

# ESTUDO DA DESSATURAÇÃO DA OXIHEMOGLOBINA DURANTE O SONO EM PACIENTES PORTADORES DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA

**Uchiyama, L.N<sup>1</sup>; Magalhães, C.C<sup>2</sup>; Durval, M.R<sup>3</sup>; Pinho, H.A.G<sup>4</sup>; Oliveira, L.V.F<sup>5</sup>**

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Laboratório de Distúrbios do Sono  
1,2,3,4,5 Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, CEP: 12244-000 [lilykananami@uol.com.br](mailto:lilykananami@uol.com.br),  
oliveira@univap.br

**Resumo-** O objetivo deste trabalho foi estudar a dessaturação da oxihemoglobina durante o sono em pacientes portadores de insuficiência cardíaca congestiva (ICC), através da oximetria digital (OD) noturna, avaliando pacientes portadores de ICC devido a miocardiopatia dilatada, isquêmica ou idiopática, idade média de  $63 \pm 11,33$  anos, índice de massa corporal (IMC) médio de  $26,44 \pm 4,9$ , fração de ejeção  $\leq 50\%$  pelo método ecocardiográfico, NYHA II e III, e em condição estável. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: índice de dessaturação da oxihemoglobina (IDO)  $\geq 5/h$  e IDO  $\leq 5/h$ . O IMC correlacionou positivamente com o total de episódios de dessaturação da oxihemoglobina (TDO) e com o tempo de dessaturação  $<90\%$  e, negativamente com o percentual mínimo da saturação arterial de oxigênio (SaO<sub>2</sub> mín). A idade correlacionou diretamente com o TODO e inversamente com a SaO<sub>2</sub> mín. Concluindo, quanto maior o IMC e a idade, maior foi o prejuízo na SaO<sub>2</sub> durante o sono e a OD pode ser utilizada como teste de *screening* para distúrbios respiratórios do sono em pacientes portadores de ICC.

**Palavras-chave:** Dessaturação da oxihemoglobina, Insuficiência cardíaca congestiva, Síndrome da apnéia do sono, Distúrbios respiratórios do sono.

**Área do conhecimento:** Ciências da Saúde

## Introdução

A Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS) e a respiração de Cheyne-Stokes (RCS) com apnéia central do sono (ACS) são os dois principais distúrbios respiratórios do sono (DRS) que podem ocorrer em pacientes portadores de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) [1]. A SAHOS é caracterizada por episódios de obstrução parcial ou completa das vias aéreas superiores durante o sono, que se manifesta como uma redução (hipopnéia) ou completa interrupção (apnéia) do fluxo aéreo, por no mínimo 10 segundos, apesar da existência de esforços respiratórios [2]. Em contraste, a apnéia central está associada com nenhum esforço respiratório por no mínimo 10 segundos [1].

A insuficiência cardíaca (IC) é um dos maiores problemas de saúde pública da atualidade e encontra-se em crescimento. Sua incidência e prevalência têm crescido devido ao aumento de sobreviventes das doenças cardíacas coronárias e devido à expansão da idade média da população [3].

Os objetivos deste trabalho são: identificar a presença de dessaturação da oxihemoglobina durante o sono em pacientes portadores de ICC, classe funcional II e III, segundo a NYHA através da oximetria digital (OD); correlacionar os valores obtidos pela OD com os dados antropométricos e a Escala de Sonolência de *Epworth* e verificar a

possibilidade de utilização da OD como teste de *screening* para a presença de DRS.

## Materiais e Métodos

O presente trabalho trata de um estudo clínico prospectivo, consecutivo, caracterizado como série de casos e foi realizado junto ao Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba. Foram triados 15 pacientes de ambos os sexos, sendo 8 homens e 7 mulheres, oriundos do serviço de Cardiologia da Clínica Cardioclin/Políclin e Durvalcor Cardiologia de São José dos Campos, portadores de ICC, devido a miocardiopatia dilatada, isquêmica ou idiopática. Todos os pacientes estavam clinicamente estáveis, com classe funcional II ou III, ingerindo uma variedade de medicações, incluindo digitálicos, diuréticos, anti-hipertensivos, vasodilatadores, inibidor da enzima conversora da angiotensina, antagonista de receptor da angiotensina 1 e beta bloqueador. Os pacientes realizaram a OD noturna através do oxímetro digital *WristOx 3100 (Nonim Medical System, USA)*, em sua própria residência, estabelecido no modo mais rápido de frequência de amostragem, que foi de 1 segundo por amostra e, responderam um questionário de sonolência diurna denominado Escala de Sonolência de *Epworth* [4]

