

# Evaluation of the diagnostic management of deep vein thrombosis in the emergency department of a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil: a cross-sectional study

*Avaliação do manejo diagnóstico de trombose venosa profunda no departamento de emergência de um hospital terciário em Santa Catarina: um estudo transversal*

Lucas Tramuja<sup>1,2</sup> , Márcio Mesquita Judice<sup>1</sup> , Angela Bueno Becker<sup>1</sup> 

## Abstract

**Background:** Venous thromboembolism is an entity that encompasses both deep vein thrombosis and pulmonary thromboembolism. Although protocols for the diagnosis of these diseases are well defined, there is evidence of inappropriate use of diagnostic resources. **Objectives:** To define the epidemiological profiles of patients admitted to the emergency department with suspected deep vein thrombosis, to determine rates of inappropriate ordering of D-dimer assays and color venous Doppler echocardiography of the lower limbs, and to identify whether these requests followed the recommendations contained in the 2015 Brazilian Society of Angiology and Vascular Surgery guidelines. **Methods:** We conducted a cross-sectional observational study that retrospectively evaluated 168 patients with suspected deep vein thrombosis for whom D-dimer assays were requested. The most common risk factors were measured and the pretest probability was calculated with the Wells score. The epidemiological profile of these patients and the rates of inappropriate D-dimer testing were assessed using descriptive statistics. **Results:** The D-dimer requests were inadequate in 55 (32.7%) patients. Venous color Doppler ultrasound was used to examine the lower limbs of 14 (8.3%) of the patients with a low probability according to the Wells score and a negative D-dimer result. No additional diagnostic methods were used in 19 (11.3%) of those with a low probability according to the Wells score and a high D-dimer result. There was unnecessary use of CDUS in 35 (20.8%) cases. The overall rate of inappropriate workup was 53.5%. **Conclusions:** Differences were found between clinical practice and the recommendations for diagnostic evaluation of patients with suspected deep vein thrombosis, with inappropriate use of diagnostic tests.

**Keywords:** venous thrombosis; diagnosis; clinical protocols.

## Resumo

**Contexto:** O tromboembolismo venoso é uma entidade que compreende a trombose venosa profunda e o tromboembolismo pulmonar. Embora os protocolos para diagnóstico dessas doenças estejam bem definidos, evidências têm demonstrado uso inadequado de recursos diagnósticos. **Objetivos:** Definir o perfil epidemiológico dos pacientes com suspeita de trombose venosa profunda admitidos na emergência, determinar taxas de inadequação nas solicitações de D-dímero e eco-Doppler colorido venoso de membros inferiores e identificar se essas solicitações seguiram as recomendações da diretriz da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular de 2015. **Métodos:** Estudo observacional transversal que avaliou retrospectivamente 168 pacientes com suspeita de trombose venosa profunda, aos quais foi solicitado D-dímero. Foram mensurados os fatores de risco mais comuns e a probabilidade pré-teste pelo escore de Wells. O perfil epidemiológico desses pacientes, assim como as taxas de inadequação, foram avaliados por meio de uso de estatística descritiva. **Resultados:** Em 55 (32,7%) casos, as solicitações de D-dímero foram inadequadas. Em 14 (8,3%) pacientes com baixa probabilidade no escore de Wells e D-dímero negativo, houve uso desnecessário de eco-Doppler colorido venoso de membros inferiores, sendo que, em 19 (11,3%) daqueles com baixa probabilidade no escore de Wells e D-dímero elevado, não houve complementação diagnóstica. O uso de eco-Doppler colorido venoso foi inadequado em 35 (20,8%) casos. A taxa global de inadequação foi de 53,5%. **Conclusões:** Constataram-se divergências entre a prática clínica e as recomendações propostas para avaliação diagnóstica nos pacientes com suspeita de trombose venosa profunda devido ao uso inadequado de testes diagnósticos.

**Palavras-chave:** trombose venosa; diagnóstico; protocolos clínicos.

**How to cite:** Tramuja L, Judice MM, Becker AB. Evaluation of the diagnostic management of deep vein thrombosis in the emergency department of a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil: a cross-sectional study. J Vasc Bras. 2022;21:e20200217. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202002172>

<sup>1</sup>Hospital Governador Celso Ramos, Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisa Hcor, São Paulo, SP, Brasil.

Financial support: None.

Conflicts of interest: No conflicts of interest declared concerning the publication of this article.

Submitted: May 02, 2021. Accepted: July 20, 2022.

The study was carried out at Hospital Governador Celso Ramos, Florianópolis, SC, Brazil.



Copyright© 2022 The authors. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## ■ INTRODUCTION

Data from American records show that the incidence of venous thromboembolism (VTE) has remained constant over time, with a rate of 0.7 to 1.4 cases per 1,000 people-years.<sup>1</sup> It is estimated that around two thirds of these are deep venous thrombosis (DVT) cases.<sup>2,3</sup>

Clinical diagnosis of DVT is a challenge, since the classic signs and symptoms are not always displayed. Therefore, a combination of clinical findings with risk factors grouped in a prediction system and use of supplementary tests is the best way of making a diagnosis.<sup>4</sup>

Use of tests for D-dimer (DD), a product of degradation of fibrin that originates during the occurrence of thrombotic events, and use of color Doppler ultrasonography (CDUS) of the veins of the lower limbs both play a central role in investigation of suspected DVT cases.<sup>5,6</sup>

Serum DD levels increase significantly in a series of diseases, with age, and during physiological situations such as pregnancy, making them a marker with high sensitivity but low specificity, and a high negative predictive value for VTE.<sup>7</sup> The main recommendation is therefore that DD assay should be used as an initial workup test in situations in which there is a low pre-test probability of a diagnosis of DVT, since a negative test result is sufficiently accurate to rule out the possibility of the disease.<sup>8,9</sup>

However, diagnosis by imaging is necessary to confirm a diagnosis of DVT. In this situation, CDUS is the diagnostic method of choice, with 96% sensitivity and specificity exceeding 98%, depending on the region examined.<sup>10</sup>

In 2012, in the United States, the American Board of Internal Medicine (ABIM) launched a campaign called Choosing Wisely International. This initiative invokes the “less is more” paradigm, urging physicians not to conduct unnecessary tests.<sup>11</sup>

Recent studies have revealed inappropriate use of diagnostic resources for assessment of VTE, particularly so in the few Brazilian studies that have investigated the issue.<sup>12-14</sup>

The present study is therefore designed to generate additional data on diagnostic management of DVT, identifying possible mismatches in the investigation of these patients and indirectly highlighting the possible economic impact of inappropriate use of diagnostic resources.

Therefore, the principal objectives of this study were to evaluate the clinical and epidemiological profile of patients with suspected DVT seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, to calculate the rate of inappropriate requests for DD tests and

CDUS examinations, and to determine whether DVT investigations were conducted in accordance with the recommendations set out in the 2015 Brazilian Society of Angiology and Vascular Surgery (SBACV) DVT diagnosis and treatment guidelines.<sup>15</sup>

## ■ METHODS

This was a cross-sectional observational study that analyzed requests for DD tests for patients with suspected DVT at the emergency department of the Hospital Governador Celso Ramos (Florianópolis, state of Santa Catarina, Brazil), from January to December of 2018. Open Epi software was used to perform the sample size calculation.<sup>16</sup> The estimated sample size was 139 individuals, considering an arbitrary 10% estimated overall frequency of inappropriate diagnostic management, in view of the wide range of rates presented in the literature on patients with suspected DVT.<sup>17</sup> Absolute precision was 5% and the significance level was set at 5%.

Variables were collected using a research protocol developed by the researchers.

Data provided by the institution’s laboratory were used to identify all patients for whom a DD assay was ordered. Their medical records were then analyzed.

The following inclusion criteria were adopted: (1) age greater than or equal to 18 years; (2) patients with signs and symptoms suggestive of DVT, such as pain, edema, cyanosis, clubbing of calves, dilatation of the superficial vein system, or compatible changes in the limb involved observed during physical examination; and (3) just one DD assay from each patient seen in emergency was included in the analysis.

The exclusion criteria were as follows: (1) clinical variables missing that are needed to calculate probability with the Wells score (WS); (2) suspected DVT in inpatients; and (3) patients who had been seen by the research investigators in the course of their clinical care work.

Major risk factors for DVT were recorded, as follows: age greater than 65 years; obesity (body mass index [BMI] greater than or equal to 30 kg/m<sup>2</sup>); cancer diagnosis during the previous 6 months; chronic venous disease; prior DVT; orthopedic procedures such as hip or knee joint replacement or knee arthroscopy; immobility, defined as suppression of joint movements, whether because of neurological or musculoskeletal reasons or because of a surgical procedure; trauma during the previous month; use of oral contraceptives or hormone replacement therapy; pregnancy;

puerperium; genetic or hereditary thrombophilias; and family history of VTE.<sup>15</sup>

The tool used to calculate the pre-test probability of DVT was the modified WS, for which scores of 3 or more points are defined as a high probability of DVT, scores from 1 to 2 points as a moderate probability, and scores from 0 to -2 points as a low probability (Table 1).<sup>6,15,18</sup>

To analyze whether investigations were conducted in an appropriate manner, it was considered appropriate to order a DD assay as initial investigation test if the WS score indicated low probability, in line with the recommendations contained in the 2015 SBACV DVT diagnosis and treatment guidelines. The DD assays were conducted using immunoturbidimetry. Results less than or equal to 500 ngFEU/mL (fibrinogen equivalent units) were considered normal. For patients over the age of 50 years, the cutoff for normality was found by multiplying the patient's age by 10.<sup>19,20</sup>

Definitive diagnoses of DVT were confirmed using the CDUS reports available in patients' medical records.

In turn, requests for CDUS examinations were considered justified when patients had a low WS probability of events but DD over the 500 ngFEU/mL cutoff point, or had moderate or high probability according to their WS.

