



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 2-3 (75), 2023

DOI: 10.54503/0366-5119-2023.75.2-3-103

**ԴԻԱԿԱՅԻՆ ԵՎ ԴԱՇՏԱՆԱՅԻՆ ԱՐՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐԱԿՈՒՄԸ SERATEC
PMB ԹԵՍՏԻ ՄԻՋՈՑՈՎ, ՍՏԱՅՎԱԾ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԳՆԱՅԱՏՄԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՅԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԴԱՏԱԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱԳԻՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԲՆԱԳԱՎԱՌՈՒՄ**

Լ.Ա.ԱՎԱԳՅԱՆ, Ս.Ք. ԹԱՌՈՅԱՆ

*Փորձաքննությունների ազգային բյուրո
lilituro@mail.ru, sirarpi.taroyan@gmail.com*

Հանցագործության վայրում կենսաբանական ծագման հետքերի հայտնաբերումը և հետազայում իրականացվող լաբորատոր հետազոտությունը դատաբժշկական փորձաքննության կարևորագույն բաղադրիչներից են: Այս առումով հետազոտության նպատակն է գնահատել Seratec PMB թեստի առանձնահատկությունը, որն օգտագործվում է՝ դաշտանային արյունը դիակային ծայրամասային արյունից տարբերակելու համար: Այս մեթոդի օգտագործմամբ իրականացված փորձերի նպատակն է ուսումնասիրել դիակային արյան մեջ D-dimer-ի կուտակման վրա այլ գործոնների ազդեցության կապը: Այս հետազոտության մեջ Seratec PMB թեստը կիրառվել է 200 դիակների ծայրամասային արյան նմուշների վրա: Seratec PMB թեստի արդյունքները համեմատվել են հետևյալ չափանիշներով՝ տարիքը, սեռը, մահացածին հայտնաբերելու և նմուշի հավաքման միջև ընկած ժամանակահատվածը, մահվան պատճառը: Seratec PMB թեստում դիակային արյան նմուշների 71 %-ը դրական, իսկ 29 %-ը՝ բացասական արդյունք է գրանցել: Փորձերի արդյունքում հայտնաբերվել է զգալի կապ թեստի արդյունքների դրական պատասխանների առկայության և տարիքի միջև: Seratec PMB թեստը դրական արդյունքների բարձր ցուցանիշ է արձանագրել դիակային ծայրամասային արյան մեջ: Աշխատանքում ներկայացված են նաև Seratec PMB թեստի կիրառելիության դրական և բացասական կողմերը: Հարկ է նշել, որ թեստը կարող է կեղծ դրական արդյունքներ գրանցել դիակային ծայրամասային արյան համար, քանի որ թեստը կիսաքանակական է և արդյունքների գնահատման ժամանակ հաստատվել է, որ այն հնարավորություն չի տալիս որևէ կերպ մեկնաբանել մահվան պատճառի և թեստի պատասխանի միջև եղած կապը:

Seratec PMB իմունաքրոմատոգրաֆիկ թեստ – D-դիմեր – դաշտանային (մենստրուալ) արյուն – դիակային և/կամ ծայրամասային արյուն – սեռական հանցագործություն – հետմոլորին

Обнаружение следов биологического происхождения на месте преступления с последующим их лабораторным исследованием является одной из важнейших составляющих судебно-медицинской экспертизы. В качестве исследовательской задачи в статье предпринята попытка оценить специфичность теста Seratec PMB, который используется для дифференциации менструальной крови от периферической крови трупа при проведении судебно-биологических экспертиз. Целью выполненных экспериментов является изучение влияния внешних факторов на накопление D-димера в трупной крови с использованием вышеупомянутого метода. В данном исследовании тест Seratec PMB был апробирован на 200 образцах периферической крови трупов. На основе выполненных исследований установлено, что по резуль-

тестов Seratec PMB 71 % образцов крови трупов были положительными, а 29 % отрицательными. Авторы приходят к выводу, что обнаружена достоверная связь между наличием положительных ответов на результаты теста и возрастом. Обосновывается идея о том, что тест Seratec PMB имеет высокий уровень положительных результатов в трупной периферической крови. В статье дан анализ положительных и отрицательных сторон применимости теста Seratec PMB.

Иммунохроматографический тест Seratec PMB – D-димер – менструальная кровь – трупная и/или периферическая кровь – сексуальные преступления – гемоглобин

Detection of traces of biological origin at the crime scene with their subsequent laboratory research is one of the most important components of forensic medical expertise. As a research task, the article attempts to evaluate the specificity of the Seratec PMB test, which is used to differentiate menstrual blood from cadaveric peripheral blood during forensic biological expertise. The purpose of the performed experiments is to study the influence of external factors on the accumulation of D-dimer in cadaveric blood using the above method. In this study, the Seratec PMB test was tested on 200 cadaveric peripheral blood samples. Based on the research performed, it was found that according to the results of Seratec-PMB tests, 71 % of blood samples from corpses were positive, and 29 % were negative. The authors conclude that a significant relationship was found between the presence of positive responses to test results and age. The idea that the Seratec PMB test has a high level of positive results in cadaveric peripheral blood is substantiated. The article provides an analysis of the positive and negative aspects of the applicability of the Seratec PMB test.

