

Incidência e morfometria do forame oval patente em cadáveres humanos

Incidence and morphometry of the oval forame patent in corpse

Fernando Augusto Pacífico¹, Esmarella Nahama Lacerda Sabino², Gabriela Rodrigues Silva², Laís dos Santos Ximenes², Gilberto Cunha de Sousa Filho³, Eduardo Lins Paixão⁴

¹Ph.D., Professor da Faculdade de Medicina de Olinda - FMO, ²Estudantes de Medicina da Faculdade de Medicina de Olinda - FMO, ³Ph.D., Professor do Departamento de Anatomia da UFPE., ⁴Professor da Faculdade de Medicina de Olinda - FMO.

RESUMO

Objetivo: Investigar a incidência e morfometria do FOP em corações humanos cadavéricos, sabendo que o método e a acuidade do exame diagnóstico interferem na estimativa da incidência do FOP. Método: Noventa corações humanos foram selecionados da coleção de partes de cadáveres do Departamento de Anatomia da UFPE. Incluídos no estudo estavam corações humanos que apresentavam os átrios direito e esquerdo dissecados para visualização das estruturas internas, bem como o septo interatrial intacto (sem dissecação). Corações cujos átrios foram removidos para visualização do plano valvar ou os átrios, não foram dissecados, foram excluídos. O estudo foi dividido em três etapas, a saber: (1) triagem e seleção de corações humanos; (2) investigação da presença de PFO em corações humanos selecionados; e (3) morfometria do PFO. Após a triagem, 40 corações humanos cadavéricos foram selecionados para estudar a incidência e a morfometria do FOP. Em cada coração humano cadavérico, o septo interatrial, a fossa oval e seu limbo foram analisados, e a presença ou ausência do FOP pelo átrio direito e pelo átrio esquerdo. Para realizar a morfometria, foi utilizado um paquímetro digital e medidos os diâmetros vertical e horizontal do FOP. Resultados: Dos 40 corações humanos selecionados, apenas seis apresentavam o FOP, indicando uma incidência de 15%. O FOP variou de 1 a 5 mm no diâmetro potencial máximo (média = 3,5 mm). Além disso, em um dos corações foi observada a existência de dois forames ovais. Conclusão: Com base nos resultados, foi observada uma incidência de 15% do FOP, com uma média de 3,5 mm de diâmetro potencial máximo.

Palavras-chave

Anatomia, Cadáver, Cardiologia, Cirurgia, Forame Oval.

ABSTRACT

Introduction

Objective: To investigate the incidence and morphometry of the PFO in cadaverous human hearts knowing that the method and the acuity of the diagnostic examination interfere in the estimation of the incidence of the PFO. Method: Ninety human hearts were selected from the collection of cadaveric parts of the UFPE Department of Anatomy. Included in the study were human hearts that presented the right and left atria dissected for visualization of the internal structures, as well as having the intact interatrial septum (without dissection). Hearts whose atriums had been removed for visualization of the valve plan or the atriums had not been dissected were excluded. The study was divided into three stages, namely: (1) screening and selection of human hearts; (2) investigation of the presence of PFO in selected human hearts; and (3) morphometry of PFO. After screening, 40 cadaveric human hearts were selected to study the incidence and morphometry of the PFO. In each cadaverous human heart, the interatrial septum, the oval fossa and its limb were analyzed, and the presence or absence of the PFO by the right atrium and the left atrium. To perform the morphometry,

a digital caliper was used and the vertical and horizontal diameters of the PFO were measured. Results: Of the 40 selected human hearts, only six had the PFO, indicating an incidence of 15%. PFO varied from 1 to 5 mm in the maximum potential diameter (mean = 3.5 mm). In addition, in one of the hearts was observed the existence of two patent oval foramens. Conclusion: Based on the results, an incidence of 15% of the PFO was observed, with an average of 3.5 mm of maximum potential diameter

Keywords

Anatomy, Cadaver, Cardiology, Surgery Foramen, Ovale.

Introdução

O forame oval é uma estrutura embriológica indispensável à sobrevivência do feto. Ele é formado pela superposição das porções livres dos septos primum e secundum, permitindo a existência de um orifício virtual necessário à passagem de sangue do lado direito para o esquerdo do coração¹⁻³. Após o nascimento, ele já não se faz mais necessário, por isso o forame se fecha.

Atualmente, é entendido que o forame oval está em seu estado patente quando permite a passagem de fluxo interatrial da direita para a esquerda. O forame oval deveria ter sido ocluído logo após o nascimento, com a expansão dos pulmões, quando ocorre o aumento do retorno sanguíneo para o átrio esquerdo, e assim as lâminas do septo primum e secundum se acolariam, e ocorreria a oclusão do forame¹.

