

Małek, Anna, Wysokińska, Olga, Żyga, Justyna, Iwaniszyn-Zapołoch, Klara, Zadrozna, Karolina. Prophylaxis of thromboembolic complications in patients undergoing orthopedic surgery. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022;12(9):454-462. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.09.052>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/39643>
<https://zenodo.org/record/7049345>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159.

Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2022;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 21.08.2022. Revised: 02.09.2022. Accepted: 05.09.2022.

Prophylaxis of thromboembolic complications in patients undergoing orthopedic surgery

Profilaktyka powikłań zakrzepowo-zatorowych u pacjentów poddawanych zabiegom ortopedycznym

Anna Małek¹, Olga Wysokińska¹, Justyna Żyga², Klara Iwaniszyn-Zapołoch¹, Karolina Zadrozna

¹ Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 4 w Lublinie, ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin

² Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Stefana Kardynała Wyszyńskiego w Lublinie, Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin

Corresponding author: Anna Małek

Email: anna.k.malek@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0484-9960

<https://orcid.org/0000-0003-0484-9960>

Olga Wysokińska

ORCID 0000-0002-9679-9958 e-mail: okwysokinska@gmail.com

Justyna Żyga

ORCID: 0000-0001-5453-1235 e-mail: 1996.zyga@gmail.com

Klara Iwaniszyn-Zapołoch

ORCID 0000-0003-1243-9021 e-mail: klara.iwaniszyn@gmail.com

Karolina Zadrozna

ORCID 0000-0002-2374-6994 e-mail: zadrozna.karolina@gmail.com

Abstract

Venous thromboembolism is undoubtedly one of the frequent and dangerous complications after orthopedic surgery. If not detected in time, it can lead to very serious consequences concerning the patient's health and life. Therefore, it is crucial to know the risk factors for thromboembolic incidents. Among these factors, we can distinguish those related to the patient, his or her health status, lifestyle and factors that depend on the type of orthopedic intervention performed. Each patient should undergo an individual assessment of risk factors before undergoing surgery. Undoubtedly, an important role is played by observing the patient to detect early and late symptoms, as well as appropriate care in the postoperative period to reduce the risk of thromboembolic incidents. It is important to catch the disease at an early stage and undertake appropriate diagnostics to exclude or confirm the disease. The risk of venous thromboembolism can be lowered by using thromboprophylaxis. Various forms of prevention are available, which include various methods and means of prevention. An appropriate approach to the problem of the occurrence of this type of complication after orthopedic surgery affects not only the results of the treatment of orthopedic conditions, but also the overall health and functioning of the patient and his prognosis.

Key words: venous thromboembolism, thromboprophylaxis, deep vein thrombosis, pulmonary embolism diagnosis, prevention, orthopedic surgery

Abstrakt

Żyłna choroba zakrzepowo-zatorowa jest niewątpliwie jednym z częstych oraz groźnych powikłań po zabiegach w zakresie chirurgii ortopedycznej. Nieuchwycona w odpowiednim momencie może prowadzić do bardzo poważnych konsekwencji dotyczących zdrowia i życia pacjenta. W związku z tym kluczowa jest znajomość czynników ryzyka wystąpienia incydentów zakrzepowo-zatorowych. Wśród czynników tych wyróżnić możemy te związane z pacjentem, jego stanem zdrowia, stylem życia oraz czynniki zależne od rodzaju wykonywanej interwencji ortopedycznej. Każdy pacjent powinien przejść indywidualną ocenę czynników ryzyka przed przeprowadzeniem zabiegu operacyjnego. Niewątpliwie ważną rolę odgrywa obserwacja pacjenta w kierunku wykrywania wczesnych i późnych objawów oraz odpowiednia pielęgnacja w okresie pooperacyjnym, która pozwala obniżyć ryzyko incydentów zakrzepowo-zatorowych. Ważne jest uchwycenie choroby na początkowym jej etapie i podjęcie odpowiedniej diagnostyki w celu wykluczenia lub potwierdzenia choroby. Ryzyko wystąpienia żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej można obniżyć stosując profilaktykę przeciwzakrzepową. Dostępne są różne formy prewencji, do których zalicza się różne metody i środki zapobiegania. Odpowiednie podejście do problemu występowania tego rodzaju powikłań po operacjach ortopedycznych wpływa nie tylko na efekty leczenia schorzeń ortopedycznych, ale także na ogólny stan zdrowia i funkcjonowania pacjenta oraz jego rokowanie.