(ESE) . Cada episódio de dessaturação foi definido como uma queda de 4% na saturação arterial de oxigênio (SaO<sub>2</sub>) basal durante um período mínimo de 10 segundos. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: o primeiro com Índice de Dessaturação da Oxihemoglobina (IDO) ≥ 5/h, um índice considerado anormal [5] e o segundo, com IDO ≤ 5/h.

Foi utilizado o Coeficiente de Correlação de *Pearson* na análise de relação linear entre duas variáveis aleatórias e, para comparar as médias das variáveis e identificar a existência de diferenças significativas entre os grupos, o Teste T-student independente foi aplicado, ambos utilizando o programa Microcal Origin 6.0.

## Resultados

Do total de pacientes, 7 (46,7%) apresentaram um IDO ≥ 5/h. O teste T-student independente não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, exceto para o valor médio do diâmetro sistólico do átrio esquerdo (DSAE) (Tabela 1) que foi significativamente maior no grupo com IDO ≤ 5/h.

Tabela 1- Valores antropométricos e ecocardiográficos

	IDO ≥ 5/h			IDO ≤ 5/h			p
	Nº	Média	DP	Nº	Média	DP	
<b>Idade</b>	7	67,71	11,44	8	58,88	10,13	0,10
<b>Peso (Kg)</b>	7	79,29	20,32	8	67,63	12,33	0,20
<b>Altura (cm)</b>	7	167,29	6,24	8	164,13	8,87	0,50
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	7	28,20	6,54	8	24,90	2,34	0,50
<b>DSAE (mm)</b>	6	41,50	4,20	7	50,57	6,95	<b>0,02</b>
<b>DDFVE (mm)</b>	6	65,00	8,80	7	68,57	8,00	0,46
<b>FE (%)</b>	7	40,07	9,40	8	38,75	5,89	0,76

DP= desvio padrão; IMC= índice de massa corporal; DSAE= diâmetro sistólico do átrio esquerdo; DDFVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; FE= fração de ejeção

Alguns valores ecocardiográficos foram coletados diretamente do prontuário do paciente, autorizado pelo médico responsável, devido a falta do laudo do ecocardiograma. Sendo assim, dois pacientes não possuíam o valor do DSAE e outros dois não possuíam o valor do DDFVE (Tabela 1).

O Teste de correlação de *Pearson* mostrou que o IMC teve uma correlação positiva com o TDO ( $r = 0,419$ ) e com o tempo de SaO<sub>2</sub> <90% ( $r = 0,522$ ) (Figura 1) e, uma correlação negativa com o percentual mínimo da SaO<sub>2</sub> (SaO<sub>2</sub> min.) ( $r = -0,572$ ). A idade apresentou uma correlação positiva com o TDO ( $r = 0,327$ ) e uma correlação negativa com a SaO<sub>2</sub> min. ( $r = -0,347$ ) (Figura 2).