SERATEC PMB immunochromatographic test – D-dimer – menstrual blood – cadaveric and/or peripheral blood – sexual crimes – hemoglobin

Իրեղեն ապացույցների վրա առկա կենսաբանական ծագման հետքերից առավել հաճախ հետազոտության օբյեկտ է արյունը: Հանցագործության վայրում կենսաբանական ծագման հետքերի տարբերակումը դատակենսաբանական փորձաքննությունների կարևորագույն բաղադրիչներից է: Այն դեպքերում, երբ արյունն առկա է ցանկացած մակերեսի վրա, ծայրամասային արյան և դաշտանային արյան ճշգրիտ տարբերակումը կարող է էական տեղեկատվություն տրամադրել հանցագործության մասին, օրինակ՝ սեռական բռնության հանցագործությունների ժամանակ [2, 6]: Մեթոդը, որը կարող է օգտագործվել՝ դաշտանային արյունը ծայրամասային արյունից հուսալիորեն տարբերելու համար, զգալի առաջընթաց կապահովի տվյալների վերլուծության առումով: Դաշտանի ժամանակ կարևորագույն փուլ է ֆիբրինոլիզը, որը կանխում է արյան մակարդումը, որի շնորհիվ դաշտանային արյունը հեշտությամբ կարողանում է դուրս գալ: Ֆիբրինոլիզը ֆերմենտային պրոցես է, որը կանխում է ներանոթային ֆիբրինի անհարկի կուտակումը և նպաստում է թրոմբի հեռացմանը [1, 7, 14]: Ֆիբրինոլիզի պրոցեսը խստորեն վերահսկվում է մի շարք սպիտակուցների և ընկալիչների կողմից՝ ներառյալ տարբեր արգելակիչներ և կոֆակտորներ [3]: Ֆիբրինի պլազմային քայքայումը հանգեցնում է ֆիբրինի քայքայման մնացորդների ձևավորման, որոնցից է D-dimer-ը [5, 8, 10, 13, 18]: D-dimer-ը՝ ֆիբրինի քայքայման նյութերից մեկն է, որի միջին կոնցենտրացիան դաշտանային արյան մեջ 200 անգամ ավելի է, քան ծայրամասային արյան մեջ [12]: Հայտնի է, որ D-dimer-ը ձևավորվում է դիակային արյան մեջ [16, 19]: Seratec PMB-ն իմունաբրոմատոգրաֆիկ թեստ է, որը ներդրվել է վերջին տարիներին՝ մարդու հեմոգլոբինի և D-dimer-ի հայտնաբերման համար: Այս մեթոդի կիրառմամբ մարդու ծայրամասային և դաշտանային արյունը տարբերվում են իրարից՝ հատկապես դատաբժշկական նմուշներում: Ի դեպ, Seratec PMB թեստի օգտագործումը դյուրին է, այն կարելի է կիրառել անմիջապես հանցագործության վայրում կամ լաբորատորիայում և չի պահանջում փորձագետների հատուկ վերապատրաստում [17]: Սույն հետազոտությունը նպատակ ունի վերհանելու

Seratec PMB թեստի այն առանձնահատկությունը, որն օգտագործվում է դաշտանային և դիակային ծայրամասային արյունը տարբերակելու համար, ինչպես նաև գնահատելու դրանց արդյունքների նշանակությունը դատաբժշկական փորձաքննություններում: Բացի այդ, գնահատվում է դիակային ծայրամասային արյան մեջ D-dimer-ի կուտակման և այլ գործոնների միջև կապը, ինչպիսիք են՝ տարիքը, սեռը, մահացածին հայտնաբերելու և նմուշառման միջև ընկած ժամանակահատվածը և մահվան պատճառները:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտությունն իրականացվել է դիակային ծայրամասային արյան նմուշների վրա: Նմուշառման գործընթացն ավարտվել է, երբ գրանցվել է 200 դեպք՝ հաշվի առնելով տարիքը, սեռը և մահացածների հայտնաբերման և նմուշառման միջև ընկած ժամանակահատվածը, ինչպես նաև մահվան տարբեր պատճառները կամ ծագումը: Արյան հետքերը ստացվել են առավելագույնը երեք կաթիլ դիակային ծայրամասային արյունը կաթեցնելով 100 % բամբակյա, սպիտակ և մաքուր նմուշի վրա՝ օգտագործելով ստերիլ մեկանգամյա ներարկիչ: Արյան համարակալված նմուշները չորացվել են 24 ժամ սենյակային ջերմաստիճանում: Բացի այդ, 10 կամավորներից համաձայնությամբ հավաքվել է դաշտանային արյան մեկական նմուշ՝ 100 % բամբակյա, սպիտակ և մաքուր նմուշների վրա: Դաշտանային արյան այս նմուշները դիտարկվել են որպես դրական հսկողության խումբ հետազոտության մեջ օգտագործված արագ թեստերի համար: Դաշտանային արյան հետքերի բոլոր նմուշները չորացվել են սենյակային ջերմաստիճանում 24 ժամ: Չորացված նմուշները պահվել են առանձին ծրարների մեջ: Նմուշները աստիճանաբար վերլուծվել են ստացումից երեք օր անց և չորացվել՝ չսպասելով այլ նմուշների հավաքմանը:

Թեստի պատրաստում և ընթացակարգեր:

Seratec PMB թեստը (SERATEC GmbH, Göttingen, Գերմանիա) պարունակում է մոնոկլոնալ հակամարմինների ակտիվ միացություններ: Վերլուծության սկզբնառանգը պարունակում է մեկ նմուշի փոսիկ և մեկ արդյունքի պատուհան՝ հսկիչ գծով (վերահսկման համար նշված է «C»), մարդու հեմոգլոբինի արդյունքի գիծ (մակնշված «P» ծայրամասային արյան համար) և D-dimer արդյունքի գիծ (մակնշված «M» դաշտանային արյան համար): Բացի այդ, վերլուծությունը ներառում է բուֆերային լուծույթ՝ հեղուկ նմուշը նոսրացնելու կամ չոր նմուշ հեղուկի վերածելու համար: Թեստի օպտիմալացված զգայունությունը հեմոգլոբինի համար կազմում է 20 նգ/մլ, իսկ D-dimer-ի համար՝ 400 նգ/մլ [21]: Եթե հեմոգլոբինի հայտնաբերման ժամանակ առաջանում է կասկած, որ գործ ունենք բարձր դոզայի «հուկ էֆեկտի» հետ /hook effect/, ապա կատարվում են սկզբնական նմուշի նոսրացում և նոսրացված նմուշի հետագա վերլուծություն [21]: Նախքան յուրաքանչյուր նմուշի համար փորձարկումը նմուշների համարները գրվել են 1,5 մլ բուֆերային տարայի վրա և Seratec PMB թեստի հավաքածուի հետ տրամադրված սկզբնառանգի վրա:

Թեստի կիրառում:

Չորացրած արյան հետքերից 1սմ x 1սմ կտորը չափվել է քանոնով և կտրվել ստերիլ մկրատով: Քանոնն ամեն անգամ ստերիլիզացվել է արյան հետքը կտրելուց առաջ: Յուրաքանչյուր կտոր տեղադրվել է 1,5 մլ բուֆերային լուծույթի մեջ: 60 րոպե էքստրակցումից հետո լուծույթի երեք կաթիլ (~120բլ) ավելացվել է փորձարկման սկզբնառանգում գտնվող նմուշի փոսիկի մեջ՝ օգտագործելով տրամադրված մեկանգամյա օգտագործման պլաստիկ կաթոցիկը: Թեստի արդյունքները գնահատվել են սենյակային ջերմաստիճանում 10 րոպե ինկուբացիայից հետո:

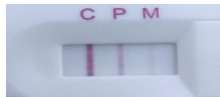
Արդյունքներ և քննարկում: Թեստի արդյունքների գնահատում:

Նկ. 1-ում ներկայացված են այս ուսումնասիրության մեջ կիրառվող մեկնաբանության կանոնները: Թեև սկզբնառանգում տեսանելի էր թեստի արդյունքների «C» և «P» տողերի համար վարդագույն ժապավենը, արդյունքները դասակարգվել են որպես «+», «++» և «+++»՝ կախված վարդագույն ժապավենի ինտենսիվությունից: «+»-ը մեկնաբանվել է որպես լրացուցիչ բաց վարդագույն գոտի, որը տեսանելի է միայն ուշադիր զննման ժամանակ և չափազանց թույլ՝ նորմալ պայմաններում տեսախցիկի կողմից ֆիքսվելու համար, ինչը ցույց է տալիս թույլ դրական արդյունք: «++»-ը մեկնաբանվել է որպես բաց վարդագույն ժապավեն, որը տեսանելի է առաջին հայացքից՝ առանց մանրակրկիտ հետազոտության անհրաժեշտության, ինչը ցույց է տալիս դրական արդյունք: «+++» մեկնաբանվել է որպես վարդագույն ժապավեն, որը հստակ երևում է՝ ցույց տալով ուժեղ դրական արդյունք: «-»-ը վարդագույն գոտի է, որը ան-

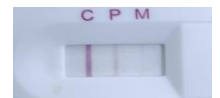
տեսանելի է փորձարկման արդյունքների «C» և «P» տողերում, իսկ «M» գծի վրա տեսանելի գոտի չկա, ինչը ցույց է տալիս բացասական D-dimer թեստի արդյունքը:



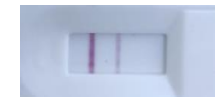
Վարդագույն ժապավեն, որը պարզ երևում է առաջին հայացքից՝ ցույց տալով ուժեղ դրական արդյունք (+++)



Բաց վարդագույն ժապավենը տեսանելի է առաջին հայացքից՝ ցույց տալով դրական արդյունք (++)