Diagnostic strategies were considered inappropriate if: (1) DD was ordered as initial test in patients with moderate or high probability according to the WS, in whom its use is questionable; (2) CDUS was requested in patients with low probability according to the WS and a negative DD result; or (3) diagnosis was not supplemented with CDUS in patients with moderate or high pre-test probability or low pre-test probability and DD result over the cutoff point mentioned above.<sup>9,14</sup> These rules were

used to calculate the overall rate of inappropriate diagnostic management.

The study was approved by the institution's Research Ethics Committee, consolidated opinion number 3.383.755.

## Statistical analysis

Data were tabulated and analyzed using SPSS 16.0. Continuous variables were expressed as measures of central tendency and dispersion, and categorical variables were expressed as frequencies and percentages. Descriptive analyses were performed with calculation of a 95% confidence interval (CI) for each point estimated.

## RESULTS

As illustrated in Figure 1, the final sample comprised 168 patients analyzed, 94 (55.9%) of whom were male.

The mean of age of the patients was 53 years, with a standard deviation of  $\pm 17.6$  years. The most prevalent signs and symptoms in the patients with suspected DVT were pain, in 125 patients (74.4%), and edema, in 118 patients (70.2%). Additional characteristics are listed in Table 2.

A total of 27 patients (16.1%) had a diagnosis of DVT confirmed by CDUS and the most common risk factor among patients with suspected DVT was age over 65 years, as shown in Tables 3 and 4 respectively.

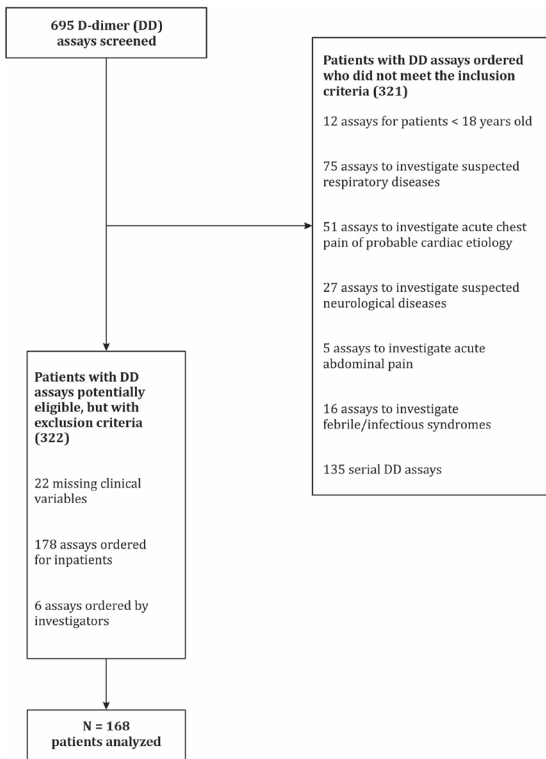
The prevalence of DVT increased significantly in line with pre-test DVT probability according to the WS (Figure 2). Figure 3 illustrates the frequency of requests for DD assays by pre-test probability.

It was found that DD was ordered for 55 patients (32.7%; 95%CI: 31-34) with suspected DVT, even though they had a moderate or high probability of

**Table 1.** Modified Wells score for deep venous thrombosis (DVT), used to assess patients with suspected DVT seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December of 2018.

Clinical findings	Points
Active cancer (patient has had treatment for cancer within previous 6 months or is currently receiving palliative treatment)	1
Paralysis, paresis, or immobilization of lower extremity	1
Bedridden for 3 days or more or major surgery within last 4 weeks	1
Increased sensitivity along the path of veins of the deep vein system	1
Edema involving entire limb	1
Edema of the calf > 3 cm in comparison with asymptomatic side (measured 10 cm below the tuberosity of the tibia)	1
Pitting edema in involved leg (unilateral)	1
Collateral superficial veins	1
Prior documented DVT	1
Alternative diagnosis more likely than DVT	-2

Source: Adapted from Pânico et al.<sup>15</sup>; High probability of DVT: 3 points or more; moderate probability: from 1 to 2 points; low probability: from 0 to -2 points.



**Figure 1.** Flow diagram illustrating inclusion and exclusion of patients with suspected deep venous thrombosis, seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December 2018.

**Table 2.** Epidemiological and clinical profile of patients with suspected deep venous thrombosis (DVT) seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December 2018.

Variable	N (168)	%	95%CI
<b>Mean age</b>		53.3±17.6†	50-55
<b>Sex</b>			
Male	94	56.0	48-63
Female	74	44.0	36-63
<b>Ethnicity</b>			
White	149	88.7	83-93
Not white	19	11.3	10-11
<b>Signs and symptoms</b>			
Pain	126	75	68-81
Edema	118	70.2	63-77
Signs of inflammation*	24	14	9.0-23
Clubbing	12	7.1	3.0-11
Cyanosis	09	5.4	2.0-9.0
Paresthesias	07	4.2	3.0-4.3

\*Heat, rubor, and erythema; †Standard deviation. 95%CI: 95% confidence interval.

DVT according to the WS. Moreover, in 14 cases (8.3%; 95%CI: 4.4-12.2) of patients with low probability CDUS was requested regardless of a DD result below the cutoff, while CDUS was not used

**Table 3.** Diagnoses of patients with suspected deep venous thrombosis (DVT), seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December 2018.

Variable	N (168)	%	95%CI
DVT	27	16.1	15-31.7
Erysipelas	13	7.7	7.4-8.0
Thrombophlebitis	09	5.3	5.0-5.6
PAOD	08	4.7	4.5-5.0
Cellulitis	06	3.5	2.7-3.7
Chronic venous disease	04	2.3	2.2-2.5
Superficial venous thrombosis	03	1.7	1.6-3.4
Undefined diagnosis	84	50.5	49-50.5
Other diagnoses	14	8.3	8.0-8.6

PAOD: peripheral arterial occlusive disease; 95%CI: 95% confidence interval.

**Table 4.** Most common risk factors in patients with suspected deep venous thrombosis (DVT), seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December 2018.

Risk factors	N (168)	%	95%CI
Age > 65 years	43	25.5	25-26
Chronic venous disease	18	10.7	10-11
Prior history of DVT	12	7.1	6.0-7.4
Immobility	12	7.1	6.0-7.4
Prior orthopedic procedures	11	6.5	6.0-6.8
Family history of DVT	10	5.9	5.0-6.2
Obesity	7	4.2	3.0-4.3
Cancer	6	3.6	3.0-9.6
Trauma/fracture	5	3.0	2.2-3.1
Hormonal contraceptive method	4	2.4	2.2-2.5
Connective tissue diseases	4	2.4	2.2-2.5
Thrombophilias	1	0.6	0.5-0.6

95%CI: 95% confidence interval.

to confirm or rule out the diagnosis in 19 patients (11.3%; 95%CI: 0.8-14.5) who had low probability according to the WS but elevated DD results. In just two cases (1.19%; 95%CI: 0.9-11.8), one with moderate and the other with high probability according to the WS, CDUS was not requested, as illustrated in Figure 4.

As such, CDUS was requested inappropriately in 35 cases (20.8%; 95%CI: 18.5-23). Overall, 90 cases (53.5%; 95%CI: 52.4-54.6) had inappropriate diagnostic management.

## DISCUSSION

In the present study, there was a higher prevalence of male patients, in contrast with the results of other studies in which the prevalence of female patients was higher.<sup>21-23</sup> Epidemiological studies

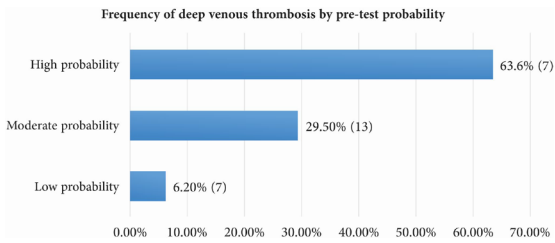


Figure 2. Frequency of deep venous thrombosis (DVT) by pre-test probability in patients with suspected DVT, seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December 2018.

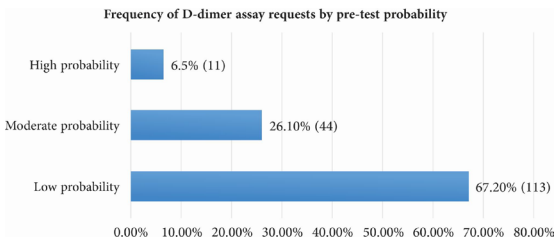


Figure 3. Frequency of D-dimer (DD) assay requests, by pre-test probability, in patients with suspected deep venous thrombosis, seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December 2018.

demonstrate that, although cases of VTE increase with age among both males and females, age adjusted rates are higher among men from 45 years of age onwards.<sup>3,23</sup> This finding is confirmed by the mean age of the cases included in the present study, which was 53 years. With regard to the prevalence of risk factors, our data show that age over 65 years was the most prevalent risk factor. Deep vein thrombosis is rare among children, but its prevalence increases exponentially from the second to the eighth decades of life.<sup>24</sup> In a study conducted by Kniffin et al., cases of DVT increased significantly from 65 years of age onwards: the incidence was 1.8 cases in every 1,000 from 65 to 69 years, increasing to 3.5 cases at 85 to 99 years of age.<sup>25</sup> According to the 2015 SBACV DVT guidelines, the proportional increase in DVT cases with age suggests that this is the principal determinant factor in a first thrombotic event.<sup>15</sup> The higher prevalence of other factors is also noteworthy, such as chronic venous insufficiency, trauma, and prior history of DVT.<sup>25</sup>

With regard to signs and symptoms, the literature confirms the findings of the present study, demonstrating