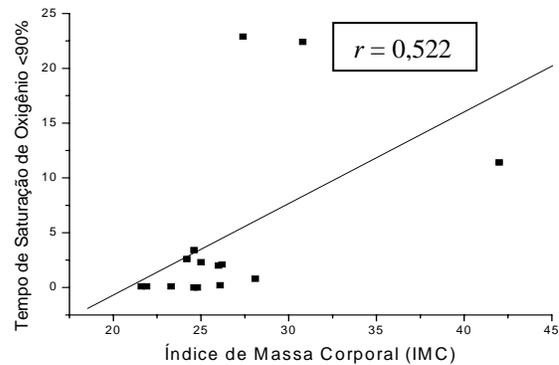


Figura 1- Correlação entre IMC e tempo de SaO<sub>2</sub> <90%

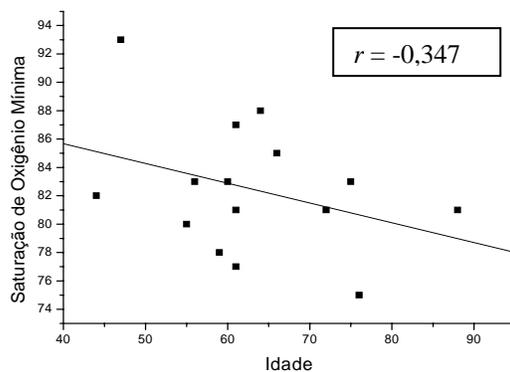


Figura 2- Correlação entre idade e SaO<sub>2</sub> mín.

## Discussão

Em nosso estudo foi observado que 46,7% dos pacientes portadores de ICC apresentaram um IDO ≥ 5/h, ou seja, um índice considerado anormal e, como o IDO reflete a presença de DRS, os nossos resultados condizem com a prevalência destes em pacientes com ICC publicados na literatura [6,7,8,9]. O IDO dos 7 pacientes que apresentaram um número de episódios de dessaturações importantes variou de 6,4 a 37,7 com uma média de 15,8 eventos por hora, evidenciando um grupo de pacientes com número e grau de dessaturação da oxihemoglobina menos severo, quando comparados com outros trabalhos publicados, como os citados acima, o que não exclui a necessidade da devida atenção quanto aos DRS em pacientes portadores de ICC, visto que repetitivas dessaturações da oxihemoglobina que acompanham os episódios de apnéia, tanto de origem central quanto obstrutiva favorecem para a piora da insuficiência do miocárdio, devido ao aumento na pós-carga do VE; despertares e aumento da atividade nervosa simpática, com aumentos conseqüentes da frequência cardíaca (FC) e da pressão sanguínea,

contribuindo assim, para a maior necessidade de suprimento de O<sub>2</sub> cardíaco, mas com menor oferta do mesmo [10].

Lanfranchi *et al.*, [11] associaram a área de átrio esquerdo (AE) com a ocorrência de maior mortalidade em pacientes com ICC e RCS. Os pesquisadores verificaram que o risco de morte cardíaca aumentou progressivamente com o valor do índice de apnéia e hipopnéia (IAH), bem como da área de AE. No presente estudo, as médias do DSAE foram de 46,38±7,33 mm, DDFVE= 66,92±8,22 mm, ambos considerados acima do normal e, o IDO= 8,64±10,20, sugerindo um grupo de pacientes com risco de morte cardíaca de baixo a moderado, exceto para um paciente que apresentou um IDO= 37/h, DSAE= 44 mm e DDFVE= 79 mm, mas para a confirmação destes dados é necessário mais estudos de longo prazo sobre o valor prognóstico dos DRS e da disfunção cardíaca, avaliando também a arquitetura do sono e despertares pela polissonografia, o que não foi feito no estudo de Lanfranchi *et al.* [11].

O valor médio do DSAE que foi maior significativamente no grupo com IDO ≤ 5/h pode ser explicado pelo fato de que no grupo com IDO ≥ 5/h, dois pacientes, sendo um com marcapasso, estavam com o valor do DSAE dentro da normalidade, apesar de terem tido um sono mais prejudicado devido ao fato de apresentar um IDO ≥ 5/h e um paciente neste grupo não tinha o valor do DSAE. Por outro lado, no grupo com IDO ≤ 5/h, todos os pacientes apresentaram o valor do DSAE acima da normalidade, mesmo sem apresentar eventos importantes e, um paciente neste grupo também não tinha o valor do DSAE. Isto sugere que outros fatores podem estar influenciando o remodelamento cardíaco, independente do IDO durante o sono e, o grau de dessaturação nos pacientes com IDO ≥ 5/h pode não ter sido tão severo a ponto de causar uma sobrecarga maior no coração.

O IMC mostrou uma correlação positiva com o TDO e tempo de SaO<sub>2</sub> <90% e uma correlação negativa com a SaO<sub>2</sub> mín. Portanto, pode-se dizer que, quanto maior era o IMC, maior foi o prejuízo da SaO<sub>2</sub> durante o sono em nosso estudo.

