

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

As diferenças percentuais entre dois métodos matemáticos quando comparados com o volume real do ventrículo esquerdo

Ayanne O. de Castro¹

Departamento de Matemática, IFMG, Formiga, MG

Brenda C. Almeida²

Departamento de Matemática, IFMG, Formiga, MG

Francielly S. Bento³

Departamento de Matemática, IFMG, Formiga, MG

Ravel A. Coelho⁴

Departamento de Matemática, IFMG, Formiga, MG

José Sérgio Domingues⁵

Departamento de Matemática, IFMG, Formiga, MG

O estudo do volume ventricular esquerdo é importante pela sua relação com o diagnóstico de doenças cardíacas, como a insuficiência cardíaca e a hipertensão arterial [2,3].

Este trabalho apresenta resultados parciais da comparação do volume real (VR) do ventrículo esquerdo, obtido pelo Princípio de Arquimedes, com os volumes obtidos por dois modelos matemáticos. Um deles é o clássico método de Teichholz, Eq. (1), onde d é o eixo curto ou o diâmetro transversal do ventrículo esquerdo.

$$V_T = \frac{7}{2.4 + d} \cdot d^3 \quad (1)$$

O segundo modelo considera que o ventrículo esquerdo tem a geometria de um elipsoide de revolução truncado, no plano ZX, de semieixos maior e menor de medidas a e c , e de ponto de truncamento σ no eixo das abscissas, cuja equação da parte positiva da elipse truncada geradora é $x(z) = a\sqrt{\frac{1-z^2}{c^2}}$. Assim, conforme descrito em [1], seu volume é dado pela Eq. (2),

$$V_E = \pi \int_{\sigma}^c [x(z)]^2 dz = \frac{2}{3}\pi a^2(c - \sigma), \quad (2)$$

sendo que a , c e σ podem ser obtidos facilmente em exames ecocardiográficos e $c + |\sigma|$ é o valor da medida do eixo longo do ventrículo esquerdo [1].

¹ayanneoc@outlook.com

²brendaifmg@outlook.com

³franciellysbento@gmail.com

⁴ravelalvarenga@gmail.com

⁵sergio.domingues@ifmg.edu.br

Neste trabalho os parâmetros foram obtidos pela confecção de quatro moldes de silicone do ventrículo esquerdo de corações bovinos, pois eles se diferenciam dos corações humanos basicamente pelo tamanho [4]. Com os dados do VR foi feita uma comparação com os volumes encontrados pelas Eqs. (1) e (2), conforme se observa na Fig. (1).

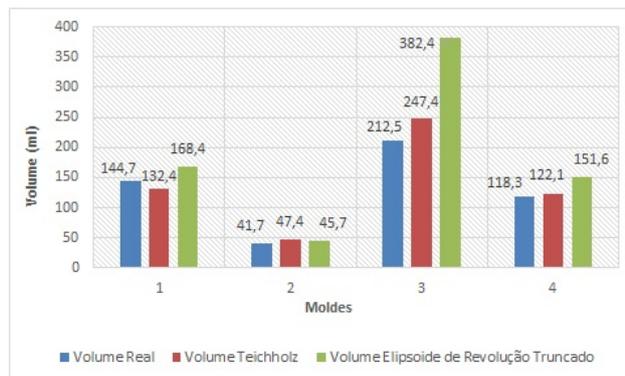


Figura 1: Comparação entre VR, VT e VE através dos moldes confeccionados.

As diferenças percentuais obtidas para cada molde foram, respectivamente, 8,47%, 13,82%, 16,4% e 3,21% entre VR e VT; e 16,38%, 9,74%, 79,95% e 28,16% entre VR e VE.

Observa-se que a maior diferença percentual obtida entre VR e VE foi para o molde de maior volume. Esse resultado é justificado pelo fato do método de Teichholz possuir um fator de correção geométrico para se adaptar a quaisquer tamanhos de ventrículo. Porém, os resultados são baseados em uma pequena amostra, que deve ser aumentada nas próximas etapas da pesquisa.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFMG - Campus Formiga pelo auxílio financeiro concedido.

Referências

- [1] J. S. Domingues. *Modelagem matemática da ventriculectomia parcial esquerda e determinação de parâmetro cardíaco do ventrículo esquerdo*, Tese (Doutorado) em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte (2017).
- [2] A. Galrinho et al. Volume da aurícula esquerda: um “velho” cálculo ecocardiográfico com uma importância prognóstica renovada. Um estudo em doentes com miocardiopatia dilatada. *Rev. Port. Cardiol.*, 28:1049–1060, 2009.
- [3] J. E. Hall. *Guyton and Hall textbook of medical physiology*. 12. ed. Elsevier, Jackson, 2010.
- [4] E. C. M. Marques. *Anatomia e Fisiologia humana*. 2. ed. Martinari, São Paulo, 2015.