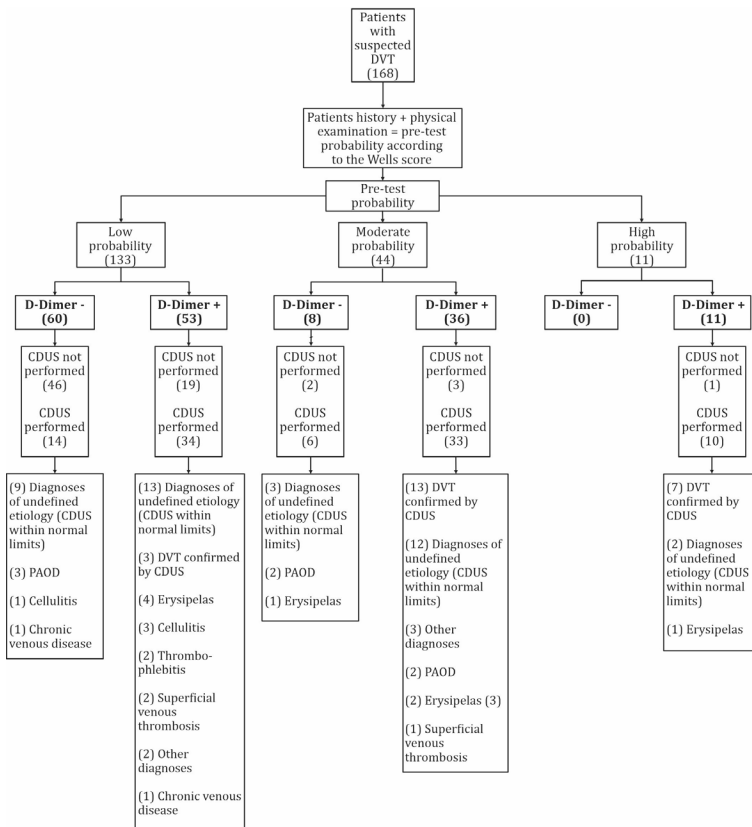


Figure 4. Flow diagram illustrating the diagnostic management adopted in patients with suspected deep venous thrombosis (DVT), seen at a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil, from January to December 2018. CDUS: color Doppler ultrasonography; PAOD: peripheral arterial occlusive disease.

that the complaints most frequently reported by patients with suspected and confirmed diagnosis of DVT are pain and asymmetrical edema of the lower limbs.<sup>17,18</sup>

A diagnosis of DVT was confirmed in 16.1% of cases, a similar rate to those observed in other studies that have assessed individuals with suspected DVT.<sup>26,27</sup> As expected, the prevalence of confirmed DVT increased through higher strata of pre-test probability. A meta-analysis demonstrated that the frequency of DVT in groups with low, moderate, and high probability according to the WS were, respectively, 5.0% (95%CI: 4.0-8.0%), 17% (95%CI: 13-23%), and 53% (95%CI: 44-61%), which are similar results to those of the present study, particularly with regard to the variations in CI shown above.<sup>9</sup>

With respect to the primary objective of this study, it is important to be clear that the pre-test probability scores were designed and validated to increase diagnostic efficiency when investigating certain diseases. As such, Wells et al. demonstrated and validated use of the WS followed by DD testing for initial assessment of patients with suspected VTE.<sup>9</sup> It is not clear whether the emergency department physicians know how to use this model of management correctly in their clinical practice.

In our study, in 32.7% of cases, DD tests were ordered when there was a moderate or high probability of DVT according to the WS. In comparison, a single center study found higher rates of DD requests in patients with a probable DVT diagnosis, with 52.7% of inappropriate test orders.<sup>28</sup> In a different study with a similar objective, Arnason et al.<sup>21</sup> observed 30% of inappropriate use of DD testing, which is a more similar rate to the one reported in the present study. Kristoffersen et al.<sup>29</sup> conducted a multicenter study in Europe using questionnaires and demonstrated that 6% of the physicians surveyed ordered DD in inappropriate situations. In the past, all patients with suspected VTE would undergo imaging exams, but this approach was inefficient and expensive, since many patients with a suspicion did not have a diagnosis confirmed.<sup>30</sup> Use of DD combined with a low probability WS can safely rule out VTE and reduce costs related to unnecessary requests for imaging exams. In this context, our study observed that in 8.3% of cases CDUS was used unnecessarily in patients with a low probability of diagnosis of DVT and a DD result below the cutoff point. As expected, these examinations did not confirm presence of DVT. However, false-positive results are more frequent when imaging exams are used in situations of low probability.<sup>9</sup> Mousa et al. found excessively high rates (69%) of CDUS use in patients without indications for this examination. Use of this strategy is not indicated

in situations of low probability of DVT and DD levels below the cutoff point.<sup>31</sup> As demonstrated, in 19 cases (11.3%) there were failures to follow the diagnostic strategy for investigation of suspected DVT. Patients with a low probability WS, but an elevated DD result were not followed-up with CDUS, whereas among patients with moderate or high probability according to the WS, CDUS was not requested in just one case in each stratum.

A prospective study designed to validate diagnostic algorithms for pulmonary thromboembolism (PTE) observed that 92 of the 930 (9.9%) patients analyzed were not tested as recommended by the protocol. Of these, 5% exhibited PTE or DVT during the months of follow-up.<sup>32</sup> This evidence supports the current data in showing that, in addition to excessive use of resources, under-testing can also be a problem in this context. With regard to the appropriateness of diagnostic strategies used to manage patients with suspected DVT, it was found that overall there was inappropriate management in more than half of the cases analyzed, whether because of inappropriate ordering of DD assays or because of incorrect indication of CDUS. A study published by Arnason et al.<sup>21</sup> also observed that investigation of DVT in emergency was conducted incorrectly in about 25% of cases.

As such, the main utility of this study was to demonstrate inconsistencies in diagnostic investigation of patients with suspected DVT, suggesting that the recommendations set out in guidelines are not being correctly followed in clinical practice.

Cabana et al.<sup>33</sup> conducted a study that assessed the causes of physicians' low compliance with the guidelines, demonstrating that ignorance of guidelines was one of the most important causes of poor adherence to them.

The present study was not designed to conduct this type of assessment, but, as shown by the results observed, there is a clear need for better educational support to increase physicians' knowledge about the current recommendations for management of DVT and to improve their understanding of the probability systems to support decision-making and rational use of supplementary examinations and tests.

A flow diagram illustrating selection for this study shows that DD assays were also ordered for patients with presentations related to etiologies other than DVT. This study therefore also reveals possible unnecessary use of this assay in other diagnostic scenarios, probably involving increased expenditure for the Unified Health System (SUS - Sistema Único de Saúde). Together with other available evidence, this underscores the need for further studies, preferably

prospective national registries, to better analyze these issues related to diagnosis and management of VTE.

This study has some limitations. The absence of a clinical protocol for VTE management at the hospital studied makes it difficult to determine the reasons why DD assays were ordered and why CDUS was not requested for patients for whom it was indicated.

The low quality of medical records meant that it was not possible to reliably determine the diagnoses of many of the patients in whom DVT was probably ruled out. In an emergency setting, having ruled out the probability of DVT, the physicians chose non-specific diagnostic hypotheses such as pains and/or edema without definitive etiology, followed by discharge of the patient with guidance. Since follow-up was not possible, this study does not have the power to determine what happened afterwards. In view of this, we decided to adapt the research protocol and define these patients' diagnosis as "diagnosis of undefined etiology".

Moreover, because of the wide range of variation, it was necessary to employ the variable "other diagnoses" to group patients given diagnoses of other conditions that are part of the differential diagnosis of DVT or which could predispose to DVT, such as lymphedema, arthritis, ruptured Baker cyst, pain and edema related to orthopedic trauma (four cases), sickle cell crisis, decompensated liver disease, decompensated heart failure (two cases), and muscle distension (three cases).

The absence of a record of WS on the majority of patient records meant that the WS had to be calculated retrospectively, which could result in measurement bias, since the variable in the score that indicates a need to hypothesize "diagnoses more or less probable than DVT" is dependent on the investigator's judgment. The sample was selected based on data on requests for DD assay and it is therefore possible that patients who were only investigated using imaging exams have been omitted from the sample.

Despite these limitations and despite the study having been conducted at a single center, affiliated to the SUS, the data reported here are similar to and replicated by other evidence available in the literature.

## CONCLUSIONS

There was a predominance of males among the patients with suspected DVT admitted to emergency. Pain and edema were the most frequent signs and symptoms among patients with a diagnostic suspicion of DVT.

The most common risk factor for DVT among these patients was age over 65 years. It was observed from the results obtained that there are divergences between clinical practice and the recommendations

for diagnostic assessment of patients with suspected DVT, due to inappropriate use of diagnostic tests and examinations.