Słowa kluczowe: żylna choroba zakrzepowo-zatorowa, profilaktyka przeciwzakrzepowa, zakrzepica żył głębokich, zatorowość płucna diagnostyka, zapobieganie, operacja ortopedyczna

Wykaz skrótów:

CUS - compression ultrasonography - ultrasonograficzny test uciskowy, HDCz - Heparyna drobnocząsteczkowa, HNF - Heparyna niefrakcjonowana, HTZ - Hormonalna terapia zastępcza, PSU - Pończochy o stopniowanym ucisku, PUP - Przerwany ucisk pneumatyczny, ZP - Zatorowość płucna, ŻCHZZ - Żylna choroba zakrzepowo-zatorowa, ŻŻG - Zakrzepica żył głębokich

Wstęp

ŻCHZZ obejmuje takie schorzenia jak Zakrzepica żył głębokich (ŻŻG) oraz zatorowość płucna (ZP). Wystąpienie incydentów zakrzepowo-zatorowych może skutkować poważnymi powikłaniami. Wędrowka skrzepu, z prądem krwi z żył do serca, a kolejno do arterii płucnej może doprowadzić do jej niedrożności. Stwarza to ryzyko ostrej niewydolności krążenia prowadzącej do śmierci pacjenta [1]. Diagnostyka choroby nie jest łatwa, ponieważ często rozwija się z niewielkim nasileniem, a nawet bez obecności objawów [2][17].

Objawy kliniczne ŻCHZZ

Do objawów ŻCHZZ możemy zaliczyć: w obrębie podudzia ból i obrzęk, ocieplenie kończyny, nadwrażliwość na dotyk oraz bolesność podczas ucisku na przebiegu żył. Czasem daje się zauważyć poszerzenie żył powierzchownych, niekiedy objaw Homansa. Należy porównać obwody obu kończyn dolnych, ponieważ w przypadku zakrzepicy jednej kończyny dolnej, różnica może wynosić ≥ 2 cm. Do objawów ZP zaliczają się przede wszystkim duszność, często pojawiająca się nagle, ból w klatce piersiowej, kaszel, osłabienie, omdlenie. Inne objawy to: krwioplucie, przyspieszenie oddechu oraz pracy serca. Postępująca ZP może prowadzić do objawowego wstrząsu [2][8].

Czynniki determinujące ryzyko wystąpienia incydentów zakrzepowo-zatorowych po operacjach ortopedycznych

Geneza ŻCHZZ jest wieloczynnikowa. Triada Virchowa obejmuje trzy czynniki sprzyjające wystąpieniu choroby: zaburzenia przepływu krwi, uszkodzenie wewnętrznej ściany naczynia krwionośnego oraz zmiany składu krwi w kierunku nadkrzepliwości. Zabiegi ortopedyczne oddziałują na trzy składniki triady Virchowa [2][3].

Do czynników ryzyka wystąpienia powikłań zakrzepowo-zatorowych zaliczyć można: czynniki genetyczne, otyłość, aktywna choroba nowotworowa, uraz, ciąża, połów, zakażenie, niewydolność żył kończyn dolnych, epizod ŻCHZZ w przeszłości. Warto podkreślić, iż bardzo ważnym czynnikiem ryzyka jest przede wszystkim wiek pacjenta, szczególnie w obliczu wydłużania się życia populacji [20]. Na ryzyko wystąpienia ŻCHZZ wpływ mają

także czynniki związane ze stylem życia pacjenta: nikotynizm, przyjmowanie doustnych środków antykoncepcyjnych lub HTZ, długotrwałe unieruchomienie, podróżowanie, odwodnienie. Niewątpliwie duże znaczenie mają również przebyte zabiegi operacyjne, a w szczególności ortopedyczne [1][3]. Wg badań wykonanych w Stanach Zjednoczonych więcej niż 50% incydentów zakrzepowo-zatorowych jest ściśle połączona z hospitalizacją bądź operacją przebytą w ostatnim czasie [1][4]. Częstość pojawienia się ŻCHZZ u pacjentów przebywających w szpitalu, w tym poddawanych zabiegom chirurgicznym wynosi 10-40% natomiast u pacjentów poddanych poważnym interwencjom ortopedycznym 40-60% [11].

