Anais da Faculdade de Medicina de Olinda
Annals of Olinda Medical School

afmo.emnuvens.com.br ISSN: 2674-8487 Relato de Caso

Variação anatômica incomum do forame esternal: morfologia e morfometria

Unusual anatomical variation of the sternal foramen: morphology and morphometry

Fernando Augusto Pacífico[1] Aparecida Aylara Isabella Souza Gonçalves[1]
Emily Rodrigues Maia[2] Dolly Brandão Lages[1]
Pedro Henrique Leite Lima[1] Renata Cristinny de Farias Campina[3]

[1] Faculdade de Medicina de Olinda. Olinda, Pernambuco, Brasil.
[2] Faculdade Pernambucana de saúde. Recife, Pernambuco, Brasil.
[3] Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil.

Resumo

O osso esterno pode apresentar variações anatômicas adquiridas durante o seu processo de formação, que vai desde o desenvolvimento embrionário até o início da vida adulta. Essas variações morfológicas não causam prejuízo da função, mas podem deixar o indivíduo susceptível a várias lesões e complicações. O presente estudo tem como objetivo relatar um forame encontrado numa localização não usual no osso esterno e discorrer, através de uma breve revisão da literatura, sobre as principais implicações clínicas quando essa variação anatômica é desconhecida.

Palavras-chaves: Anatomia; Esterno; Equipamentos de medição; Variação anatômica.

Autor correspondente:
Fernando Augusto Pacífico
E-mail: fapacifico@outlook.com
Fonte de financiamento: não se aplica
Parecer CEP: (CAAE): 63545422.3.0000.8033
Recebido em 01/05/2023
Aprovado em 24/08//2023

Como citar: Pacífico **FA**, Gonçalves **AAIS**, Maia **ER**, Lages **DB**, Lima **PHL**, Campina **RCF**. Variação anatômica incomum do forame esternal: morfologia e morfometria.
An Fac Med Olinda 2023; 1(10):37 https://doi.org/10.56102/afmo.2023.291

Abstract

The sternum bone may present anatomical variations acquired during its formation (i.e., from embryonic development to the beginning of adult life). These variations do not impair function but may leave the individual susceptible to injuries and complications. The present study aimed to report a foramen found in an unusual location in the sternum and discuss the main clinical implications when this anatomical variation is unknown.

Keywords: Anatomic variation; Anatomy; Sternum; Surgery; Measurement equipment.

INTRODUÇÃO

Durante o desenvolvimento embrionário e o processo de formação as estruturas anatômicas podem sofrer alterações em sua morfologia[1]. Essas variações morfológicas são assim denominadas por diferir do que é observado na maioria dos indivíduos, porém não causam prejuízo da função, ou seja, são compatíveis com a vida[1]. O esterno é um osso situado na parede anterior do tórax, articulado diretamente com as clavículas e as cartilagens costais das sete primeiras costelas, sobreposto à região do mediastino, e, dessa forma, protegendo as vísceras localizadas nessa região[2]. Possui diversas cartilagens desde a vida intrauterina e, na fase infanto-juvenil, os centros de ossificação dividem o referido osso em três partes: manúbrio, corpo e processo xifoide[2]. Assim, durante esse processo, podem vir a ocorrer algumas falhas, como o surgimento de um orifício, denominado de forame, em alguma região do osso esterno, principalmente em sua porção distal[3].

Clinicamente, o esterno é um osso cuja localização é de fácil acesso, possui uma composição porosa e compacta, características essas que facilitam algumas práticas, como a punção medular e a acupuntura[4-5]. Contudo, quando há a presença do forame esternal, dificilmente consegue-se apalpá-lo durante um procedimento clínico, visto que é preenchido por tecido conjuntivo e, diante de um exame radiológico, pode ser confundido com algum processo patológico[4]. Portanto, o desconhecimento da existência do forame esternal pode ocasionar confusões diagnósticas e iatrogenias, justificando a importância do reconhecimento dessa variação anatômica[3,5].

O presente estudo tem como objetivo relatar um caso de localização não usual de forame esternal e abordar sobre as principais implicações clínicas dessa variação anatômica.

RELATO DE CASO

A presente pesquisa foi realizada no Laboratório de Antropologia e Osteologia Forense da Universidade Federal de Pernambuco. Durante o processo de lavagem e secagem de rotina dos esqueletos do acervo, para posterior armazenamento, foi observado a presença de um forame

localizado no terço superior do corpo do osso esterno. A ossada estudada pertencia a um indivíduo do sexo masculino, aproximadamente 28 anos de idade.