## REFERENCES

1. Tritschler T, Kraaijpoel N, Le Gal G, Wells PS. Venous thromboembolism: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA*. 2018;320(15):1583-94. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2018.14346>. PMID:30326130.
2. Anderson FA Jr, Wheeler HB, Goldberg RJ, et al. A population-based perspective of the hospital incidence and case fatality rates of deep vein thrombosis and pulmonary embolism: the Worcester DVT study. *Arch Intern Med*. 1991;151(5):933-8. <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.1991.00400050081016>. PMID:2025141.
3. White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *Circulation*. 2003;107(23, Suppl 1):4-8. PMID:12814979.
4. Barros MVL, Pereira VSR, Pinto DM. Controvérsias no diagnóstico e tratamento da trombose venosa profunda pela ecografia vascular. *J Vasc Bras*. 2012;11(2):137-43. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492012000200011>.
5. Segal JB, Eng J, Tamariz LJ, Bass EB. Review of the evidence on diagnosis of deep venous thrombosis and pulmonary embolism. *Ann Fam Med*. 2007;5(1):63-73. <http://dx.doi.org/10.1370/afm.648>. PMID:17261866.
6. Wells PS, Anderson DR, Bormanis J, et al. Value of assessment of pretest probability of deep-vein thrombosis in clinical management. *Lancet*. 1997;350(9094):1795-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)08140-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(97)08140-3). PMID:9428249.
7. Bounameaux H, Cirafici P, De Moerloose P, et al. Measurement of D-dimer in plasma as diagnostic aid in suspected pulmonary embolism. *Lancet*. 1991;337(8735):196-200. [http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)92158-X](http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736(91)92158-X). PMID:1670841.
8. Huisman MV, Klok FA. Diagnostic management of acute deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *J Thromb Haemost*. 2013;11(3):412-22. <http://dx.doi.org/10.1111/jth.12124>. PMID:23294863.
9. Wells PS, Owen C, Doucette S, Fergusson D, Tran H. Does this patient have deep vein thrombosis? *JAMA*. 2006;295(2):199-207. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.295.2.199>. PMID:16403932.
10. Gaitini D. Current approaches and controversial issues in the diagnosis of deep vein thrombosis via duplex doppler ultrasound. *J Clin Ultrasound*. 2006;34(6):289-97. <http://dx.doi.org/10.1002/jcu.20236>. PMID:16788961.
11. Choosing Wisely Initiative. ABIM foundation [atualizado 2020 ago 03; citado 2020 ago 05]. <https://abimfoundation.org/what-we-do/choosing-wisely>
12. Fortes VB, Rollo HA, Fortes AT Jr, et al. Avaliação do modelo de predição clínica de Wells et al. no diagnóstico da trombose venosa profunda dos membros inferiores. *J Vasc Bras*. 2007;6(1):7-16. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492007000100003>.
13. Rollo HA, Fortes VB, Fortes AT Jr, et al. Abordagem diagnóstica dos pacientes com suspeita de trombose venosa profunda dos membros inferiores. *J Vasc Bras*. 2005;4(1):79-92.
14. Thachil J, Fitzmaurice DA, Toh CH. Appropriate use of d-dimer in hospital patients. *Am J Med*. 2010;123(1):17-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2009.09.011>. PMID:20102984.
15. Pânico MDB, Matielo MF, Porto CLL, Marques MA, Yoshida RDA. Projeto Diretrizes SBACV. Trombose venosa profunda diagnóstico e tratamento. São Paulo: SBACV; 2015
16. Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health. Versão 3.01 [atualizado 2013 maio 06; citado 2022 abr 17]. <http://www.openepi.com>

17. Teismann NA, Cheung PT, Frazee B. Is the ordering of imaging for suspected venous thromboembolism consistent with D-dimer result? *Ann Emerg Med.* 2009;54(3):442-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.03.017>. PMID:19394112.
18. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. *N Engl J Med.* 2003;349(13):1227-35. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa023153>. PMID:14507948.
19. Stein PD, Hull RD, Patel KC, et al. D-Dimer for the exclusion of acute venous thrombosis and pulmonary embolism. A systematic review. *Ann Intern Med.* 2004;140(8):589-602. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-140-8-200404200-00005>. PMID:15096330.
20. Righini M, Van Es J, Den Exter PL, et al. Age-adjusted d-dimer cutoff levels to rule out pulmonary embolism: the ADJUST-PE study. *JAMA.* 2014;311(11):1117-24. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2014.2135>. PMID:24643601.
21. Arnason T, Wells PS, Forster AJ. Appropriateness of diagnostic strategies for evaluating suspected venous thromboembolism. *Thromb Haemost.* 2007;97(2):195-201. <http://dx.doi.org/10.1160/TH06-10-0596>. PMID:17264947.
22. Courtney DM, Kline JA, Kabrhel C, et al. Clinical features from the history and physical examination that predict the presence or absence of pulmonary embolism in symptomatic emergency department patients: Results of a prospective, multicenter study. *Ann Emerg Med.* 2010;55(4):307-315.e1. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.11.010>. PMID:20045580.
23. Heit JA, Spencer FA, White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *J Thromb Thrombolysis.* 2016;41(1):3-14. <http://dx.doi.org/10.1007/s11239-015-1311-6>. PMID:26780736.
24. Bulger CM, Jacobs C, Patel NH. Epidemiology of acute deep vein thrombosis. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2004;7(2):50-4. <http://dx.doi.org/10.1053/j.tvir.2004.02.001>. PMID:15252760.
25. Kniffen WD Jr, Baron JA, Barrett J, Birkmeyer JD, Anderson FA Jr. The epidemiology of diagnosed pulmonary embolism and deep venous thrombosis in the Elderly. *Arch Intern Med.* 1994;154(8):861-6. <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.1994.00420080053005>. PMID:8154949.
26. Shields GP, Turnipseed S, Panacek EA, Melnikoff N, Gosselin R, White RH. Validation of the Canadian clinical probability model for acute venous thrombosis. *Acad Emerg Med.* 2002;9(6):561-6. <http://dx.doi.org/10.1197/aemj.9.6.561>. PMID:12045068.
27. Kearon C, Ginsberg GS, Douketis JD, et al. Management of suspect deep venous thrombosis in outpatients by using clinical assessment and D-dimer testing. *Ann Intern Med.* 2001;135(2):108-11. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-135-2-200107170-00011>. PMID:11453710.
28. Kamolratanapiboon K, Tantanate C. Inappropriate use of D-dimer and impact on the test characteristics for deep vein thrombosis exclusion. *Scand J Clin Lab Invest.* 2019;79(6):431-6. <http://dx.doi.org/10.1080/00365513.2019.1658214>. PMID:31443614.
29. Kristoffersen AH, Ajzner E, Rogic D, et al. Is d-dimer used according to clinical algorithms in the diagnostic work-up patients with suspicion of venous thromboembolism? A study in six European countries. *Thromb Res.* 2016;142:1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.thromres.2016.04.001>. PMID:27085136.
30. Wells PS, Anderson DR. Diagnosis of deep-vein thrombosis in the year 2000. *Curr Opin Pulm Med.* 2000;6(4):309-13. <http://dx.doi.org/10.1097/00063198-200007000-00010>. PMID:10912638.
31. Mousa AY, Broce M, Gill G, Kali M, Yacoub M, AbuRahma AF. Appropriate use of D-dimer testing can minimize over-utilization of venous duplex ultrasound in a contemporary high-volume hospital. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(2):311-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2014.07.032>. PMID:25286110.
32. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: management of patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department by using a simple clinical model and d-dimer. *Ann Intern Med.* 2001;135(2):98-107. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-135-2-200107170-00010>. PMID:11453709.
33. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA.* 1999;282(15):1458-65. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.282.15.1458>. PMID:10535437.

---

#### Correspondence

Lucas Tramuja  
 Instituto de Pesquisa Hcor  
 Rua Desembargador Eliseu Guilherme, 200, 8º andar  
 CEP 04004030 - São Paulo (SP), Brasil  
 Tel.: +55 (48) 99610-9719  
 E-mail: lucas\_tramuja@hotmail.com

#### Author information

LT - Residency in Medicina Interna, Hospital Governador Celso Ramos; Residency in Cardiologia, Hcor; Clinical researcher, Instituto de Pesquisa Hcor.  
 MMJ - Residency in Medicina Interna and Pneumologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Physician, Departamento de Pneumologia, Hospital Governador Celso Ramos.  
 ABB - Residency in Medicina Interna, Hospital Governador Celso Ramos; Residency in Geriatria, Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Board certified in Geriatria e Gerontologia, Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; Physician, Departamento de Medicina Interna, Hospital Governador Celso Ramos.

#### Author contributions

Conception and design: LT, MMJ  
 Analysis and interpretation: LT, MMJ, ABB  
 Data collection: LT  
 Writing the article: LT, MMJ, ABB  
 Critical revision of the article: LT, MMJ, ABB  
 Final approval of the article\*: LT, MMJ, ABB  
 Statistical analysis: LT  
 Overall responsibility: LT, MMJ

\*All authors have read and approved of the final version of the article submitted to *J Vasc Bras.*



# Avaliação do manejo diagnóstico de trombose venosa profunda no departamento de emergência de um hospital terciário em Santa Catarina: um estudo transversal

*Evaluation of the diagnostic management of deep vein thrombosis in the emergency department of a tertiary hospital in Santa Catarina, Brazil: a cross-sectional study*

Lucas Tramuja<sup>1,2</sup> , Márcio Mesquita Judice<sup>1</sup> , Angela Bueno Becker<sup>1</sup> 

## Resumo

**Contexto:** O tromboembolismo venoso é uma entidade que compreende a trombose venosa profunda e o tromboembolismo pulmonar. Embora os protocolos para diagnóstico dessas doenças estejam bem definidos, evidências têm demonstrado uso inadequado de recursos diagnósticos. **Objetivos:** Definir o perfil epidemiológico dos pacientes com suspeita de trombose venosa profunda admitidos na emergência, determinar taxas de inadequação nas solicitações de D-dímero e eco-Doppler colorido venoso de membros inferiores e identificar se essas solicitações seguiram as recomendações da diretriz da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular de 2015. **Métodos:** Estudo observacional transversal que avaliou retrospectivamente 168 pacientes com suspeita de trombose venosa profunda, aos quais foi solicitado D-dímero. Foram mensurados os fatores de risco mais comuns e a probabilidade pré-teste pelo escore de Wells. O perfil epidemiológico desses pacientes, assim como as taxas de inadequação, foram avaliados por meio de uso de estatística descritiva. **Resultados:** Em 55 (32,7%) casos, as solicitações de D-dímero foram inadequadas. Em 14 (8,3%) pacientes com baixa probabilidade no escore de Wells e D-dímero negativo, houve uso desnecessário de eco-Doppler colorido venoso de membros inferiores, sendo que, em 19 (11,3%) daqueles com baixa probabilidade no escore de Wells e D-dímero elevado, não houve complementação diagnóstica. O uso de eco-Doppler colorido venoso foi inadequado em 35 (20,8%) casos. A taxa global de inadequação foi de 53,5%. **Conclusões:** Constataram-se divergências entre a prática clínica e as recomendações propostas para avaliação diagnóstica nos pacientes com suspeita de trombose venosa profunda devido ao uso inadequado de testes diagnósticos.