Լրացուցիչ բաց վարդագույն ժապավենը տեսանելի է միայն ուշադիր ստուգմամբ, ինչը ցույց է տալիս թույլ դրական արդյունք (+)



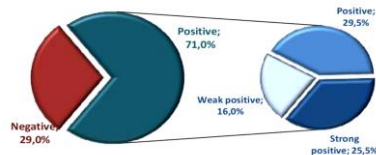
«M» փորձարկման գծում տեսանելի գոտի չկա, ինչը ցույց է տալիս D-dimer-ի բացասական արդյունք (-)

Նկար 1. D-dimer-ի արդյունքների մեկնաբանումը՝ ըստ «M» արդյունքի տողում տեսանելի վարդագույն ժապավենի ինտենսիվությամբ

Դիակային արյան նմուշներ:

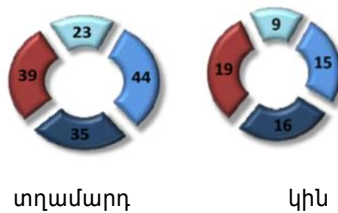
Ներկայացված 200 նմուշներից 70.5 %-ը (n=141) եղել են արական սեռի, իսկ 29.5 %-ը (n=59)՝ իգական սեռի ներկայացուցիչներ: Միջին տարիքը եղել է 45,86±19,04 տարի: Ըստ մահվան պատճառների դասակարգելիս բոլոր դեպքերի 8.5 %-ը (n=17) պայմանավորված է եղել սիրտ-անոթային հիվանդություններով, 8.5 %-ը (n=17)՝ հրազենային վնասվածքներով, 8.5 % (n=17)՝ ճանապարհատրանսպորտային պատահարներ, 8.5 %-ը (n=17) կախված դիակներ, 8.5 %-ը (n=17) բարձրությունից ընկնելու դեպքեր, 8.5 %-ը (n=17) դանակահարված դիակներ, 8.5 %-ը (n=17) թմրամիջոցների օգտագործում, 6.5 %-ը (n=13) թունավորում շմուլ գազով, 6 %-ը (n=12) ջրահեղձություն, 4 %-ը (n=8)՝ տամպոնադ և 15.5 %-ը (n=31)՝ այլ պատճառներ: Այլ պատճառները ներառում էին ստամոքսաղիքային արյունահոսություն (n=5), վարակ (n=5), թոքային էմբոլիա (n=4), Էպիլեպսիա (n=3), քայքայում (n=3), խեղդում օդով (n=2), հրազենային վնասվածքներ (n=2), մահացած պտուղ (n=2), ասպիրացիա (n=2), թոքերի քաղցկեղ (n=1), խուղակային (ֆիստուլային) արյունահոսություն (n=1) և թունավորում քիմիականներով (n=1): Մահվան հաղորդման և նմուշի հավաքման միջև ընկած ժամանակահատվածը տատանվում է 3-ից մինչև 168 ժամի սահմաններում: Մահացածի հայտնաբերման և նմուշառման միջև ընկած ժամանակահատվածները խմբավորվել են որպես 0-9, 10-14, 15-19 և ≥ 20 Ժ: Դիակային արյան բոլոր նմուշները (n=200) դրական են եղել հեմոգլոբինի առկայության համար: Նմուշներից 43-ում հեմոգլոբինի (P) գիծը տվել է շատ թույլ դրական ռեակցիա, ինչը դժվարացրել է վիզուալիզացումը: Այս նմուշների համար կատարվել է առանձին նոսրացում՝ կասկածելի բարձր դոզայի հունկ էֆեկտի ազդեցությունը գնահատելու համար և փորձարկումը կրկնվել է: Կրկին փորձարկելիս նոսրացված դիակային արյան բոլոր նմուշները ցույց են տվել ավելի ուժեղ դրական պատասխան՝ հստակ տեսանելի վարդագույն երիզով՝ հեմոգլոբինի առկայության համար:

Seratec PMB թեստի միջոցով հեմոգլոբինի առկայության համար դրական ռեակցիաների արագությունը դիակային արյան նմուշներում հաղորդվում է 100 %: Արդյունքում D-dimer-ի համար՝ նշված «M» տառով, դիակային արյան բոլոր նմուշների 71 %-ը ($n = 142$) դրական են եղել, իսկ 29 %-ը ($n=58$) բացասական: Դրական շերտերի ինտենսիվությունը D-dimer-ի համար «M» տառով պիտակավորված արդյունքի տողում տարբերվում էր նմուշների միջև:



Նկար 2. Արդյունքների բաշխումը ըստ թեստավորման արդյունքների

Նկ. 2-ում ցույց է տրված դեպքերի բաշխումը՝ ըստ թեստի արդյունքների: Թեստի արդյունքների բաշխման մեջ, ըստ սեռի, վիճակագրորեն նշանակալի տարբերություն չհայտնաբերվեց:

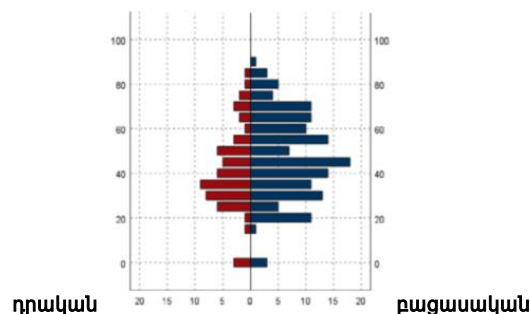


Նկար 3. Թեստի արդյունքների բաշխումը ըստ սեռի

Նկ. 3-ում ցույց է տրված թեստի արդյունքների բաշխումն ըստ սեռի:

Վիճակագրորեն նշանակալի կապ է հայտնաբերվել թեստի արդյունքների բաշխման մեջ ըստ տարիքի ($p=0.041$): Հաղորդվում է, որ 60 տարեկանից հետո թեստի դրական արդյունքներն ավելի բարձր են, քան մյուս տարիքային խմբերում:

Նկար 3-ը ցույց է տալիս թեստի արդյունքների բաշխումը՝ ըստ տարիքի:



Նկար 4. Թեստի արդյունքների բաշխումը՝ ըստ տարիքի:

Մահվան պատճառի և թեստի արդյունքների միջև վիճակագրորեն նշանակալի կապ չկա ($p=0.514$):

Նկ. 4-ում ցույց է տրված թեստի արդյունքների բաշխումը՝ ըստ մահվան պատճառների: Երբ թեստի արդյունքները գնահատվում են մահվան հաղորդման և նմուշառման միջև ընկած ժամանակահատվածի առումով, 21 թեստի արդյունքներից 14-ը (66,7 %) դրական են եղել, 7-ը (33,3 %) բացասական են եղել 0-9 ժամվա ընթացքում, 54-ը (75,0%) 72 թեստի արդյունքներից եղել են դրական, 18-ը (25 %) բացասական են 10-14 ժամվա ընթացքում, 64 թեստի արդյունքներից 47-ը (73,4 %) դրական են եղել, 17-ը (26,6 %) բացասական են եղել 15-19 ժամվա ընթացքում, 43 թեստի արդյունքներից 27-ը (62,8 %) եղել են դրական, իսկ 16-ը (37,2 %) բացասական են ավելի քան 20 ժամ: Ոչ մի վիճակագրորեն նշանակալի հարաբերակցություն չի հաստատվել մահացածին հայտնաբերումից մինչև նմուշի հավաքագրման և փորձարկման արդյունքների միջև ($p = 0,460$):

Աղյուսակ 1. Թեստի արդյունքների բաշխումը՝ ըստ մահվան պատճառների

Մահվան պատճառ/ծագում	Բացասական		Դրական		Ընդամենը	
	n	%	n	%	n	%
Սիրտ-անոթային հիվանդ.	3	17.6	14	82.4	17	8.5
Ռստորդական հրացանի վնասվածք	6	35.3	11	64.7	17	8.5
Հրազենի գնդակից վնասվածք	3	17.6	14	82.4	17	8.5
Ճանապարհատրանսպորտային պատահար	7	41.2	10	58.8	17	8.5
Կախում	2	11.8	15	88.2	17	8.5
Բարձրությունից ընկնել	7	41.2	10	58.8	17	8.5
Դանակային վնասվածք	5	29.4	12	70.6	17	8.5
Թմրամիջոցների չարաշահում	5	29.4	12	70.6	17	8.5
ՕՕ թունավորում	4	30.8	9	69.2	13	6.5
Ձրում խեղդվել	4	33.3	8	66.7	12	6.0
Տամպոնադ	1	12.5	7	87.5	8	4.0
Այլ պայմաններ	11	35.5	20	64.5	31	15.5
Ընդամենը	58	29.0	142	71.0	200	100.0

Դաշտանային արյան նմուշներ

Դաշտանային արյան նմուշներից 3-ը (30 %) հավաքվել են դաշտանի 1-ին օրը, 3-ը (30 %)՝ 2-րդ օրը, 2-ը (20 %)՝ 3-րդ օրը և 2-ը (20 %)՝ դաշտանի 4-րդ օրը ($n=10$) դրական արդյունք է ցույց տվել հեմոգլոբինի առկայությանը: Հեմոգլոբինի առկայության համար դրական ռեակցիաների արագությունը 100 % էր դաշտանային արյան նմուշներում՝ օգտագործելով Seratec PMB թեստը: Վիճակագրորեն նշանակալի կապ է արձանագրվել դաշտանի օրերի և թեստի արդյունքների միջև ($p<0,0001$): Դաշտանի սկսվելուց հետո թեստի դրական արդյունքի գոտիների ինտենսիվությունն օրեցօր նվազում էր:

Սույն հետազոտության ընթացքում բոլոր 210 արյան նմուշները, ներառյալ 200 դիակային և 10 դաշտանային արյուն, ցույց տվեցին թեստի մեջ հեմոգլոբինի առկայության վերաբերյալ դրական պատասխան [6, 20]: Այս հետազոտության ընթացքում D-dimer-ի առկայության վերաբերյալ դրական արդյունքներ են ստացվել 200 հետմահու արյան նմուշների 71 %-ի (142) և բացասական արդյունքներ՝ 29 %-ի (58-ի) դեպքում: Մեր հետազոտությունն այլ հետազոտությունների հետ մեկտեղ հաստատում է, որ այս թեստը ցույց է տալիս դիակային ծայրամասային արյան նմուշների կեղծ դրական արդյունքի բարձր մակարդակ: D-dimer-ի կոնցենտրացիայի ժապավենի ինտենսիվությունը տարբերվում էր նմուշների միջև, և ըստ շերտի խտության դասակարգումը ցույց տվեց, որ բոլոր նմուշների 25.5 %-ը (51) ուժեղ դրական էին, 29.5 %-ը (59)՝ դրական, 16 %-ը (32)՝ թույլ դրական (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Մահվան պատճառ, տարիք, սեռ, մահացած հայտնաբերելու և նմուշառման միջև ընկած ժամանակահատվածը, D-dimer մակարդակը և թեստի արդյունքները հետմահու արյան նմուշներում D-dimer հայտնաբերմամբ

Մահվան պատճառ/ծագում	Տարիք	Սեռ	Ժամ	Արդյունք
Թունավորում	62	արական	16	բացասական
Ճանապարհատրանսպորտային պատահար	51	արական	8	բացասական
Հրագենային գնդակից վնասվածք	31	իգական	15	բացասական
Որսորդական հրացանով վնասվածք	55	արական	12	թույլ դրական
Ճանապարհատրանսպորտային պատահար	70	արական	10	դրական
Որսորդական հրացանով վնասվածք	47	արական	16	դրական
CO թունավորում	46	արական	10	դրական
Որսորդական հրացանով վնասվածք	62	արական	15	դրական
Թմրամիջոցների չարաշահում	41	արական	20	դրական
Կախովի	38	արական	12	դրական
Զրի մեջ խեղդվել	26	արական	17	դրական
Տամպոնադ	37	արական	6	ուժեղ դրական
Բարձրությունից ընկնել	54	արական	24	ուժեղ դրական
Արյունահոսություն	62	իգական	13	ուժեղ դրական
Վարակ	74	իգական	13	ուժեղ դրական
Հրագենային գնդակից վնասվածք	19	արական	9	ուժեղ դրական
Կախում	53	իգական	9	ուժեղ դրական
Հրագենային գնդակից վնասվածք	41	արական	11	ուժեղ դրական
Բարձրությունից ընկնել	59	արական	13	ուժեղ դրական
Կախում	49	արական	14	ուժեղ դրական

10 հետմահու նմուշներից 3-ը թույլ դրական արդյունք տվեցին, մինչդեռ 4-ը տվեցին ուժեղ դրական արդյունք, թեև կային որոշակի տարբերություններ թեստի արդյունքների մեկնաբանության մեջ, ըստ ժապավենի խտության արդյունքներն ընդհանուր առմամբ համահունչ էին: Երբ թեստի արդյունքները գնահատվում են ըստ սեռի, բոլոր կանանց 67.8 %-ը դրական է եղել, 32.2 %-ը՝ բացասական, իսկ բոլոր տղամարդկանց 72.3 %-ը դրական է, իսկ 27.7 %-ը՝ բացասական: Ներկա հետազոտությամբ թեստի արդյունքների բաշխման մեջ էական տարբերություն չկար ըստ սեռի: Վիճակագրորեն նշանակալի կապ է արձանագրվել թեստի արդյունքների և բաշխման միջև՝ ըստ տարիքային խմբերի, իսկ թեստի դրական արդյունքը 60 տարեկանից հետո ավելի բարձր է եղել, քան մյուս տարիքային խմբերում:

Սույն հետազոտության ընթացքում ցույց է տրվել, որ D-dimer-ը Seratec PMB թեստի համար ժապավենի ինտենսիվության միակ որոշիչը չէ, և ենթադրվում էր, որ ժապավենի ինտենսիվությունը կարող է տարբերվել՝ կախված արյան բաղադրիչների տարբերություններից, որոնք ազդում են արյան pH-ի կամ արյան մածուցիկության վրա, և նմուշներից արդյունահանման վրա ազդող գործոններից: Թեև այս հետազոտության մեջ առկա էին թեստերի արդյունքների տարբերություններ՝ կախված մահվան պատճառներից, 200 դիակային արյան նմուշների թեստի արդյունքների միջև հնարավոր չէ էական կապ հաստատել մահվան պատճառների և արդյունքների միջև: Մեր հետազոտության ընթացքում իրականացված հսկիչ թեստերում հնարավոր չէր դադարվել էական կապ հաստատել մահվան պատճառների և D-dimer մակարդակների միջև 20 տարեք հետմահու ծայրամասային արյան նմուշներում: Հետազոտության