Quanto a morfologia, foi observado, que o forame apresentava formato elíptico com seu maior diâmetro no sentido longitudinal e localização mediana. O forame esternal estava localizado entre o segundo e terceiro espaço intercostal, especificamente, na altura da articulação esternocostal da terceira cartilagem costal.

Quanto à morfometria, com o auxílio do paquímetro digital (Figura 1A) foram realizadas as mensurações das medidas do osso esterno e de suas partes, bem como com o auxílio de um compasso de ponta seca curva do tipo Castroviejo, foram mensurados os diâmetros (vertical e horizontal) do forame esternal (Figura 1B).

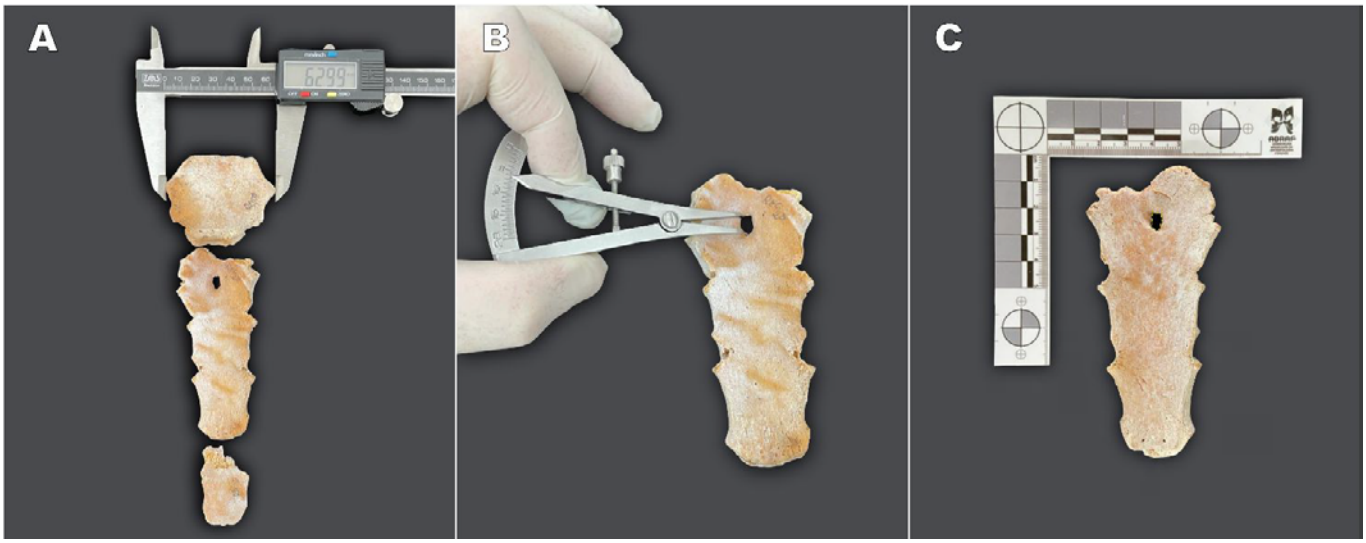

Figura 1. Método de medição e instrumentos de medidas para a morfometria do osso esterno. **A:** Mensuração das medidas do osso esterno e de suas partes com o auxílio do paquímetro digital; **B:** Mensuração dos diâmetros do forame esternal com auxílio do compasso de ponta seca curva; e **C:** Mensuração da área do forame esternal com auxílio do software Imagem e da régua nº 2 da ABFO.

Foram mensurados o comprimento máximo (altura) do esterno e as medidas (altura e largura) do manúbrio, do corpo e do processo xifoide (Figura 2).

O comprimento máximo do osso esterno foi de 201,19mm. A largura e a altura do manúbrio foram respectivamente, 62,99 mm e 56,41 mm. A altura do corpo foi de 105,70 mm e a largura foi de 48,54 mm, 31,06 mm e 25,92 mm nos terços superior, médio e inferior, respectivamente. A largura e a altura do processo xifoide foram de 24,89 mm e 39,08 mm, respectivamente. O forame esternal apresentou altura e largura de 0,65 mm e 0,4 mm respectivamente e se encontrava a 17,95 mm do ângulo de *Louis*.