**Palavras-chave:** trombose venosa; diagnóstico; protocolos clínicos.

## Abstract

**Background:** Venous thromboembolism is an entity that encompasses both deep vein thrombosis and pulmonary thromboembolism. Although protocols for the diagnosis of these diseases are well defined, there is evidence of inappropriate use of diagnostic resources. **Objectives:** To define the epidemiological profiles of patients admitted to the emergency department with suspected deep vein thrombosis, to determine rates of inappropriate ordering of D-dimer assays and color venous Doppler echocardiography of the lower limbs, and to identify whether these requests followed the recommendations contained in the 2015 Brazilian Society of Angiology and Vascular Surgery guidelines. **Methods:** We conducted a cross-sectional observational study that retrospectively evaluated 168 patients with suspected deep vein thrombosis for whom D-dimer assays were requested. The most common risk factors were measured and the pretest probability was calculated with the Wells score. The epidemiological profile of these patients and the rates of inappropriate D-dimer testing were assessed using descriptive statistics. **Results:** The D-dimer requests were inadequate in 55 (32.7%) patients. Venous color Doppler ultrasound was used to examine the lower limbs of 14 (8.3%) of the patients with a low probability according to the Wells score and a negative D-dimer result. No additional diagnostic methods were used in 19 (11.3%) of those with a low probability according to the Wells score and a high D-dimer result. There was unnecessary use of CDUS in 35 (20.8%) cases. The overall rate of inappropriate workup was 53.5%. **Conclusions:** Differences were found between clinical practice and the recommendations for diagnostic evaluation of patients with suspected deep vein thrombosis, with inappropriate use of diagnostic tests.

**Keywords:** venous thrombosis; diagnosis; clinical protocols.

**Como citar:** Tramuja L, Judice MM, Becker AB. Avaliação do manejo diagnóstico de trombose venosa profunda no departamento de emergência de um hospital terciário em Santa Catarina: um estudo transversal. J Vasc Bras. 2022;21:e20200217. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202002171>

<sup>1</sup>Hospital Governador Celso Ramos, Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisa Hcor, São Paulo, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflitos de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Maio 02, 2021. Aceito em: Julho 20, 2022.

O estudo foi realizado no Hospital Governador Celso Ramos, Florianópolis, SC, Brasil.



Copyright© 2022 Os autores. Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## ■ INTRODUÇÃO

Dados provenientes de registros americanos estimam que a incidência de tromboembolismo venoso (TEV) tem se mantido constante ao longo do tempo, com uma taxa de 0,7 a 1,4 casos por 1.000 pessoas-ano<sup>1</sup>. Estima-se que cerca de dois terços desses sejam representados por casos de trombose venosa profunda (TVP)<sup>2,3</sup>.

O diagnóstico clínico da TVP é um desafio, visto que os sinais e sintomas clássicos nem sempre são observados. Assim, a associação dos achados clínicos com fatores de risco agrupados a um sistema de predição e uso de exames complementares constitui a melhor forma de realização do diagnóstico<sup>4</sup>.

Dessa forma, o uso de D-dímero (DD), um produto da degradação da fibrina originado durante a ocorrência de eventos trombóticos, e do eco-Doppler colorido (EDC) venoso de membros inferiores assume papel central na investigação de casos suspeitos de TVP<sup>5,6</sup>.

Os níveis séricos de DD aumentam significativamente em uma série de doenças, com a idade e em situações fisiológicas como a gravidez, sendo, portanto, um marcador de alta sensibilidade e baixa especificidade, com alto valor preditivo negativo para TEV<sup>7</sup>. Portanto, a principal recomendação é que ele seja utilizado como exame inicial de investigação em situações de baixa probabilidade no pré-teste para o diagnóstico de TVP, em que a acurácia, em casos de exame negativo, é suficiente para excluir a possibilidade de doença<sup>8,9</sup>.

Todavia, o diagnóstico por imagem é necessário para o diagnóstico de TVP. Nessa situação, o EDC é o método de escolha para diagnóstico, com sensibilidade de 96% e especificidade superior a 98%, a depender da região examinada<sup>10</sup>.

No ano de 2012, nos Estados Unidos (EUA), o American Board of Internal Medicine (ABIM) lançou uma campanha denominada Choosing Wisely International. Essa iniciativa vai de encontro ao paradigma do “menos é mais”, orientada a não realização de condutas e testes desnecessários<sup>11</sup>.

Estudos recentes têm apontado para o uso inadequado de recursos diagnósticos na avaliação de TEV, com destaques para alguns poucos estudos nacionais que avaliaram a questão<sup>12-14</sup>.

Nesse sentido, esta pesquisa pretende gerar mais dados a respeito do manejo diagnóstico da TVP, apontando para possíveis incongruências na avaliação desses pacientes e dando ênfase de forma indireta para o possível impacto econômico no uso inadequado dos recursos diagnósticos.

Dessa forma, os principais objetivos deste estudo foram avaliar o perfil clínico e epidemiológico dos

pacientes com suspeita de TVP, verificar a taxa de inadequação na solicitação de DD e EDC e definir se a investigação de TVP esteve de acordo com as recomendações propostas pela diretriz de diagnóstico e tratamento de TVP da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular (SBACV) de 2015 em um hospital terciário em Santa Catarina<sup>15</sup>.

## ■ MÉTODOS

Tratou-se de um estudo observacional transversal que avaliou as solicitações de DD em pacientes com suspeita de TVP na emergência do Hospital Governador Celso Ramos (Florianópolis, estado de Santa Catarina), de janeiro a dezembro de 2018. Foi utilizado o *software* Open Epi para cálculo amostral<sup>16</sup>. O tamanho da amostra estimado foi de 139 indivíduos, considerando-se uma estimativa arbitrária de frequência de inadequação global de 10% devido à ampla variação da taxa de inadequação apresentada na literatura em pacientes com suspeita de TVP<sup>17</sup>. A precisão absoluta foi de 5%, e o nível de significância adotado foi de 5%.

As variáveis foram coletadas por meio de protocolo de pesquisa elaborado pelos pesquisadores.

A partir dos dados fornecidos pelo laboratório da instituição, identificaram-se todos os pacientes para os quais foram solicitados DD; posteriormente, os prontuários foram analisados.

Foram definidos como critérios de inclusão os seguintes: (1) idade maior ou igual a 18 anos; (2) pacientes com sinais e sintomas sugestivos de TVP, como dor, edema, cianose, empastamento de panturrilhas, dilatação do sistema venoso superficial ou alterações compatíveis no membro acometido durante o exame físico; e (3) inclusão de apenas um exame de DD por paciente avaliado na emergência.

Os critérios de exclusão determinados foram: (1) ausência de variáveis clínicas necessárias para o cálculo da probabilidade através do score de Wells (EW); (2) suspeita de TVP em pacientes internados; e (3) pacientes que foram avaliados pelos investigadores da pesquisa durante trabalho assistencial.

Mensurou-se o registro dos principais fatores de risco para TVP, que foram: idade maior que 65 anos, obesidade (índice de massa corporal [IMC] maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup>), diagnóstico de neoplasia nos últimos 6 meses, doença venosa crônica, TVP prévia, procedimentos ortopédicos como artroplastia de quadril ou joelho ou artroscopia de joelho, imobilidade definida pela supressão dos movimentos articulares, seja por causas neurológicas, musculoesqueléticas ou devido a procedimento cirúrgico, trauma no último mês, uso de contraceptivos

orais ou terapia de reposição hormonal, gravidez, puerpério, trombofilias genéticas ou hereditárias e história familiar de TEV<sup>15</sup>.

O EW modificado para TVP foi a ferramenta utilizada para o cálculo da probabilidade pré-teste, que estima em alta probabilidade para TVP um escore de 3 ou mais pontos, probabilidade moderada, de 1 a 2 pontos e baixa probabilidade, de 0 a -2 pontos (Tabela 1)<sup>6,15,18</sup>.

Para analisar se a investigação foi realizada de forma apropriada, foram consideradas adequadas as solicitações de DD diante de EW de baixa probabilidade como exame inicial de investigação, conforme a recomendação proposta pela diretriz de diagnóstico e tratamento de TVP da SBACV de 2015. A dosagem de DD foi efetuada pelo método imunoturbidimétrico. Foram considerados normais resultados iguais ou inferiores a 500 ngFEU/mL (unidades equivalentes de fibrinogênio). Em pacientes acima dos 50 anos de idade, o valor limite para a normalidade foi encontrado multiplicando a idade por 10<sup>19,20</sup>.

Os diagnósticos definitivos de TVP foram confirmados por meio de laudo de EDC disponível em prontuário.

Quanto às solicitações de EDC, foram consideradas corretas as indicações em pacientes com baixa probabilidade de eventos e DD acima do ponto de corte de 500 ngFEU/mL ou em contexto de moderada ou alta probabilidade no EW.

Foram consideradas inadequadas as estratégias diagnósticas em que houve: (1) solicitação de DD como exame inicial em situação de moderada ou alta probabilidade no EW, em que seu uso é questionável;

(2) uso de EDC em situação de baixa probabilidade no EW e DD negativo; (3) não complementação diagnóstica com EDC em pacientes com probabilidade pré-teste moderada ou alta ou probabilidade pré-teste baixa e DD acima do ponto de corte mencionado<sup>9,14</sup>. A partir disso, calculou-se a taxa global de inadequação.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição, sob parecer substanciado número 3.383.755.

### Análise estatística

A análise e tabulação de dados foi realizada por meio do programa SPSS 16.0. As variáveis contínuas foram descritas como medidas de tendência central e dispersão, e as variáveis categóricas foram apresentadas como frequências e porcentagens. A análise descritiva foi realizada calculando-se o intervalo de confiança (IC) de 95% para cada ponto estimado.

