de base e utilizações de vários medicamentos, foram semelhantes entre os dois grupos. A pneumonia foi a causa mais comum de insuficiência respiratória. Um paciente foi a óbito antes da extubação devido pneumonia associada à ventilação. Dos cinco pacientes em desmame ventilatório no grupo de fracasso, dois doentes foram desmamados após a segunda SBT, e três pacientes foram desmamados após a terceira tentativa. Finalmente os outros seis pacientes foram submetidos a traqueostomia, destes quatro pacientes foram desmamados da ventilação mecânica e

dois pacientes ainda estavam sob ventilação mecânica. Neste estudo, verificou-se que não houve alterações significativas em relação da VFC no desmame ventilatório no grupo de pacientes que apresentou desmame bem-sucedido. No entanto, os componentes da VFC diminuíram significativamente no grupo que falhou no desmame ventilatório, enquanto era mudado de PSV para o SBT.

Nos pacientes em sepse⁸ se a lesão cardíaca e sua correlação com a mortalidade e analisar também a associação entre evolução clínica e variabilidade da frequência cardíaca, troponina, lesão celular à microscopia eletrônica e óptica e variáveis hemodinâmicas⁴. Foi realizado um estudo observacional, prospectivo entre pacientes que desenvolveram sepse grave ou choque séptico analisando sobrevida. Os dados hemodinâmicos foram obtidos por ecocardiograma e medida direta por cateter de artéria pulmonar. Dos 31 pacientes incluídos, 12 (38.7%) morreram durante o acompanhamento de 6 dias e 13 sobreviveram até o vigésimo oitavo dia (41.9%); 6 pacientes (19.4%) morreram nas primeiras 6 horas de estudo. O índice APACHE utilizado como marcador prognóstico foi igual nos dois grupos (27 mais ou menos dois 2,6 nos sobreviventes e 26 mais ou menos dois não sobreviventes). A troponina plasmática se mostrou marcador de disfunção miocárdica na sepse (sobreviventes 0.53 mais ou menos 0,13mg por mL e não-sobreviventes 2.31 mais ou menos 1.01 mg por mL, p menor 0,05) com informações prognóstica e se correlacionou com os piores dados hemodinâmicos do grupo de não-sobreviventes. A variabilidade de frequência cardíaca diminuída se correlacionou com pior prognóstico e a análise multivariada apontou a baixa frequência cardíaca como uma variável independente para prever alta da UTI (280 mais ou menos 25 ms ao quadrado nos sobreviventes e 84 mais ou menos 7.2 ms ao quadrado nos pacientes que evoluíram a óbito, frequência mínima 129 mais ou menos 19 ms ao quadrado e 65 mais ou menos 9ms ao quadrado na frequência máxima p menor 0.05).

Em estudo publicado na Critical Care³ sobre a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes graves, sugeriu-se que a frequência cardíaca pode ajudar a caracterizar a resposta do paciente a um teste de extubação. Podendo prever o resultado da extubação ou pelo menos ajudar a detectar pacientes com risco de falha de extubação. A análise da variação da frequência cardíaca foi analisada pelo eletrocardiograma. O estudo foi realizado com 101 pacientes internados na unidade de terapia intensiva com necessidade de intubação orotraqueal. O resultado mostrou que 24 pacientes tiveram falha na extubação, sendo 13 pacientes entre os 77 que foram extubados necessitaram de reintubação em 72 horas. Todos os pacientes que tiveram falha na extubação apresenta-

ram redução da variabilidade da frequência cardíaca, permitindo inferir que a diminuição da variabilidade da frequência cardíaca está associada ao insucesso no desmame ventilatório do paciente e na extubação.

4. DISCUSSÃO

O choque séptico é a causa mais comum de morte na unidade de terapia intensiva. A morte é atribuída a hipotensão refratária ou falências de múltiplos órgãos progressiva. A hipotensão que não responde a ressuscitação do sistema cardiovascular é associado com a redução da resistência vascular sistêmica. Às vezes, a disfunção do miocárdio contribui ainda mais para a insuficiência circulatória. Em estado de choque séptico, a oscilação e a variabilidade da FC e da PAD são drasticamente reduzidos. Esta diminuição pode identificar pacientes sépticos com alto nível de ativação simpática. Além disso, como na insuficiência cardíaca grave, no choque séptico pode explicar a discrepância entre alta e baixa movimentação simpática².