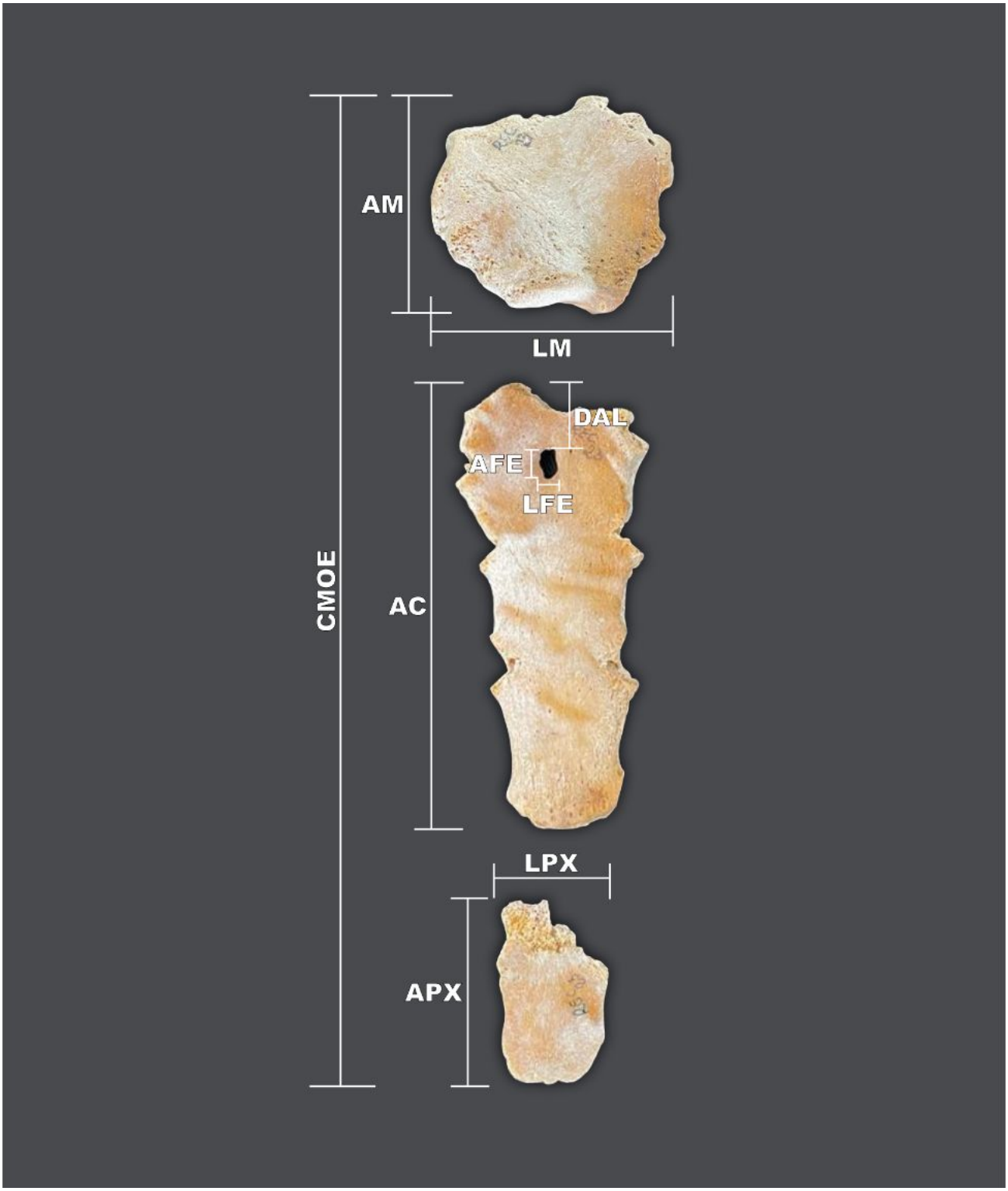

Figura 2. Parâmetros métricos do osso esterno e de suas partes. **Legenda:** Comprimento máximo do osso esterno (CMOE); Altura do manúbrio (AM); Largura do manúbrio (LM); Altura do corpo (AC); Altura do processo xifoide (APX); Largura do processo xifoide (LPX); Altura do forame esternal (AFE); Largura do forame esternal (LFE); e Distância do forame esternal para o ângulo de Louis (DAL).

Em seguida, o forame esternal foi fotografado com câmera posicionada a 30 cm de altura em relação a peça. O osso esterno foi posicionado em uma superfície plana, paralela ao solo, com a face ventral voltada para cima e depois voltada para baixo. A câmera foi posicionada de forma a tornar o mais perpendicular possível a linha imaginária que vai da lente ao acidente anatômico estudado. Junto a peça anatômica foi posicionada uma régua com escala milimetrada (régua ABFO nº 2, Crime Scene, Phoenix, Arizona, USA), de maneira a padronizar e demonstrar o paralelismo da lente em relação ao acidente anatômico. Desta forma foi mensurada a área do forame presente na parte superior do corpo do osso esterno com o auxílio do *software* ImageJ (*National Institutes of Helth*, USA). Para isso, realizou-se a calibração do *software* traçando-se uma reta de um milímetro na régua nº 2 da *American Board of Forensic Odontology* (ABFO) presente ao lado do osso esterno. Após a calibração, realizou-se a morfometria com o auxílio de um cursor, contornando o forame completamente, sendo a área expressa em milímetros quadrados (mm^2). A área do forame esternal foi de 0,264 mm^2 (Figura 1C).