## RESULTADOS

Conforme demonstrado na Figura 1, a amostra final foi composta por 168 pacientes avaliados, sendo 94 (55,9%) do sexo masculino.

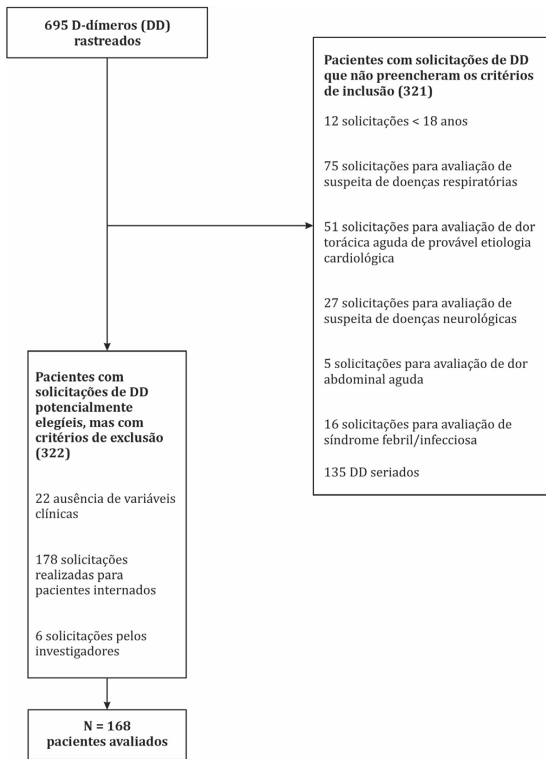
A média de idade dos pacientes foi de 53 anos, com desvio-padrão de  $\pm 17,6$  anos. Os sintomas e sinais mais prevalentes em pacientes com suspeita de TVP foram dor em 125 pacientes (74,4%) e edema em 118 pacientes (70,2%). As demais características estão descritas na Tabela 2.

O diagnóstico de TVP confirmado por EDC foi realizado em 27 pacientes (16,1%), sendo que o fator de risco mais evidenciado nos pacientes com suspeita

**Tabela 1.** Escore de Wells modificado para trombose venosa profunda (TVP), utilizado para avaliação de pacientes com suspeita de TVP atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018.

Achado clínico	Pontos
Câncer ativo (paciente recebeu previamente tratamento para câncer pelo menos há 6 meses ou está atualmente recebendo tratamento paliativo)	1
Paralisia, paresia ou imobilização de extremidade inferior	1
Imobilidade no leito por 3 dias ou mais ou cirurgia maior até 4 semanas	1
Aumento da sensibilidade ao longo das veias do sistema venoso profundo	1
Edema em todo membro	1
Edema da panturrilha > 3 cm em relação ao lado assintomático (medida realizada 10 cm abaixo da tuberosidade da tíbia)	1
Edema depressível (cacifo) maior na perna afetada (unilateral)	1
Veias colaterais superficiais	1
TVP prévia documentada	1
Diagnóstico alternativo mais provável que TVP	-2

Fonte: Adaptado de Pânico et al.<sup>15</sup>. Alta probabilidade para TVP: 3 ou mais pontos; probabilidade moderada: de 1 a 2 pontos; baixa probabilidade: de 0 a -2 pontos.



**Figura 1.** Fluxograma de inclusões e exclusões em pacientes com suspeita de trombose venosa profunda, atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018.

**Tabela 2.** Perfil epidemiológico e clínico de pacientes com suspeita de trombose venosa profunda (TVP) atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018.

Variável	N (168)	%	IC95%
<b>Idade média</b>		53,3±17,6 <sup>†</sup>	50-55
<b>Sexo</b>			
Masculino	94	56,0	48-63
Feminino	74	44,0	36-63
<b>Etnia</b>			
Brancos	149	88,7	83-93
Não brancos	19	11,3	10-11
<b>Sinais e sintomas</b>			
Dor	126	75	68-81
Edema	118	70,2	63-77
Sinais flogísticos*	24	14	9,0-23
Empastamento	12	7,1	3,0-11
Cianose	09	5,4	2,0-9,0
Parestesias	07	4,2	3,0-4,3

\*Calor, rubor e eritema; †Desvio-padrão. IC95%: intervalo de confiança de 95%.

de TVP foi idade acima de 65 anos, conforme disposto respectivamente nas Tabelas 3 e 4.

A prevalência de TVP aumentou significativamente conforme a probabilidade no EW (Figura 2). Na Figura 3,

**Tabela 3.** Diagnósticos realizados em pacientes com suspeita de trombose venosa profunda (TVP), atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018.

Variável	N (168)	%	IC95%
TVP	27	16,1	15-31,7
Erisipela	13	7,7	7,4-8,0
Tromboflebite	09	5,3	5,0-5,6
DAOP	08	4,7	4,5-5,0
Celulite	06	3,5	2,7-3,7
Doença venosa crônica	04	2,3	2,2-2,5
Trombose venosa superficial	03	1,7	1,6-3,4
Diagnósticos não definidos	84	50,5	49-50,5
Outros diagnósticos	14	8,3	8,0-8,6

DAOP: doença arterial obstrutiva periférica; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

**Tabela 4.** Fatores de risco mais comuns em pacientes com suspeita de trombose venosa profunda (TVP), atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018.

Fatores de risco	N (168)	%	IC95%
Idade > 65 anos	43	25,5	25-26
Doença venosa crônica	18	10,7	10-11
História de TVP prévia	12	7,1	6,0-7,4
Imobilidade	12	7,1	6,0-7,4
Procedimentos ortopédicos prévios	11	6,5	6,0-6,8
História familiar de TVP	10	5,9	5,0-6,2
Obesidade	7	4,2	3,0-4,3
Neoplasia	6	3,6	3,0-9,6
Trauma/fratura	5	3,0	2,2-3,1
Método contraceptivo hormonal	4	2,4	2,2-2,5
Colagenoses	4	2,4	2,2-2,5
Trombofilias	1	0,6	0,5-0,6

IC95%: intervalo de confiança de 95%.

estão dispostas as frequências de solicitações de DD, conforme probabilidade pré-teste.

Constatou-se que, em 55 dos pacientes (32,7%; IC95%: 31-34) com suspeita de TVP, a solicitação de DD foi realizada, apesar da moderada ou alta probabilidade no EW. Nos indivíduos com baixa probabilidade e DD abaixo do ponto do corte, houve solicitação de EDC em 14 casos (8,3%; IC95%: 4,4-12,2), enquanto em 19 pacientes (11,3%; IC95%: 0,8-14,5) que se apresentaram com baixa probabilidade no EW e DD elevado, não houve complementação com EDC para definição diagnóstica. Em apenas dois casos (1,19%; IC95%: 0,9-11,8), um de moderada e outro de alta probabilidade no EW, não houve complementação com EDC, conforme demonstrado na Figura 4.

O uso de EDC foi inadequado em 35 casos (20,8%; IC95%: 18,5-23). A taxa global de inadequação foi de 90 casos (53,5%; IC95%: 52,4-54,6).

■ DISCUSSÃO

No presente estudo, verificou-se uma maior prevalência de indivíduos do sexo masculino, divergentes de outros em que houve maior prevalência de pacientes do sexo feminino<sup>21-23</sup>. Estudos epidemiológicos demonstram que, embora os casos de TEV aumentem com a idade tanto no sexo masculino quanto feminino, as taxas ajustadas para idade passam a ser maiores em homens, principalmente a partir dos 45 anos<sup>3,23</sup>. Esse dado pode ser reafirmado pela média de idade dos casos incluídos na presente pesquisa, que foi de 53 anos. Quanto à prevalência dos fatores de risco, nossos dados demonstram que a idade acima de 65 anos foi o fator de risco mais prevalente. A TVP é rara em crianças, mas sua prevalência aumenta exponencialmente entre a segunda e oitava décadas de vida<sup>24</sup>. Em trabalho realizado por Kniffin et al., os casos de TVP aumentaram significativamente a partir dos 65 anos: a incidência foi de 1,8 casos para cada 1.000 entre os 65 e 69 anos, com um aumento de 3,5 casos entre os 85 e 99 anos de idade<sup>25</sup>. Não obstante, segundo a diretriz de TVP da SBACV de 2015, o aumento proporcional de casos de TVP com a idade sugere que esse seja o

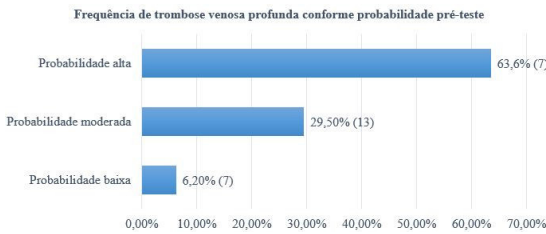


Figura 2. Frequência de trombose venosa profunda (TVP) conforme probabilidade pré-teste em pacientes com suspeita de TVP, atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018.

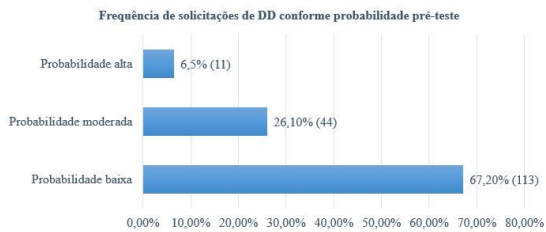


Figura 3. Frequência de solicitações de D-dímero (DD), conforme probabilidade pré-teste em pacientes com suspeita de trombose venosa profunda, atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018.