W odniesieniu do zabiegów operacyjnych, stosowanych w dziedzinie ortopedii, szczególnie wysokim ryzykiem ŻCHZZ charakteryzują się operacje w obrębie miednicy, endoprotezoplastyka stawu biodrowego, kolanowego, złamanie proksymalnego końca kości udowej. ZŻG podudzia po operacjach endoprotezoplastyki stawu biodrowego albo kolanowego może wynosić 20-40% [2][7]. Zabiegi w obrębie stawu kolanowego stwarzają znaczące ryzyko wystąpienia ŻCHZZ z powodu zastosowania opaski uciskowej podczas operacji, co redukuje przepływ krwi, osłabia ukrwienie kończyny, generuje uszkodzenie naczyń, które prowadzi do aktywacji krzepnięcia, a także ułożenie kończyny w wymuszonej pozycji. Nieco niższe ryzyko stwarzają zabiegi artroskopowe stawu kolanowego oraz unieruchomienie trwające więcej niż trzy dni.[1] [2][5]. W przypadku operacji ortopedycznych kończyny górnej powikłania zakrzepowo-zatorowe występują rzadziej. [16] W różnych źródłach ryzyko oceniane jest w przedziale od 0,02 do 13% [10][14] [15]. Aktualnie w Polsce, w przypadku zabiegów lub urazów tylko w obrębie kończyny górnej, u pacjentów bez czynników ryzyka w postaci koagulopatii, choroby nowotworowej, przebytego epizodu ŻCHZZ, bez centralnych dostępów żylnych profilaktyka przeciwzakrzepowa nie jest konieczna. Natomiast u pacjentów w wieku podeszłym należy sytuację ocenić indywidualnie [2][9].

Warto wspomnieć, że u osób, u których nie występują czynniki ryzyka ŻCHZZ i schorzenia przewlekłe, a profilaktyka przeciwzakrzepowa jest wdrożona we właściwy sposób, również może wystąpić epizod zatorowości płucnej [2] [19].

Uproszczona diagnostyka epizodów ŻCHZZ

ZŻG- Kluczowymi badaniami stosowanymi w diagnostyce, ZŻG są USG Doppler żył oraz badanie stężenia D-dimerów [7]. Podczas badania ultrasonograficznego wykonuje się zarówno badanie z użyciem zjawiska Dopplera jak również ultrasonograficzny test uciskowy (CUS) [13]. Przy podejrzeniu ZŻG należy wykonać USG, jeżeli wynik jest dodatni, można potwierdzić rozpoznanie, wynik negatywny natomiast należy zweryfikować poprzez wykonanie badania stężenia D-dimerów. Negatywny wynik badania z krwi pozwala wykluczyć chorobę, natomiast zwiększone stężenie D-dimerów może być spowodowane przebytą interwencją chirurgiczną lub urazem. W przypadku takiej sytuacji zaleca się ponowne wykonanie badania USG Doppler po 2-3 dniach lub przeprowadzenie flebografii [2].

ZP-W przypadku podejrzenia ZP kluczowym jest zastosowanie skali Wellsa [18]. Pozwala ona na ocenę prawdopodobieństwa klinicznego wystąpienia ZP oraz zaplanowanie

diagnostyki, a w razie potrzeby podjęcie odpowiedniego leczenia [2]. W skali tej wzięte pod uwagę są następujące parametry: przebyta ZZG lub ZP, aktywna choroba nowotworowa, przebyty w ciągu ostatnich 4 tygodni zabieg chirurgiczny lub unieruchomienie, krwioplucie, częstotliwość rytmu serca $\geq 100/\text{min}$, objawy ZZG, inne rozpoznanie mniej prawdopodobne niż ZP.

W zależności od uzyskanej sumy punktów:

-prawdopodobieństwo niskie: < 4 pkt należy sprawdzić kryteria wykluczenia, jeżeli spełnione- ZP jest wykluczona, jeżeli nie- konieczne jest oznaczenie D-dimerów, wynik negatywny wyklucza ZP, jeżeli wynik jest pozytywny trzeba wykonać angiografię TK [2].

-prawdopodobieństwo umiarkowane: 4-5 pkt należy wykonać angiografię TK- wynik pozytywny- potwierdzenie, wynik negatywny- wykonać badanie D-dimerów [10].

-prawdopodobieństwo wysokie: > 6 pkt diagnostyka jak przy punktacji 4-5 pkt. z natychmiastowym wdrożeniem leczenia przeciwkrzepliwego [10].