DISCUSSÃO

Durante o processo de formação do osso esterno, se houver um fechamento incompleto do tecido ósseo, poderão existir variações anatômicas, as quais são divididas na literatura como fendas, forames esternais ou processos xifoides supranumerários[5,6].

O aparecimento do forame esternal é causado por um defeito de desenvolvimento na linha média do esterno, devido à fusão incompleta dos centros de ossificação[5]. Isso acontece durante o desenvolvimento embrionário, uma vez que as células mesenquimais agrupam-se formando a pré-cartilagem e, posteriormente, se fundem na linha média para formar a cartilagem do osso do esterno[7,8]. O processo de ossificação tem início a partir do quinto mês intrauterino e completa seu desenvolvimento, formando o manúbrio e o processo xifoide, após o nascimento[7,8].

Os forames esternais, geralmente, são encontrados de forma incidental durante exames de imagem e, mais comumente, *post mortem*[6,7]. Além disso, alguns estudos se assemelham ao analisar as características do forame esternal em relação a variáveis como ancestralidade, sexo biológico, localização e idade. Nesses estudos, foi observado que o forame é mais prevalente em indivíduos de ascendência africana, bem como no sexo masculino em comparação com o feminino. Observou-se também uma maior incidência em indivíduos sul-americanos em relação às populações norte americana e europeia. Além disso, a presença desse forame é mais comum no período que abrange a puberdade e o início da vida adulta, uma vez que é nessa fase que se completa o processo de ossificação[5,8,9,10,11].

Ademais, em uma pesquisa realizada no Centro de Estudos em Antropologia Forense da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco (CEAF/FOP/UPE) com 126 esqueletos, foi percebido que 13 (10,3%) possuíam o forame esternal, de forma que 9 (7,1%) estavam localizados na parte inferior do corpo esternal e 4 (3,1%) no processo xifóide[5]. Outrossim, em

uma meta análise sobre a prevalência e morfometria do forame esternal, foi possível observar que, em 35 estudos e 16.666 indivíduos analisados, também houve uma maior prevalência do forame na região inferior do corpo do esterno (6,5%) quando comparado com o apêndice xifoide (2,9%)[9].

Dessa maneira, é possível observar que, no primeiro estudo supracitado, a prevalência do forame esternal foi de 10,3%, já na meta-análise foi observado uma oscilação de 0,2% até 57,8% dos casos, demonstrando que essa variação anatômica sofre mudança de prevalência de acordo com a população estudada[5,9].

Após uma busca na literatura, não foram encontrados estudos relatando a presença do forame no terço superior do corpo do osso esterno, como descrito em nosso relato. Essa característica tem sido tipicamente observada apenas no terço inferior e/ou no processo xifoide. Quanto à morfometria, em um estudo realizado no Centro de estudos em Antropologia Forense da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco, identificou-se uma dimensão longitudinal com tamanho médio de 0,6 cm e a vertical 0,5 cm. Por outro lado, uma metanálise revelou uma prevalência de 4,7 mm de diâmetro transversal e 5,6 mm do diâmetro vertical[9].

Nesse sentido, a presença de variações anatômicas merece especial atenção, visto que podem assemelhar-se a lesões por arma de fogo ou lesão osteolítica. Além disso, em procedimentos como acupuntura e punção da medula óssea, tais variações podem favorecer a lesões diretas no pericárdio e nas partes moles adjacentes, acarretando implicações clínicas graves ao paciente[4,5,10]. Por essa razão o forame esternal tem sido associado a diversos riscos, que incluem injúria ao pericárdio, resultando em quadros de tamponamento cardíaco, diminuição da resistência do tórax, aumento de infecções após cirurgias cardíacas e maior probabilidade de fratura quando associado à osteoporose. Além disso, a presença desse forame pode ocasionar traumas nos órgãos vitais devido à perfuração das câmaras cardíacas, principalmente no ventrículo direito, bem como dos pulmões[6,9,10,11].