Pode ocorrer também das lâminas do septo primum e secundum não se acolarem, e formarem um túnel, que permitirá a passagem constante de fluxo entre os átrios, mesmo em repouso; sendo essa uma das características que torna o forame oval patente de alto risco².

Em 1877, um patologista alemão, Cohnhein, durante necropsia de uma mulher jovem que morreu de acidente vascular cerebral (AVC), descreveu a presença de forame oval e levantou a hipótese de que a passagem de êmbolos, através dele, tivesse sido a causa do evento. Essa foi a primeira descrição de embolização paradoxal da literatura³. Posteriormente, outros trabalhos descreveram a associação entre embolia paradoxal e defeitos de septo atrial^{4,5}.

A persistência do forame oval ocorre em 25-30% da população geral, e na maioria dos casos apresenta uma evolução benigna. Porém sua persistência também está associada a eventos tromboembólicos cerebrais e enxaqueca com aura, alguns desses diagnósticos são ditos como criptogênicos devido à dificuldade de se documentar a fonte emboligênica⁵. Existe a possibilidade do mecanismo

aventado para embolia associado a FOP seja que o trombo seja formado no próprio forame, devido à estase de sangue pela baixa diferença de pressão entre os átrios em algumas fases do ciclo cardíaco^{3,5}.

O método diagnóstico de escolha para confirmação de FOP é o ecocardiograma transesofágico (ETE). A alta sensibilidade desse método permite obter imagens cardíacas de regiões não acessíveis pela via transtorácica e, através do recurso de Doppler colorido com contraste salino, é possível documentar a presença de shunt da D-E⁶. Um outro método diagnóstico que confirma a passagem de sangue através do forame é o Doppler transcraniano^{3,7}. Esse recurso permite a visualização de microbolhas na circulação cerebral, provenientes do coração após a injeção de solução salina por via venosa^{3,7}. Recentemente, vem sendo discutida qual a melhor conduta terapêutica para portadores de FOP com eventos cerebrovasculares.

Vários estudos de série de casos sugerem que a oclusão por técnica percutânea pode ser indicada nessas situações, podendo mesmo, ser mais efetiva que o tratamento clínico na prevenção secundária da recorrência dos eventos cerebrovasculares em pacientes com acidente vascular cerebral isquêmico ou ataque isquêmico transitório relacionado ao forame oval patente².

Diversos dispositivos já foram desenvolvidos para oclusão do forame oval patente. Os forames ovais patentes de alto risco devem ser identificados e analisados caso a caso. A oclusão percutânea do forame oval, é realizada na maioria dos serviços de hemodinâmica em todo o mundo, e tem se mostrado um procedimento seguro, eficaz e facilmente reproduzível com excelentes resultados, principalmente com a evolução das próteses desenvolvidas para esse fim¹⁻³.

O objetivo da pesquisa foi investigar a incidência e a morfometria do forame oval patente em corações humanos cadavéricos, sabendo que o método e a acuidade do exame diagnóstico interferem na estimativa da incidência do forame oval patente.

Método

Foram escolhidos aleatoriamente 90 corações humanos do acervo de peças cadavéricas do Departamento de Anatomia da UFPE. Foram incluídos no estudo corações humanos que apresentassem os átrios direito e esquerdo dissecados para visualização das estruturas internas, bem como que possuísem o septo interatrial intacto (sem dissecação). Foram excluídos corações cujos átrios haviam sido removidos para visualização do plano valvar ou os átrios não houvessem sido dissecados. O estudo foi dividido em três etapas, a saber: (1) triagem e seleção dos corações humanos; (2) investigação da presença do forame oval patente nos corações humanos selecionados; e (3) morfometria dos forames ovais patentes. Após a triagem, foram selecionados 40 corações humanos cadavéricos para o estudo da incidência e morfometria do forame oval patente. Em cada coração humano cadavérico foi analisado: o septo interatrial, a fossa oval e seu limbo, e a presença ou ausência do forame oval patente pelo átrio direito e pelo átrio esquerdo. Para realizar a morfometria, foi utilizado paquímetro digital e foram mensurados os diâmetros vertical e horizontal do forame oval patente.

Resultados

Dos 40 corações humanos selecionados, apenas seis apresentaram o forame oval patente (FOP), indicando uma incidência de 15%. O FOP variou de 1 a 5 mm no diâmetro potencial máximo (média = 3,5 mm). Além disso, em um dos corações foi observada a existência de dois forames ovais patentes.

Tabela 1. Morfometria do forame oval patente.

Morfometria (mm)					
Corações					
1	2	3	4	5	6
0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	0,4 e 0,3

Figura 1. Corações com forame oval patente presente.



Figura 2. Forames Ovais Patentes.