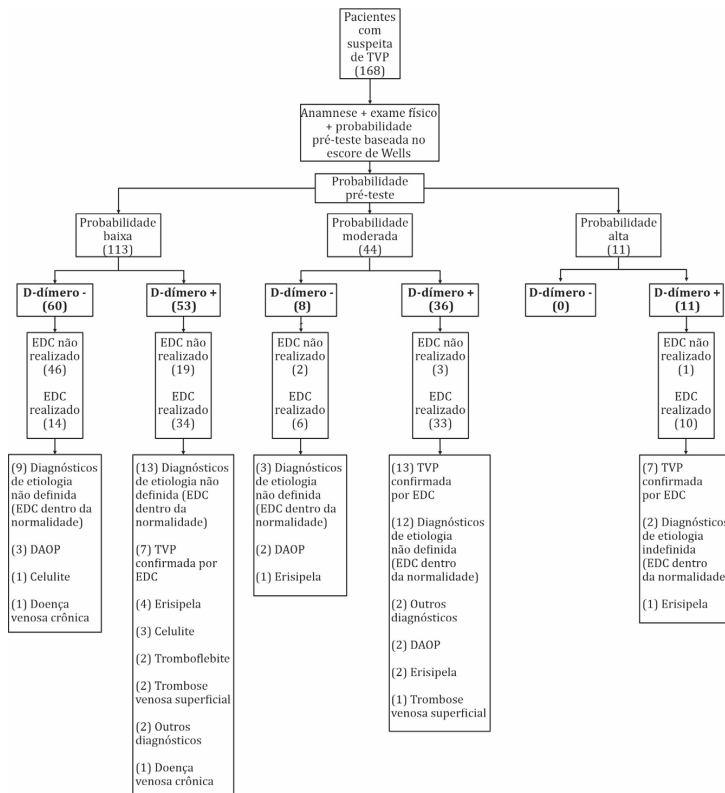


Figura 4. Fluxograma demonstrando o manejo diagnóstico adotado em pacientes com suspeita de trombose venosa profunda (TVP), atendidos em um hospital terciário em Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2018. EDC: eco-Doppler colorido; DAOP: doença arterial obstrutiva periférica.

principal fator determinante para um primeiro evento trombotico<sup>15</sup>. Destaca-se também maior prevalência de outros fatores, como insuficiência venosa crônica, trauma e história prévia de TVP<sup>25</sup>.

Quanto aos sinais e sintomas, a literatura confirma os presentes achados ao demonstrar que as queixas mais frequentemente relatadas em pacientes com suspeita diagnóstica e TVP confirmados são dor e edema assimétricos de membros inferiores<sup>17,18</sup>.

O diagnóstico de TVP foi realizado em 16,1% dos casos, taxa semelhante à encontrada em estudos que avaliaram indivíduos com suspeita de TVP<sup>26,27</sup>. Como esperado, a prevalência de TVP aumentou conforme os estratos de probabilidade no pré-teste. Uma metanálise demonstrou que, nos grupos de baixa, moderada e alta probabilidade no EW, respectivamente, as frequências variaram em 5,0% (IC95%: 4,0-8,0%), 17% (IC95%: 13-23%), 53% (IC95%: 44-61%), resultados similares ao do presente estudo, principalmente se considerarmos as variações dos IC acima demonstrados<sup>9</sup>.

Quanto ao principal objetivo desta pesquisa, é importante mencionar que os escores de probabilidade pré-teste foram desenhados e validados para aumentar a eficiência diagnóstica na avaliação de determinadas doenças. Nessa perspectiva, Wells et al. demonstraram e validaram o EW seguido do uso de DD para avaliação inicial de pacientes com suspeita de TEV<sup>9</sup>. Há dúvidas se os emergencistas sabem fazer uso correto desse modelo de abordagem na prática clínica.

Em nosso estudo, em 32,7% dos casos, as solicitações de DD foram realizadas diante de TVP com moderada ou alta probabilidade no EW. Em comparação, um estudo unicêntrico constatou taxas mais altas de solicitações em pacientes com provável diagnóstico dessa doença, com 52,7% de pedidos inadequados<sup>28</sup>. Arnason et al., em outro trabalho com objetivo semelhante, observaram 30% de inadequação ao uso de DD, taxas mais próximas das reportadas na presente pesquisa<sup>21</sup>. Kristoffersen et al.<sup>29</sup>, em estudo multicêntrico europeu baseado em questionários, demonstraram que 6% dos médicos solicitariam DD em situações inadequadas. No passado, todos os pacientes com suspeita de TEV eram submetidos a testes de imagem; entretanto, essa conduta era pouco eficiente e dispendiosa, pois muitos pacientes com suspeita não confirmavam o diagnóstico<sup>30</sup>. O uso de DD associado a um EW de baixa probabilidade possibilitou excluir TEV com segurança e reduzir custos decorrentes da solicitação inadequada de exames de imagem. Dentro desse contexto, nosso estudo observou que, em 8,3% dos casos, houve uso desnecessário de EDC em pacientes com baixa probabilidade de diagnóstico de TVP com DD abaixo do ponto de corte. Como esperado, os resultados desses exames não confirmaram a doença.

Não obstante, resultados falso-positivos ocorrem mais frequentemente quando se faz uso de exames de imagem em situações de baixa probabilidade<sup>9</sup>. Mousa et al.<sup>31</sup>, em sua casuística, constataram taxas excessivamente altas (69%) de uso de EDC em pacientes sem indicação de serem submetidos ao exame. O uso dessa estratégia em situações de baixa probabilidade e DD abaixo do ponto de corte não é indicado. Como demonstrado, em 19 casos (11,3%), houve falha no seguimento da estratégia diagnóstica para avaliação de suspeita de TVP. Os pacientes com EW de baixa probabilidade, mas DD elevado não foram seguidos com EDC, além de que, nos pacientes com moderada ou alta probabilidade no EW, em apenas um caso em cada estrato de probabilidade não foi solicitado EDC.

Em um estudo prospectivo delineado para validar algoritmos diagnósticos para tromboembolismo pulmonar (TEP), 92 dos 930 (9,9%) pacientes avaliados não foram testados conforme sugerido pelo protocolo. Desses, nos meses de seguimento, 5% apresentaram TEP ou TVP<sup>32</sup>. Essa evidência ratifica esses dados ao determinar que, além do uso excessivo de recursos, nesse contexto a subtestagem também é um problema. Em relação à adequação das estratégias diagnósticas na abordagem de pacientes com suspeita de TVP, observou-se uma taxa de inadequação global em mais da metade dos casos analisados, quer seja pela solicitação inadequada de DD ou pela incorreta indicação do uso de EDC. No estudo publicado por Arnason et al., também foi observado que a investigação de TVP na emergência foi inapropriada em cerca de 25% dos casos<sup>21</sup>.

Sendo assim, a principal utilidade desta pesquisa foi demonstrar haver incongruências na investigação diagnóstica dos pacientes com suspeita de TVP, sugerindo que, na prática clínica, as recomendações propostas pelas diretrizes não são adequadamente seguidas.

Cabana et al.<sup>33</sup>, em estudo que avaliou as causas relacionadas à baixa aplicabilidade de médicos às diretrizes, demonstraram que o desconhecimento em relação às diretrizes foi uma das principais causas de baixa aderência.

A presente casuística não objetivou fazer esse tipo de avaliação, porém, de acordo com os resultados observados, fica clara a necessidade de maior suporte educacional para ampliar o conhecimento dos médicos sobre as recomendações vigentes no manejo da TVP, bem como maior entendimento dos sistemas de probabilidade para tomada de decisão e uso racional de exames complementares.

Conforme fluxograma de triagem do estudo, constatamos que houve solicitação de DD em pacientes com alterações relacionadas a outras etiologias que

não TVP. Portanto, o presente estudo também apontou para um possível uso desnecessário desse exame em outros cenários diagnósticos, com provável aumento de custos para o Sistema Único de Saúde (SUS). Isso reforça, junto de outras evidências disponíveis, a necessidade de mais estudos, de preferência registros prospectivos nacionais, para melhor avaliar essas questões referentes ao diagnóstico e manejo do TEV.

Este estudo apresentou algumas limitações. A ausência de um protocolo clínico de abordagem para TEV no hospital avaliado dificultou a percepção do motivo por que os DD foram solicitados, bem como a compreensão da ausência da solicitação de EDC nos pacientes com indicação.

A baixa qualidade dos prontuários não permitiu avaliar com fidelidade o diagnóstico de muitos pacientes em que a TVP foi provavelmente excluída. Em um cenário de emergência, descartado a probabilidade de TVP, os médicos optaram por hipóteses diagnósticas pouco específicas como dores e/ou edema sem etiologia definida, com a posterior alta e orientação do paciente. Devido à impossibilidade de realizar o seguimento, a presente pesquisa não teve poder para definir o que ocorreu posteriormente. Em vista disso, optamos por adaptar o protocolo e definir o diagnóstico desses pacientes como “diagnósticos de etiologia não definida”.

Além de que, por sua ampla variedade, foi necessário utilizar a variável “outros diagnósticos” para agrupar pacientes que receberam diagnóstico de outras condições que fazem diagnóstico diferencial ou que podem predispor TVP, como linfedema, artrite, cisto de Baker roto, dor e edema relacionados a trauma ortopédico (quatro casos), crise falciforme, hepatopatia descompensada, insuficiência cardíaca descompensada (dois casos) e distensão muscular (três casos).

A ausência do registro do EW na maioria dos prontuários fez com que fosse necessário o seu cálculo de forma retrospectiva, o que pode resultar em viés de aferição, pois a variável que indica a necessidade de hipotetizar os “diagnósticos mais ou menos prováveis que TVP” no respectivo escore depende da interpretação do investigador. Essa amostra foi baseada nos dados de solicitação de DD; devido a isso, é possível que pacientes que tenham sido avaliados apenas com exame de imagem não tenham sido incluídos nessa casuística.

A despeito disso e de o estudo ter sido realizado em um único centro, vinculado ao SUS, os dados aqui mencionados foram semelhantes e replicados por outras evidências disponíveis na literatura.