O grau de dessaturação em um evento de apnéia é conhecido por estar correlacionado com o grau de obesidade expresso pelo IMC. Nakano *et al.*, [12] hipotetizaram que a sensibilidade da oximetria para a SAHOS é menor em pacientes não obesos do que em pacientes obesos, e a testaram. Os pesquisadores dividiram 424 pacientes com SAHOS, sendo que a apnéia obstrutiva era o tipo dominante. Os pacientes foram divididos em 3 grupos por IMC: peso normal (IMC<25), sobrepeso

(IMC≥25 e <30) e obeso (IMC≥30). Os parâmetros relacionados à SaO<sub>2</sub> eram piores nos grupos mais obesos, sugerindo uma maior sensibilidade da oximetria nestes grupos, explicado pelo fato de que a diferença do IDO e IAH foi significativamente maior nos grupos com sobrepeso e obeso. A explicação para essa maior sensibilidade da oximetria é que os fatores que exageram a taxa de dessaturação da oxihemoglobina em um evento de apnéia incluem a SaO<sub>2</sub> basal, volume pulmonar baixo e alto gasto de O<sub>2</sub>, todos esperados a estar presentes em sujeitos obesos. Javaheri *et al.*, [7] observaram uma correlação positiva entre IMC e IAH obstrutiva, mas não com IAH central, e a idade não correlacionou com quaisquer episódios de DRS, incluindo o IAH. No presente trabalho, dos 7 (46,7%) pacientes que tiveram um IDO ≥ 5/h, 5 apresentaram o IMC ≥ 25. Entretanto, vale ressaltar que estes pacientes são portadores de ICC, o que difere dos pacientes com SAHOS do trabalho de Nakano *et al.* [12]. Para elucidar se estes pacientes com IDO > 5/h e IMC ≥ 25, dessaturaram mais devido a uma maior sensibilidade da oximetria é necessário realização da polissonografia para a confirmação dos dados de IAH.

A correlação positiva entre a idade e a SaO<sub>2</sub> mín. encontrada neste estudo não concorda com o trabalho de Javaheri *et al.* [7] citado acima. Segundo um estudo [13], a idade e o sexo masculino consistentemente têm sido identificados como fator de risco para a IC. Do total de 15 pacientes, sendo 7 mulheres e 8 homens, dos 7 (46,7%) com IDO ≥ 5/h, 5 eram do sexo masculino, mas não houve diferenças estatisticamente significativas nos valores antropométricos e de FE entre os dois grupos. Não houve correlação entre o TDO e o total de episódios de variação da FC. Além disso, 4 pacientes possuem cabos de marcapasso de no mínimo 5 anos e, por conta disso, foi visivelmente possível verificar nos mesmos, uma média menor do número total de episódios de variação da FC, comparado com os pacientes sem marcapasso, o que não impediu que a média do TDO= 116,25±138,54 nos pacientes com marcapasso fosse maior do que o TDO= 49,82±55,86 nos pacientes sem marcapasso, sugerindo que os episódios de dessaturação da oxihemoglobina não dependem da variação da FC durante o sono.

A ESE não correlacionou significativamente com nenhum dos parâmetros analisados, possivelmente devido a se tratar de um grupo de pacientes com grau de dessaturação menos severo e devido ao reduzido número de pacientes [8]. A OD é realizada também, como um componente da polissonografia para o diagnóstico da SAHOS. Recentemente, a utilidade da OD como uma ferramenta de *screening*

para a SAHOS se tornou reconhecida em um novo aspecto, devido ao seu benefício econômico, fácil aplicabilidade, análise automatizada e, poderia potencialmente satisfazer a grande demanda para teste de diagnóstico na comunidade. Ela pode ser realizada facilmente em casa e, repetida, se necessário, o que não é o caso da polissonografia [12,14].