Discussão

O forame oval é considerado patente quando tem fechamento apenas funcional e não anatômico. Nesse caso, o septo primum e o septo secundum formam o septo interatrial através de um fechamento dependente de pressão e não por adesão fibrosa¹. Sabe-se que existem variações morfológicas na região do forame oval patente relativas à espessura e ao formato do septo primum, à flexibilidade do septo atrial, à extensão do trajeto, à presença de membrana multiperfurada com shunt esquerda-direita espontâneo, além de aneurismas do septo atrial e de várias estruturas anatômicas nos dois átrios, como rede de Chiari, válvula de Eustáquio e átrio esquerdo subdividido de forma incompleta. Uma outra observação encontrada em alguns adultos é uma válvula de Eustáquio proeminente que parece ter importância na ocorrência de embolia paradoxal quando se associa ao FOP, facilitando o fluxo do átrio direito para o esquerdo e em consequência a passagem de coágulos provenientes da circulação venosa³. A presença do aneurisma do septo atrial está fortemente associada a maior incidência de AVCs na presença de FOP. A embolia paradoxal é a passagem de um coágulo ou outra partícula embólica da circulação venosa para a arterial através de uma derivação direita-esquerda. O diâmetro médio descrito em nossos dados de 3,5mm, o que é consistente para permitir a passagem de êmbolos capazes de ocluir ramos cerebrais, com a artéria cerebral média e grandes ramos corticais. Estudos randomizados demonstraram uma maior associação causal entre AVCs com o maior diâmetro do FOP e com a hiper mobilidade septal atrial⁸.

A incidência estimada do FOP na população adulta normal é de 25% e o diâmetro médio é de 4,9mm²; a incidência exata difere na literatura, dependendo do método e da acuidade do exame diagnóstico utilizado⁸. O padrão de referência para o diagnóstico do FOP ainda

é controverso. O FOP pode ser responsável por cerca de 50% dos AVCs criptogênicos. Uma metanálise de estudos observacionais mostrou uma associação relativa mais forte do FOP com AVC criptogênico em pacientes com idade inferior a 55 anos, comparados com pacientes mais velhos⁸. Entretanto, esta associação também foi demonstrada em pacientes idosos, nos quais o diâmetro do FOP diminui com o aumento da idade. Não há dados consistentes para correlacionar o FOP com raça e sexo. O nosso estudo apresenta a limitação de não ter os dados epidemiológicos dos indivíduos, visto que os órgãos são do acervo cadavérico da UFPE. A definição de um AVC como criptogênico é um diagnóstico de exclusão, entretanto dados topográficos do AVC como infartos cerebrais em múltiplos territórios, em pacientes jovens, reforçam a possibilidade de uma causa embólica e a documentação de um possível FOP deve fazer parte do diagnóstico diferencial, considerando a sua alta prevalência na população adulta geral.

Conclusão

Com base nos resultados encontrados foi observada uma incidência de 15% do forame oval patente, com uma média de 3,5mm de diâmetro potencial máximo.

Referências

1. Esteves V, Pedra CA, Braga SLN, Pedra S, Pontes Jr S, Costa R, et al. Oclusão percutânea do forame oval patente com prótese PREMERE TM: resultados preliminares da primeira experiência no Brasil. *Rev. Bras. Cardiol. Invasiva*. 2010;18(1):74-80.
2. Chamie F, Simões LCN, Mattos R, Chamié D, Tress JC, Lacoste MO. Experiência inicial com a nova prótese CARDIA UltraseptTM para fechamento do forame oval patente: ainda uma boa opção. *Rev. Bras. Cardiol. Invasiva*. 2012;20(3):309-314.
3. Magalhaes E, Torreão J, Costa N, Freitas N, Melo A. Papel do forame oval patente e da válvula de Eustáquio nos eventos tromboembólicos. *Arq. Neuro-Psiquiatr*. 2006;64(2a):245-248.
4. Lamy C, Giannesini C, Zuber M, Arquizan C, Meder JF, Trystram D, Coste J, Mas JL. Clinical and imaging findings in cryptogenic stroke patients with and without patent foramen ovale: the PFO-ASA Study. *Atrial Septal Aneurysm. Stroke*. 2002 Mar;33(3):706-11.
5. Horton SC, Bunch TJ. Patent foramen ovale and stroke. *Mayo Clin Proc*. 2004 Feb;79(2):279.
6. Daniel WG, Mügge A. Transesophageal echocardiography. *N Engl J Med*. 1995 May 11;332(19):1268-79.
7. Anzola GP. Clinical impact of patent foramen ovale diagnosis with transcranial Doppler. *Eur J Ultrasound*. 2002 Nov;16(1-2):11-20.
8. Pristipino C, Sievert H, D'Ascenzo F, Mas JL, Meier B, Scacciatella P, et al. European position paper on the management of patients with patent foramen ovale. General approach and left circulation thromboembolism. *EuroIntervention*. 2019 Jan 20;14(13):1389-1402.