## CONCLUSÕES

Nos pacientes com suspeita de TVP admitidos à emergência, houve uma maior prevalência de pacientes do sexo masculino. Dor e edema foram os sintomas e sinais mais frequentes nos pacientes com suspeita diagnóstica de TVP.

O fator de risco para TVP mais evidenciado nesses pacientes foi a idade acima de 65 anos. Constatou-se, por meio dos resultados obtidos, haver divergências entre a prática clínica e as recomendações propostas para avaliação diagnóstica dos pacientes com suspeita de TVP, devido ao uso inadequado de testes diagnósticos.

## REFERÊNCIAS

1. Tritschler T, Kraaijpoel N, Le Gal G, Wells PS. Venous thromboembolism: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA*. 2018;320(15):1583-94. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2018.14346>. PMID:30326130.
2. Anderson FA Jr, Wheeler HB, Goldberg RJ, et al. A population-based perspective of the hospital incidence and case fatality rates of deep vein thrombosis and pulmonary embolism: the Worcester DVT study. *Arch Intern Med*. 1991;151(5):933-8. <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.1991.00400050081016>. PMID:2025141.
3. White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *Circulation*. 2003;107(23, Suppl 1):4-8. PMID:12814979.
4. Barros MVL, Pereira VSR, Pinto DM. Controvérsias no diagnóstico e tratamento da trombose venosa profunda pela ecografia vascular. *J Vasc Bras*. 2012;11(2):137-43. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492012000200011>.
5. Segal JB, Eng J, Tamariz LJ, Bass EB. Review of the evidence on diagnosis of deep venous thrombosis and pulmonary embolism. *Ann Fam Med*. 2007;5(1):63-73. <http://dx.doi.org/10.1370/afm.648>. PMID:17261866.
6. Wells PS, Anderson DR, Bormanis J, et al. Value of assessment of pretest probability of deep-vein thrombosis in clinical management. *Lancet*. 1997;350(9094):1795-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)08140-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(97)08140-3). PMID:9428249.
7. Bounameaux H, Cirafici P, De Moerloose P, et al. Measurement of D-dimer in plasma as diagnostic aid in suspected pulmonary embolism. *Lancet*. 1991;337(8735):196-200. [http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)92158-X](http://dx.doi.org/10.1016/0140-6736(91)92158-X). PMID:1670841.
8. Huisman MV, Klok FA. Diagnostic management of acute deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *J Thromb Haemost*. 2013;11(3):412-22. <http://dx.doi.org/10.1111/jth.12124>. PMID:23294863.
9. Wells PS, Owen C, Doucette S, Fergusson D, Tran H. Does this patient have deep vein thrombosis? *JAMA*. 2006;295(2):199-207. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.295.2.199>. PMID:16403932.
10. Gaitini D. Current approaches and controversial issues in the diagnosis of deep vein thrombosis via duplex doppler ultrasound. *J Clin Ultrasound*. 2006;34(6):289-97. <http://dx.doi.org/10.1002/jcu.20236>. PMID:16788961.
11. Choosing Wisely Initiative. ABIM foundation [atualizado 2020 ago 03; citado 2020 ago 05]. <https://abimfoundation.org/what-we-do/choosing-wisely>
12. Fortes VB, Rollo HA, Fortes AT Jr, et al. Avaliação do modelo de predição clínica de Wells et al. no diagnóstico da trombose venosa profunda dos membros inferiores. *J Vasc Bras*. 2007;6(1):7-16. <http://dx.doi.org/10.1590/S1677-54492007000100003>.

13. Rollo HA, Fortes VB, Fortes AT Jr, et al. Abordagem diagnóstica dos pacientes com suspeita de trombose venosa profunda dos membros inferiores. *J Vasc Bras.* 2005;4(1):79-92.
14. Thachil J, Fitzmaurice DA, Toh CH. Appropriate use of d-dimer in hospital patients. *Am J Med.* 2010;123(1):17-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2009.09.011>. PMID:20102984.
15. Pânico MDB, Matielo MF, Porto CLL, Marques MA, Yoshida RDA. Projeto Diretrizes SBACV. Trombose venosa profunda diagnóstico e tratamento. São Paulo: SBACV; 2015
16. Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health. Versão 3.01 [atualizado 2013 maio 06; citado 2022 abr 17]. <http://www.openepi.com>
17. Teismann NA, Cheung PT, Frazee B. Is the ordering of imaging for suspected venous thromboembolism consistent with D-dimer result? *Ann Emerg Med.* 2009;54(3):442-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.03.017>. PMID:19394112.
18. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. *N Engl J Med.* 2003;349(13):1227-35. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa023153>. PMID:14507948.
19. Stein PD, Hull RD, Patel KC, et al. D-Dimer for the exclusion of acute venous thrombosis and pulmonary embolism. A systematic review. *Ann Intern Med.* 2004;140(8):589-602. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-140-8-200404200-00005>. PMID:15096330.
20. Righini M, Van Es J, Den Exter PL, et al. Age-adjusted d-dimer cutoff levels to rule out pulmonary embolism: the ADJUST-PE study. *JAMA.* 2014;311(11):1117-24. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2014.2135>. PMID:24643601.
21. Arnason T, Wells PS, Forster AJ. Appropriateness of diagnostic strategies for evaluating suspected venous thromboembolism. *Thromb Haemost.* 2007;97(2):195-201. <http://dx.doi.org/10.1160/TH06-10-0596>. PMID:17264947.
22. Courtney DM, Kline JA, Kabrhel C, et al. Clinical features from the history and physical examination that predict the presence or absence of pulmonary embolism in symptomatic emergency department patients: Results of a prospective, multicenter study. *Ann Emerg Med.* 2010;55(4):307-315.e1. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.11.010>. PMID:20045580.
23. Heit JA, Spencer FA, White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *J Thromb Thrombolysis.* 2016;41(1):3-14. <http://dx.doi.org/10.1007/s11239-015-1311-6>. PMID:26780736.
24. Bulger CM, Jacobs C, Patel NH. Epidemiology of acute deep vein thrombosis. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2004;7(2):50-4. <http://dx.doi.org/10.1053/j.tvir.2004.02.001>. PMID:15252760.
25. Kniffin WD Jr, Baron JA, Barrett J, Birkmeyer JD, Anderson FA Jr. The epidemiology of diagnosed pulmonary embolism and deep venous thrombosis in the Elderly. *Arch Intern Med.* 1994;154(8):861-6. <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.1994.00420080053005>. PMID:8154949.
26. Shields GP, Turnipseed S, Panacek EA, Melnikoff N, Gosselin R, White RH. Validation of the Canadian clinical probability model for acute venous thrombosis. *Acad Emerg Med.* 2002;9(6):561-6. <http://dx.doi.org/10.1197/aemj.9.6.561>. PMID:12045068.
27. Kearon C, Ginsberg GS, Douketis JD, et al. Management of suspect deep venous thrombosis in outpatients by using clinical assessment and D-dimer testing. *Ann Intern Med.* 2001;135(2):108-11. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-135-2-200107170-00011>. PMID:11453710.
28. Kamolratanapiboon K, Tantanate C. Inappropriate use of D-dimer and impact on the test characteristics for deep vein thrombosis exclusion. *Scand J Clin Lab Invest.* 2019;79(6):431-6. <http://dx.doi.org/10.1080/00365513.2019.1658214>. PMID:31443614.
29. Kristoffersen AH, Ajzner E, Rogic D, et al. Is d-dimer used according to clinical algorithms in the diagnostic work-up patients with suspicion of venous thromboembolism? A study in six European countries. *Thromb Res.* 2016;142:1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.thromres.2016.04.001>. PMID:27085136.
30. Wells PS, Anderson DR. Diagnosis of deep-vein thrombosis in the year 2000. *Curr Opin Pulm Med.* 2000;6(4):309-13. <http://dx.doi.org/10.1097/00063198-200007000-00010>. PMID:10912638.
31. Mousa AY, Broce M, Gill G, Kali M, Yacoub M, AbuRahma AF. Appropriate use of D-dimer testing can minimize over-utilization of venous duplex ultrasound in a contemporary high-volume hospital. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(2):311-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2014.07.032>. PMID:25286110.
32. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: management of patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department by using a simple clinical model and d-dimer. *Ann Intern Med.* 2001;135(2):98-107. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-135-2-200107170-00010>. PMID:11453709.
33. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA.* 1999;282(15):1458-65. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.282.15.1458>. PMID:10535437.

## Correspondência

Lucas Tramuja  
 Instituto de Pesquisa Hcor  
 Rua Desembargador Eliseu Guilherme, 200, 8º andar  
 CEP 04004030 - São Paulo (SP), Brasil  
 Tel.: (48) 99610-9719  
 E-mail: lucas\_tramuja@hotmail.com

## Informações sobre os autores

LT - Residência em Medicina Interna pelo Hospital Governador Celso Ramos; Residência em Cardiologia, Hcor; Pesquisador clínico, Instituto de Pesquisa Hcor.  
 MMJ - Residência em Medicina Interna e em Pneumologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Médico, Departamento de Pneumologia, Hospital Governador Celso Ramos.  
 ABB - Residência em Medicina Interna, Hospital Governador Celso Ramos; Residência em Geriatria, Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Especialista em Geriatria e Gerontologia, Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; Médica, Departamento de Medicina Interna, Hospital Governador Celso Ramos.

## Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: LT, MMJ  
 Análise e interpretação dos dados: LT, MMJ, ABB  
 Coleta de dados: LT  
 Redação do artigo: LT, MMJ, ABB  
 Revisão crítica do texto: LT, MMJ, ABB  
 Aprovação final do artigo\*: LT, MMJ, ABB  
 Análise estatística: LT  
 Responsabilidade geral pelo estudo: LT, MMJ

\*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao *J Vasc Bras.*