մեջ գնահատման հիմք է ընդունվել մահացած հայտնաբերելու և նմուշի հավաքագրման միջև ընկած ժամանակահատվածը: Հետազոտության ընթացքում կենդանի դոնորներից հավաքված դաշտանային արյան բոլոր նմուշների 90 %-ը (n=10) դրական է եղել, իսկ 10 %-ը՝ բացասական D-dimer-ի համար: Ըստ շերտի ինտենսիվության դասակարգման՝ պարզվել է, որ բոլոր նմուշների 30 %-ը (n=3) ուժեղ դրական է, 40 %-ը՝ դրական, 2 %-ը՝ թույլ դրական և 10 %-ը՝ բացասական: Ենթադրվում է, որ թեստի արդյունքները՝ ըստ ժապավենի ինտենսիվության, երկու հետազոտություններում կարող են անհամապատասխան լինել դեպքի ընտրության և դաշտանի օրվա միջև եղած տարբերությունների պատճառով, երբ նմուշը վերցվել է: Հաշվի առնելով դեպքերի թիվը և նմուշառման օրերը՝ եղել են դաշտանի 1-ին և 2-րդ օրերին, ենթադրվում էր, որ այս և մեր հետազոտությունները փոխկապակցված չեն [15]: Մեր հետազոտության ընթացքում նկատվեց, որ դաշտանի սկսվելուց հետո ժապավենի ինտենսիվությունը նվազում է օրեցօր թեստի դրականության համար:

Այս հատուկ իմունաբրոմատոգրաֆիական թեստը կիրառելի է դատակենսաբանական փորձաքննություններում՝ ինչպես դաշտանային, այնպես էլ դիակային արյան նույնականացման համար: Լրացուցիչ հետազոտություններ են պահանջվում՝ պարզելու համար, թե արդյոք հանցագործության վայրում հայտնաբերված արյան նմուշը, որի արդյունքում թեստում դրական D-dimer արդյունք է գրանցվել, դաշտանային արյուն է, թե՞ D-dimer պարունակող դիակային արյուն: Նմուշի մանրադիտակային հետազոտությամբ էպիթելային բջիջների նույնականացումը կարող է հուշել դաշտանային արյան մասին [11]: Դաշտանային արյունը կարելի է բացառել մոլեկուլային գենետիկական հետազոտություններում հայտնաբերված Y քրոմոսոմով: D-dimer-ի մակարդակը կարող է բարձրանալ և առաջացնել թեստի կեղծ դրական արդյունք [4, 9]: Ավելին, Seratec PMB թեստի հետ վերլուծելիս պետք է հաշվի առնել հնարավոր սահմանափակումները:

Այս հետազոտության ընթացքում բոլոր դիակային ծայրամասային արյան նմուշները ցույց են տվել հեմոգլոբինի առկայության վերաբերյալ դրական պատասխան, ինչպես որ ակնկալվում էր: Թեև թեստն այս առումով հաջողված է թվում, միայն մարդու արյունն է հետազոտվել, և մեր ուսումնասիրության ընթացքում տարբեր նմուշներ չեն համեմատվել: Այսպիսով, խորհուրդ է տրվում գնահատել թեստի կիրառման առանձնահատկությունները՝ հետագա ուսումնասիրություններում՝ համեմատություն անցկացնելով կենսաբանական տարբեր նմուշների և տարբեր տեսակների արյան նմուշների հետ: D-dimer-ի մակարդակի աճը դիակային ծայրամասային արյան նմուշներում, համեմատած ծայրամասային արյան նմուշների հետ, Seratec PMB թեստով հետմահու նմուշների 71 %-ում հաստատվել է դրական արդյունք: Հաշվի առնելով, որ Seratec PMB թեստը տարբերակում է դաշտանային արյունը, օգտագործելով D-dimer մակարդակները, պետք է հիշել, որ թեստը կարող է կեղծ դրական արդյունքներ տալ (71 %)՝ ըստ այս հետազոտության) հետմահու ծայրամասային արյան համար: Թեև թեստը քանակական չէ, այնուամենայնիվ տալիս է կիսաքանակական արդյունքներ: Պարզվել է նաև, որ ավելի համապարփակ ուսումնասիրությունների պահանջ կա՝ համեմատելով թեստի արդյունքները կենսաքիմիական D-dimer մակարդակների հետ: Ոչ մի էական կապ չի հաստատվել մահացածին հայտնաբերելուց մինչև նմուշի հավաքման ժամանակի և թեստի արդյունքների միջև: Այնուամենայնիվ, հաշվի առնելով, որ գրականության մեջ նմանատիպ ուսումնասիրություններ են կատարվել փոքր քանակությամբ նմուշների վրա, այս թեմայի վերաբերյալ մեր հետազոտության արդյունքներն ավելի հուսալի են: Մեր կողմից ստացված հետազոտության արդյունքներն ամրապնդում են արդեն իսկ կատարված՝ մասնագիտական գրականության մեջ առկա նույնատիպ հետազոտության տվյալները: Սույն հետազոտությամբ զգալի կապ է արձանագրվել դաշտանի օրերի, որոնց ընթացքում արյան նմուշը հավաքվել է, և թեստի արդյունքների միջև: Նկատվել է, որ թեստի դրական արդյունքի համար ժապավենի ինտենսիվությունը նվազում է օրեցօր՝ դաշտանի սկսվելուց հետո: Հետազոտության այս մասի ընտրանքի չափը սահմանափակ է: Դիակային արյան նմուշներում հնարավոր չէր էական կապ հաստատել մահվան պատճառների և թեստի արդյունքների միջև: Այդուհանդերձ, Sera-