O valor diagnóstico da OD noturna em residência foi estudado para identificar os DRS e distinguir eventos centrais dos obstrutivos em 51 pacientes consecutivos. Os pacientes passaram por dois registros de oximetria, um em residência e um durante estudo polissonográfico. A oximetria realizada em residência apresentou 85% de sensibilidade e 93% de especificidade ( $p < 0,001$ ) para detectar um DRS. Entretanto, estudos através da OD noturna como um teste inicial na avaliação do DRS, verificando o grau de dessaturação durante o sono em um maior número de pacientes com ICC, juntamente com a polissonografia são necessários para o estabelecimento de um melhor padrão nos parâmetros de análise, considerando o percentual de queda utilizado como critério para cada episódio do IDO; o tempo de intervalo de sinal e a influência do IMC sobre a sensibilidade e especificidade da oximetria.

### Conclusão

Em conclusão, 46,7% dos pacientes portadores de ICC devido a miocardiopatia dilatada, isquêmica ou idiopática, estáveis apresentaram um  $IDO_{\geq 5/h}$ ; quanto maior o IMC, maior o prejuízo na  $SaO_2$  durante o sono, detectada pela OD; quanto maior a idade, maior o prejuízo na  $SaO_2$  durante o sono, detectada pela OD; a ESE não correlacionou com nenhum dos parâmetros analisados e, a oximetria digital durante o sono pode ser utilizada como teste de *screening* para a presença de DRS em pacientes portadores de ICC estáveis.

### Referências

[1] ANDREAS, S. Nocturnal insights in chronic heart failure. **European Heart Journal**, v. 20, p. 1140-41, 1999.

[2] The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force Sleep-Related breathing disorders in adults: Recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. **Sleep**, v. 22, n. 5, p. 667-89, 1999.

[3] JAVAHERI, S. Heart failure and sleep apnea: emphasis on practical therapeutic options. **Clinics in Chest Medicine**, v. 24. p. 207-22, 2003.

[4] MURRAY, W.J. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. **Sleep**, v. 14. n. 6, p. 540-45, 1991.

[5] NETZER, N; ELIASSON, H; NETZER, C. et al. Overnight pulse oximetry for sleep-disordered breathing in adults. **Chest**, v.120, n.2, p.625-33, 2001.

[6] HANLY, P.J; ZUBERI-KHOKHAR, N. Increased mortality associated with Cheyne-Stokes respiration in patients with congestive heart failure. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, v. 153, p. 272-76, 1996.

[7] JAVAHERI, S; PARKER, T.J; WEXLER, L. et al. Occult sleep-disordered breathing in stable congestive heart failure. **Ann. Intern. Med.**, v.122, n.7, p. 487-92, 1995.

[8] SOLIN, P; BERGIN P; RICHARDSON, M. et al. Influence of pulmonary capillary wedge pressure on central apnea in heart failure. **Circulation**, v. 99, p. 1574-79, 1999.

[9] YAMASHIRO, Y; KRYGER, M.H; Review: sleep in heart failure. **Sleep**, v. 16, n. 6, p. 513-23, 1993.

[10] BRADLEY, T.D; FLORAS, J.S; Pathophysiological interactions between sleep apnea and congestive heart failure. In: BRADLEY, T.D; FLORAS, J.S. Sleep apnea implications in cardiovascular and cerebrovascular disease. New York: Marcel Dekker Inc, p. 385-414, 2000.

[11] LANFRANCHI, P.A; BRAGHIROLI, A; BOSIMINI, E. et al. Prognostic value of nocturnal Cheyne-Stokes respiration in chronic heart failure. **Circulation**, v. 99, p. 1435-40, 1999.

[12] NAKANO, H; IKEDA, T; HAYASHI, M. et al. Effect of body mass index on overnight oximetry for the diagnosis of sleep apnea. **Respiratory Medicine**, v.98, p.421-27, 2004.

[13] KENCHIAIAH S; NARULA, J; VASAN, R.S; Risk factors for heart failure. **Med. Clin. N. Am**, v. 88, p.1145-72, 2004.

[14] SÉRIÉS, F; KIMOFF, R.J; MORRISON, D. et al. Prospective evaluation of nocturnal oximetry for detection of sleep-related breathing disturbances in patients with chronic heart failure. **Chest**, v. 127, n. 5, p. 1507-14, 2005.