Formy profilaktyki możliwe do zastosowania w chirurgii ortopedycznej

Na profilaktykę przeciwzakrzepową składa się szereg działań, jakie należy podjąć, aby osiągnąć jak największą skuteczność. Należą do nich: ocena indywidualnego ryzyka wystąpienia incydentów zakrzepowo-zatorowych, ocenę obecnego stanu pacjenta, działania ogólne, a także mechaniczne oraz farmakologiczne metody zapobiegania wystąpieniu ŻCHZZ [3] [9]. Ryzyko wystąpienia ŻCHZZ u pacjentów poddawanych zabiegom chirurgicznym można ocenić na podstawie skali Capriniego [12].

Do działań ogólnych zaliczyć można: elewację kończyny, stosowanie odpowiednich podkładek i szyn, unikanie miejscowej kompresji (powodowanej np. przed zbyt ciasny opatrunek, obecność drenów), masaż ręczny, dążenie do jak najszybszego uruchomienia chorego, ćwiczenia oraz ruchy czynne i bierne, ćwiczenia z wykorzystaniem pompy mięśniowej w obrębie podudzi, odpowiednią podaż składników odżywczych oraz płynów, udzielanie pacjentowi informacji na temat jego aktualnego stanu zdrowia oraz planowanych dalszych działań [9][10]. Mechaniczne metody profilaktyki przeciwzakrzepowej to głównie: stosowany z zewnątrz stopniowany ucisk pneumatyczny (PUP), wymuszone powtarzane wielokrotnie ruchy stopami, pończochy uciskowe (PSU) (stopień ucisku-2). Przed zastosowaniem tych metod należy udzielić pacjentowi odpowiedniej instrukcji ich stosowania. Metody mechaniczne można stosować tak długo jak długo są one akceptowane przez pacjenta [3][9]. Farmakologiczne środki profilaktyki przeciwzakrzepowej obejmują stosowanie leków w odpowiednich dawkach oraz w odpowiednim momencie całego postępowania- przed operacją oraz po operacji, zgodnie ze wskazaniami producenta [9]. Do farmakologicznych środków, stosowanych jako profilaktyka przeciwzakrzepowa w chirurgii urazowej i ortopedycznej, wyróżniamy: Drobnocząsteczkowe pochodne heparyny, Apiksaban, Dabigatran, Fondaparynuks, Rywaroksaban, w niektórych przypadkach HNF [1][9].

Metody mechaniczne mają gorszą skuteczność niż farmakologiczne, jednak najlepsze wyniki można uzyskać poprzez jednoczesne stosowanie obu tych form profilaktyki zapobiegania ŻCHZZ [3][10].

Uprozczone schematy stosowania profilaktyki farmakologicznej w zależności od wykonanego zabiegu ortopedycznego [9]

Po operacji założenia protezy stawu biodrowego:

- czas trwania profilaktyki: do 35 dni po zabiegu
- wykorzystuje się jeden ze środków farmakologicznych: HDCz, heparyna niefrakcjonowana, apiksaban, dabigatran, fondaparynuks, rywaroksaban, antagoniści witaminy K
- stosowanie metod mechanicznych min. 18godz./dobę jednocześnie ze środkami farmakologicznymi lub zamiast nich u pacjentów, u których profilaktyka farmakologiczna jest niemożliwa do zastosowania

Po operacji założenia protezy stawu kolanowego:

- czas trwania profilaktyki: do 14 dni po zabiegu
- wykorzystuje się jeden ze środków farmakologicznych: HDCz, heparyna niefrakcjonowana, apiksaban, dabigatran, fondaparynuks, rywaroksaban, antagoniści witaminy K
- stosowanie metod mechanicznych min. 18godz./dobę jednocześnie ze środkami farmakologicznymi lub zamiast nich u pacjentów, u których profilaktyka farmakologiczna jest niemożliwa do zastosowania

Zarówno po operacji endoprotezoplastyki stawu biodrowego jak i kolanowego, w przypadku występowania u pacjenta wysokiego ryzyka zakrzepicy w naczyniach tętniczych, niewskazane jest przerywanie profilaktyki przeciwagregacyjnej z wykorzystaniem ASA w dawce mniejszej niż 325mg/dobę.