tec PMB թեստը կարող է կիրառվել որպես էքսպրես թեստ՝ դիակային արյունը հայտնաբերելու համար, սակայն այն թույլ չի տալիս ենթադրություններ անել մահվան պատճառի մասին:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Bagwe K.* Evaluation of recently developed methods for the forensic detection of menstrual blood. Thesis, Boston University, 2018.
2. *Baker D.J., Grimes E.A., Hopwood A.J.* D-dimer assays for the identification of menstrual blood. *Forensic Sci Int.*, 212, 210-4, 2011;
3. *Cesarman-Maus G., Hajjar K.A.* Molecular mechanisms of fibrinolysis. *Br. J. Haematol.* 129, 307-21, 2005.
4. *Chabloy P., Reber G., Boehlen F., Hohlfeld P., Moerloose P.* TAFI antigen and D-dimer levels during normal pregnancy and at delivery. *Br J Haematol.*, 115, 150-2, 2001.
5. *Doolittle R.F., Pandi L.* Probing the beta-chain hole of fibrinogen with synthetic peptides that differ at their amino termini. *Biochemistry.* 46, 10033-8, 2007.
6. *Holtkötter H., Dias Filho C.R., Schwender K., Stadler C.H., Vennemann M., Pacheco A.* Forensic differentiation between peripheral and menstrual blood in cases of alleged sexual assault-validating an immunochromatographic multiplex assay for simultaneous detection of human hemoglobin and D-dimer. *Int. J. Legal Med.*, 132, 683-90, 2018.
7. *Holtkötter H., Dierig L., Schürenkamp M., Sibbing U., Pfeiffer H., Vennemann M.* Validation of an immunochromatographic D-dimer test to presumptively identify menstrual fluid in forensic exhibits. *Int. J. Legal Med.* 129, 37-41, 2015.
8. *Kanaide H., Shainoff J.R.* Cross-linking of fibrinogen and fibrin by fibrin-stabilizing factor (factor XIIIa). *J Lab Clin Med.* Apr., 85, 574-97, 1975.
9. *Lip G.Y., Lowe G.D.* Fibrin D-dimer: a useful clinical marker of thrombogenesis? *Clin. Sci. (Lond).* 89, 205-14, 1995.
10. *McKee P.A., Mattock P., Hill R.L.* Subunit structure of human fibrinogen, soluble fibrin, and cross-linked insoluble fibrin. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 66, 738-44, 1970.
11. *Miron M.J., Perrier A., Bounameaux H., de Moerloose P., Slosman D.O., Didier D., Junod A.* Contribution of noninvasive evaluation to the diagnosis of pulmonary embolism in hospitalized patients. *Eur Respir J.* 13, 1365-70, 1999.
12. *Miyaishi S., Kitao T., Yamamoto Y., Ishizu H., Matsumoto V, Mizutani V, Heinemann A, Püschel K.* Identification of menstrual blood by the simultaneous determination of FDP-D dimer and myoglobin contents. *Nihon Hoigaku Zasshi.* 50, 400-3, 1996.
13. *Mosesson M.W., Siebenlist K.R., Hainfeld J.F., Wall J.S.* The covalent structure of factor XIIIa crosslinked fibrinogen fibrils. *J. Struct. Biol.* 115, 88-101, 1995.
14. *Nesheim M.* Thrombin and fibrinolysis. *Chest.* 124, (3 Suppl):33S-9S, 2003.
15. *Righini M., Le Gal G, De Lucia S., Roy PM, Meyer G, Aujesky D, Bounameaux H, Perrier A.* Clinical usefulness of D-dimer testing in cancer patients with suspected pulmonary embolism. *Thromb Haemost.* 95, 715-9, 2006.
16. *Sakurada K., Sakai I., Sekiguchi K., Shiraishi T., Ikegaya H., Yoshida K.* Usefulness of a latex agglutination assay for FDP D-dimer to demonstrate the presence of postmortem blood. *Int J Legal Med.* 119,167-71, 2005.
17. *SERATEC PMB user instruction.*2019
18. *Siebenlist KR, Meh DA, Mosesson MW.* Protransglutaminase (factor XIII) mediated crosslinking of fibrinogen and fibrin. *Thromb Haemost.*, 86, 1221-8, 2001.
19. *Takeichi S., Wakasugi C., Shikata I.* Fluidity of cadaveric blood after sudden death: Part I. Postmortem fibrinolysis and plasma catecholamine level. *Am Forensic Med Pathol.*, 5, 223-7, 1984.
20. *Tita-Nwa F, Bos A, Adjei A, Ershler W, Longo D, Ferrucci L.* Correlates of D-dimer in older persons. *Aging Clin Exp Res.*, 22, 20-3, 2010.
21. *Wang H.* Evaluation of D-dimer in postmortem blood using the SERATEC PMB Test. Thesis, Boston University, 2019.

Ստացվել է 07.04.2023