Nesse contexto, é de extrema importância que os profissionais de saúde estejam cientes da existência dessa variação anatômica. Essa conscientização viabilizaria a consideração da realização de um exame precoce da região esternal antes da realização de quaisquer procedimentos clínicos, contribuindo assim para prevenir uma série de acidentes e complicações indesejáveis[5,10,11].

Por fim, vale ressaltar a escassez de literatura referente a epidemiologia, morfologia e morfometria do forame esternal, principalmente no que diz respeito à população brasileira.

Considerando a importância desta temática em procedimentos clínicos, propomos a realização de estudos originais que englobem a população brasileira e considerem as variáveis como idade, sexo biológico, ancestralidade e estatura. É essencial destacar que aspectos morfológicos e morfométricos frequentemente apresentam variações entre diferentes populações, e até mes-

mo entre distintas regiões dentro de um mesmo país, de acordo com os grupos étnicos presentes. Portanto, a realização de estudos complementares torna-se necessária para oferecer uma compreensão abrangente deste marco anatômico e de suas variações na população brasileira.

CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Pacífico FA, Conceituação, Curadoria de dados, investigação, Metodologia, Administração do projeto, Recursos, Supervisão e Escrita – redação original, Escrita – revisão e edição; **Gonçalves AAIS**, Escrita – redação original; **Maia ER**, Escrita – redação original; **Lages DB**, Escrita – redação original; **Lima PHL**, Recursos, Escrita – redação original; e **Campina RCF**, Recursos, Supervisão e Escrita – revisão e edição. Todos os autores aprovaram a versão final encaminhada.

REFERÊNCIAS

1. Paraskevas G, Tzika M, Anastasopoulos N, Kitsoulis P, Sofidis G, Natsis K. Sternal foramina: incidence in Greek population, anatomy and clinical considerations. Surg Radiol Anat. 2015;37(7):845-51. doi: 10.1007/s00276-015-1477-5.
2. Nichols JH, Nasr VG. Sternal malformations and anesthetic management. Pediatric Anesthesia. 2017;27(11):1084–90. doi: 10.1111/pan.13219.
3. Babinski MA. A presença do forame esternal anômalo e a prática de acupuntura no meridiano extra (ren mai). Fisioterapia Brasil. 2005;6(1). doi: 10.33233/fb.v6i1.593
4. Silva CRX, Ferreira MAT, Dantas TNL, Silva CR, Santos LCN, Bezerra CC, et al. Morphometric evaluation of sternal bones belonging to identified Brazilian human skeletons. Brazilian Journal Of Development. 2021;7(8):81040-81054. doi: 10.34117/bjdv7n8-359.
5. Torres IP, Santos CM, Vieira RCS, Cavalcanti RB, Silva MC, Xavier AKL, et al. Presença de forame esternal em esqueleto seco de adulto: relato de casos. Variações Anatômicas. 2022;204-212. doi: 10.37885/220107415.
6. Choi PJ, Iwanaga J, Tubbs RS. A Comprehensive Review of the Sternal Foramina and its Clinical Significance. Cureus. 2017;12(9):e1929. doi: 10.7759/cureus.1929.
7. Aragão J, Dantas Rodrigues C, Rodrigues Sousa L, Sant'anna Aragão I, Sant'anna Aragão F, Reis F. The sternal foramen - a small anomaly of clinical relevance that can mimic traumatic complications. Acta Scientiae Anatomica. 2019;1(3):158-160. doi: 10.37559/ASA.2019.1.1841.
8. Gkantsinikoudis N, Chaniotakis C, Gkasdaris G, Georgiou N, Kapetanakis S. Morphological approach of the sternal foramen: an anatomic study and a short review of the literature. Folia Morphologica. 2017;76(3):484-490. doi: 10.5603/fm.a2017.0006.

9. Pasieka P, Wątroba M, Klimek-Pisarczyk A, Topol M, Tomik J, Szczudlik A. Prevalence and morphometry of sternal and xiphoid foramen: a meta-analysis on 16,666 subjects. Surg Radiol Anat. 2023;45(3):417-429. doi: 10.1007/s00276-023-03116-9.

10. Kuzucuoglu M, Albayrak I. Topographic evaluation of sternal foramen patients with thoracic computed tomography. Surg Radiol Anat. 2020;42(4):405-409. doi: 10.1007/s00276-019-02416-3.

11. Sungur EC, Tütün U, Tekin A. Incidentally Detected Sternal Foramen during an Urgent Surgical Revascularization: a case report. The Journal Of Tehran University Heart Center. 2020;15(2):81-83. doi: 10.18502/jthc.v15i2.4189.