Po zabiegach artroskopowych w obrębie kończyn dolnych

- gdy ryzyko jest niskie lub umiarkowane, po zabiegach nierekonstrukcyjnych/ trwających mniej niż godzinę- profilaktyka nie jest zalecana
- gdy ryzyko jest wysokie lub bardzo wysokie po zabiegach nierekonstrukcyjnych/ trwających mniej niż godzinę- zalecana jest HDCz do 10-14 dni po zabiegu
- po zabiegach dłuższych niż godzina- zalecana jest HDCz do 10-14 dni po zabiegu
- długotrwałe unieruchomienie po artroskopii jest wskazaniem do wydłużenia czasu przyjmowania przez pacjenta profilaktyki przeciwzakrzepowej

Po zabiegach w obrębie kończyn górnych

- gdy uszkodzenia są izolowane- rutynowo profilaktyka nie jest zalecana
- wskazaniami do profilaktyki z użyciem HDCz na czas 5-7 dni są: koagulopatia, aktywna choroba nowotworowa, obecne centralne dostępy do żył, epizod ŻCHZZ w przeszłości.

Zastosowanie prewencji ŻCHZZ przyczynia się do lepszego rokowania, obniżenia ryzyka zgonu, a także skraca czas przebywania w oddziale [2]. Bez wdrożenia profilaktyki częstość epizodów ŻCHZZ z powodu operacji wymiany stawu biodrowego plasuje się na poziomie 40-60%, stawu kolanowego 85%. Podjęcie profilaktyki zmniejsza ryzyko do 1-10% [1][6].

Podsumowanie

ŻCHZZ jest jednym z najpoważniejszych powikłań towarzyszących zabiegom w zakresie chirurgii ortopedycznej oraz urazowej. Bardzo ważne w procesie leczenia schorzeń ortopedycznych, wymagających interwencji chirurgicznej, jest zachowanie czujności w kierunku symptomów ŻG oraz ZP oraz znajomość czynników ryzyka, a także indywidualna ocena stanu pacjenta przed operacją. Kluczowe jest wdrożenie właściwej diagnostyki w odpowiednim momencie. Warto wspomnieć, że nawet u pacjentów nie wykazujących czynników ryzyka mogą wystąpić epizody ŻCHZZ. Dlatego bardzo ważne jest zastosowanie odpowiedniej profilaktyki przeciwzakrzepowej dostosowanej do pacjenta w odniesieniu do rodzaju wykonywanego zabiegu oraz okolicy poddawanej operacji. W przypadku wystąpienia incydentu zakrzepowo-zatorowego kluczowe jest wczesne wykrycie objawów i podjęcie odpowiedniego postępowania diagnostycznego oraz leczniczego. Zapobieganie oraz wczesne skuteczne leczenie epizodów ŻCHZZ pozwala zmniejszyć ryzyko ciężkich powikłań, a także śmiertelność pacjentów spowodowanych zabiegami ortopedycznymi. Kolejną korzyścią przestrzegania profilaktyki przeciwzakrzepowej jest lepsze rokowanie, a także szybszy powrót pacjenta do sprawności oraz skrócenie czasu pobytu pacjenta w szpitalu.

Bibliografia:

1. Ziemiańska A., Wiśniowska B.: *Analiza stosowania leków przeciwzakrzepowych u pacjentów ortopedycznych (Analysis of anticoagulants utilization patterns in orthopedic patients)* Farmacja Polska, tom: 75, numer: 5, data wydania : 2019, strony: 242-246, doi: 10.32383/farmpol/116233
2. Łęgosz P., Sarzyńska S., Małydk P.: *Żylna choroba zakrzepowo-zatorowa u pacjentów po urazach i zabiegach ortopedycznych*, Z praktyki ortopedy, Nr 14 (Maj 2019)
3. Tomkowski W., Kuca P., Urbanek T, et al. Venous thromboembolism — recommendations on the prevention, diagnostic approach, and management. The Polish Consensus Statement 2017. *Acta Angiol.* 2017; 2: 35–71,
4. Spencer F.A., Lessard D., Emery C., Reed G., Goldberg R.J.: *Venous thromboembolism in the outpatient setting.* *Arch Intern Med* 2007 Jul 23;167(14):1471-5 doi: 10.1001/archinte.167.14.1471.