Apesar do ritmo cardíaco em indivíduos sadios ser percebido e descrito como normal o coração humano saudável varia a sua frequência de batimento a batimento. Isso é consequência dos ajustes imediatos promovidos pelo sistema nervoso autônomo para manter o equilíbrio do sistema cardiovascular. Nos últimos anos vários estudos têm tentado determinar o estado da ação autônoma em que se encontra o coração com o estudo da variabilidade da frequência cardíaca.⁴

Estudo realizado por^{3,7} mostrou que o processo de desmame pode induzir um esforço cardiopulmonar em pacientes ventilados⁶. A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é uma ferramenta não invasiva para caracterizar a função autônoma e interação cardiorrespiratória, pode ser uma modalidade promissora para avaliar a capacidade do paciente durante o processo de desmame ventilatório. Foi avaliado a associação entre as alterações da VFC e os resultados de desmames ventilatórios em pacientes criticamente enfermos. Foi analisado o comportamento da frequência cardíaca, incluindo frequência muito baixa, frequência baixa, frequência alta e potência total de VFC foi avaliada durante um teste de extubação de 1 hora (SBT), através de uma peça em T e após a extubação. Evidenciou que pacientes que tiveram maior VFC após a extubação em pacientes que conseguiram uma hora do teste de respiração espontânea foram extubados com sucesso. Além disso, foi demonstrado que pacientes com insuficiência respiratória tinham reduzido a variabilidade da frequência cardíaca durante o período de teste de respiração espontânea. A análise dos dados e resultados da VFC produz um método simples, não invasivo para prever resultados de desmame. Com a confirmação destes resultados, este método analítico pode ser facilmente integrado em sistemas de monitorização em UTI atuais

para ajudar os médicos na tomada de decisões e para melhorar o atendimento aos pacientes. Os estudos pertinentes a esse tema mostram a importância da variabilidade da frequência cardíaca como preditor de óbito e falha de extubação. Os pacientes foram monitorizados por eletrocardiograma no leito, na posição supina, em horário determinado, durante uma hora, os pacientes não podiam ser manipulados.

Sugere-se que o monitoramento variabilidade da frequência cardíaca pode ser útil durante o desmame da ventilação mecânica^{5,8,9}. É um passo importante incorporado no processo de tomada de decisão para o desmame e a extubação. Durante um SBT, o paciente é colocado em uma situação por um período relativamente curto, para simular o paciente depois da extubação. O teste pode determinar relativamente bem se o paciente pode respirar sem suporte ventilatório, mas parece menos eficaz em prever o que vai acontecer após a remoção do tubo endotraqueal. Cerca de 15% a 20% dos pacientes extubados serão intubados novamente nas 72 horas após extubação. Esses pacientes têm um prognóstico consideravelmente pior do que aqueles extubados com sucesso.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que quanto menor a variabilidade da frequência cardíaca maior a probabilidade de mortalidade, pior prognóstico e maior dificuldade na extubação em pacientes gravemente enfermos. A monitorização e análise da variabilidade da frequência cardíaca pode ser empregada na prática clínica para auxiliar na predição de sucesso de extubação em pacientes críticos, porém mais estudos clínicos sobre o tema são necessários.

REFERÊNCIAS

- [1] Shen HN, Lin LY, Chen KY, Kuo PH, Yu CJ, Wu HD, Yang P-C. FCCP. Changes of heart rate variability during ventilator weaning. *Jornal CHEST*, 2003.
- [2] Annane D, Trabold F, Tarek Sharshar, Jarrin I, Blanc AS, Raphael JC, Gajdos P. Inappropriate sympathetic activation at onset of septic shock. 1999.
- [3] Huang CT, Tsai YJ, Lin JW, Ruan SY, Wu HD, Yu CJ. Application of heart-rate variability in patients undergoing weaning from mechanical ventilation. *Revista de Medicina Intensiva*, 2014.
- [4] Nogueira AC. Estudo das alterações da variabilidade da frequência cardíaca e troponina no paciente séptico. São Paulo, 2006.
- [5] Brochard L. Variability is adaptality also during weaning. *Brochard critical care*. 2014.
- [6] Amar, D, Pleisher M, Ca Persistent alterations of the autonomic nervous system after noncardiac surgery. 1998.
- [7] Andrew JES, Andrea B, Christophe H, Geoffrey G, André L, et al. Do heart and respiratory rate variability improve prediction of extubation outcomes in critically ill patients? 2014.
- [8] Brown SM, Tate Q, Jones JP, Knox D, Kuttler, KG, Lanspa M, et al. Initial fractal exponent of heart-rate variability is associated with success of early resuscitation in patients with severe sepsis or septic shock: a prospective cohort study, 2013.
- [9] Low B, Verrier RL, Heart rate variability standards of measurement physiological interpretation and clinical use task force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and electrophysiology, 1996.