5. Casciano J.P., Dotiwala Z., Kemp R., Li C., Cai J., Preblich R.: *Economic burden of recurrent venous thromboembolism: analysis from a U.S. hospital perspective*. Am J Health Syst Pharm. 2015 Feb 15;72(4):291-300. doi: 10.2146/ajhp140204.
6. Almegren M.O., Alhedaihy A.A., Alomri A.S., Albawardy N.F., Mesmar R.S., Qahtani M.A.A.: *Venous thromboembolism after total knee and hip arthroplasty*, Saudi Med J. 2018; 39(11): 1096–1101. doi: 10.15537/smj.2018.11.23545
7. Łęgosz P , Sarzyńska S., Małydk P., Pulik Ł.: *Żyłna choroba zakrzepowo-zatorowa w ortopedii. Case repor., Z praktyki ortopedy 25 lutego 2020 NR 17 (Luty 2020)*
8. Interna Szczeklika Gajewski P. red. Podręcznik chorób wewnętrznych. Medycyna Praktyczna, Kraków 2013
9. Chmielewski D., Górecki A., Kusz D., Małydk P., Marczyński W., Tomkowski W.: *ZASADY PROFILAKTYKI ŻYLNEJ CHOROBY ZAKRZEPOWOZATOROWEJ W ORTOPEDII I TRAUMATOLOGII NARZĄDU RUCHU (AKTUALIZACJA Z DNIA 18.02.2014)*
10. Łęgosz P., Sarzyńska S., Pulik Ł., Małydk P.: *Żyłna choroba zakrzepowo-zatorowa – zasady terapii z punktu widzenia lekarzy zabiegowców, Z praktyki ortopedy , 5 grudnia 2019, NR 16 (Listopad 2019)*
11. Flevas D.A. , Megaloikonomos P.D., Dimopoulos L., Mitsiokapa E., Koulouvaris P., Mavrogenis A.F.: *Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update*, EFORT Open Rev. 2018 Apr 27;3(4):136-148. doi: 10.1302/2058-5241.3.170018.
12. Bahl V., Hu H.M., Henke P.K., Wakefield T.W., Campbell Jr D.A., Caprini J.A.: *A validation study of a retrospective venous thromboembolism risk scoring method* , Ann Surg. 2010 Feb;251(2):344-50. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b7fca6.
13. Kałas M., Siemiński M., Skorupa Ł. :*Zakrzepica żył głębokich – czy nadal jest wyzwaniem diagnostycznym?*, Forum Medycyny Rodzinnej 2019;13(4):149-158
14. Wronka, K.S., Pritchard, M. & Sinha, A. *Incidence of symptomatic venous thromboembolism following shoulder surgery. International Orthopaedics (SICOT) 38, 1415–1418 (2014)*. <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2329-7>
15. Aibinder W.R., Sanchez-Sotelo J. :*Venous Thromboembolism Prophylaxis in Shoulder Surgery*, Orthopedic Clinics of North America Volume 49, Issue 2, April 2018, Pages 257-263, <https://doi.org/10.1016/j.jocl.2017.11.012>
16. Heil J, Miesbach W, Vogl T, Bechstein WO, Reinisch A.: *Deep Vein Thrombosis of the Upper Extremity.*, Dtsch Arztebl Int. 2017 Apr 7;114(14):244-249. doi: 10.3238/arztebl.2017.0244. PMID: 28446351; PMCID: PMC5415909.
17. Tzoran I, Saharov G, Brenner B, Delsart D, Román P, Visoná A, Jiménez D, Monreal M; RIETE Investigators. *Silent pulmonary embolism in patients with proximal deep vein thrombosis in the lower limbs*. J Thromb Haemost. 2012 Apr;10(4):564-71. doi: 10.1111/j.1538-7836.2012.04648.x. PMID: 22288520.

18. Geersing GJ, Zuithoff NP, Kearon C, Anderson DR, Ten Cate-Hoek AJ, Elf JL, Bates SM, Hoes AW, Kraaijenhagen RA, Oudega R, Schutgens RE, Stevens SM, Woller SC, Wells PS, Moons KG.: *Exclusion of deep vein thrombosis using the Wells rule in clinically important subgroups: individual patient data meta-analysis*. *BMJ*. 2014 Mar 10;348:g1340. doi: 10.1136/bmj.g1340. PMID: 24615063; PMCID: PMC3948465.
19. Calfon M, Seddighzadeh A, Piazza G, Goldhaber SZ. *Deep vein thrombosis in orthopedic surgery*. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2009 Oct;15(5):512-6. doi: 10.1177/1076029608330471. Epub 2009 Jun 1. PMID: 19491122.
20. Liu LT, Ma BT. *Prophylaxis against venous thromboembolism in orthopedic surgery*. *Chin J Traumatol*. 2006 Aug;9(4):249-56. PMID: 16849000.