DOI: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.1-2.2019.09>
УДК: 340.6:616-003.265:303.438.2

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ПРОСТАГЛАНДИНУ F₂альфа, ЯК МАРКЕРА МЕНСТРУАЛЬНОЇ КРОВІ

Варуха К.В. (<http://orcid.org/0000-0001-5933-4134>)

Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця, Київ, Україна
k.varukhasme@gmail.com

Актуальність. Питання визначення походження крові на речових доказах має принципове значення для слідства у кримінальних злочинах. Але сьогодні в судово-медичній практиці нема надійного методу визначення крові менструального походження. Тому актуальним є пошук критерію, який би був надійним маркером саме менструальної крові.

Мета: з'ясувати можливість використання простагландину F₂альфа (PGF₂б) в якості маркера крові менструального походження при статевих злочинах.

Матеріали та методи. Обстежені практично здорові жінки (n=51) репродуктивного віку. У 1 групу (n=28) увійшли жінки 18-29 років, у 2 групу (n=23) – 30-45 років. Під час обстеження у жіночій консультації вилучали зразок піхвового вмісту в період менструації на тампоні, зразок піхвового вмісту в позаменструальний період та зразок капілярної крові на марлі. Вилучені об'єкти висушували. Простагландини у зразках визначали методикою препаративного виділення і систематичного ходу аналізу простагландинів, отриманих методом біосинтезу. Оцінку кількісного вмісту PGF₂α в крові проводили безпосередньо на хроматограмах з обліком залежності між площею плями та масою об'єкта. Отриманий цифровий матеріал обробляли статистично методами варіаційної статистики із визначенням середнього значення, середньоквадратичного відхилення, середньої похибки, t-критерію достовірних різниць за Ст'юдентом. Порівнювали величини вмісту PG F₂α у різних рідинах. Розбіжності між рідинами вважали достовірними за умови P<0,001.

Результати. Існує залежність вмісту PGF₂α від віку жінок і від регіонального походження рідини. У жінок 30-45 років вміст PGF₂α завжди, у всіх рідинах, більше, ніж у жінок 18-29 років (p<0,001): в піхвовій рідині – на 11%; в менструальній крові – на 6%; в капілярній крові – на 3%.

Вміст PGF₂α найбільший у менструальній крові, у порівнянні з піхвовою рідиною і з капілярною кров'ю. Це справедливо для жінок обох вікових категорій: у жінок 30-45 років вміст PGF₂α в 2,6 разів більше в менструальній крові, ніж в капілярній, і в 1,4 разів більше, ніж в піхвовій рідині; у жінок 18-29 років вміст PGF₂α в 2,7 рази більше в менструальній крові, ніж в капілярній, і в 1,5 рази більше, ніж в піхвовій рідині.

Висновок. Вміст PGF₂α вище 13,1 нг/мг сухої тканини крові є достовірною ознакою крові менструального походження, для встановлення регіонального походження при статевих злочинах.

Ключові слова: менструальна кров, капілярна кров, піхвова рідина, вміст простагландину F₂альфа, хроматографа.

Актуальність. При дослідженні крові в слідах на речових доказах, наряду з визначенням її видової, групової, статевої приналежності, її регіонального походження, судовому експерту досить часто необхідно відповісти на питання, чи є кров менструальною. Це питання має принципове значення для слідства. Але сьогодні в судово-медичній практиці нема надійного методу визначення крові менструального походження.

Відомо, що менструальна кров, змішуючись із вмістом піхви, містить складові піхвового епітелію, епітелію слизової оболонки, а також велику кількість бактерій – коків, бацил [3, 7]. Але ці ж самі компоненти містяться і у крові із жіночих статевих шляхів (наприклад, при статевих злочинах), але не менструального походження [1, 2]. Тому актуальним є пошук критерію, який би був надійним маркером саме менструальної крові.

Таким маркером може бути вазоконстриктор простагландин F₂альфа (PGF₂α), який виробляється в ендометрії під час менструації. PGF₂α посилює спазм артерій і ішемію ендометрію, викликає скорочення міометрію, що, з одного боку, зменшує

кровотік, з іншого – сприяє видаленню відторгнутого ендометрію [4, 5, 8].

Пошук глибиною у 10 років (2009–2019 рр) у міжнародних наукометричних базах PubMed, Scopus, Web of Science виявив, що дослідження у цьому питанні не виходили за межі наукового пошуку і не використовувалися у судово-медичній практиці [7].

Мета дослідження: з'ясувати можливість використання простагландину F₂альфа в якості маркера крові менструального походження для визначення регіонального походження, при статевих злочинах.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріалом для дослідження були зразки піхвової рідини, менструальної крові та капілярної крові від жінок репродуктивного віку 18-45 років, які були вилучені під час їхнього обстеження у жіночій консультації КНП «Центр Первинної медико-санітарної допомоги» №1 Шевченківського району м. Києва, впродовж 2015–2016 рр. Вилучення зразків проводилося за інформованої згоди пацієнток. Це

були практично здорові жінки. Їх поділили на дві групи, в залежності від віку. У 1 групу (n=28) увійшли жінки 18-29 років, у 2 групу (n=23) – жінки 30-45 років. Розподіл жінок за віком був проведений за гінекологічною класифікацією згідно віковим періодам життя жінок в залежності від функціонального стану їх репродуктивної системи. Під час їхнього обстеження у жіночій консультації вилучали зразок піхвового вмісту в період менструації на тампоні, зразок піхвового вмісту в позаменструальний період та зразок капілярної крові на марлі. Вилучені об'єкти висушували та зберігали до дослідження. Простагландини у зразках визначали методикою препаративного виділення і систематичного ходу аналізу простагландинів, отриманих методом біосинтезу. Метод запропонований Р.В. Бобильовим та співавторами [2]. У якості контролю використовували стандартний розчин простагландину F2альфа, а саме Ензапрост F ("CHINOIN" Pharmaceutical and Chemical Works Co.Ltd., Угорщина).

Оцінку кількісного вмісту PGF₂α в крові проводили безпосередньо на хроматограмах з обліком залежності між площею плями та масою об'єкта, а саме був застосований спосіб, який дозволяє з використанням програмного забезпечення автоматично визначати площу плями речовини, яку ми виявили на хроматограмі, та в порівнянні з площею плями стандарту точно визначати її кількісний вміст [6].

Цифровий матеріал, який було отримано при дослідженнях, обробляли статистично за загально-

прийнятими методами варіаційної статистики із визначенням середнього значення, середньоквадратичного відхилення, середньої похибки, t-критерію достовірних різниць за Ст'юdentом.

Для визначення діагностичних критеріїв, визначали межі коливань середніх значень ($M \pm 2\sigma$ співвідношення), застосовуючи метод двосигмальної оцінки – $M \pm 2\sigma$, де M – середнє арифметичне, σ – середньоквадратичне відхилення

Вірогідний інтервал (ВІ) для середніх значень було обрано на рівні 95%. Порівнювали величини вмісту PGF₂α у різних рідинах. Розбіжності між рідинами вважали достовірними за умови $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати вивчення вмісту PGF₂α в рідинах різного регіонального походження практично здорових (ПППЗ) жінок наведено в таблиці і на рисунку.

Отже, існує залежність вмісту PGF₂α, по-перше, від віку жінок, а по-друге, від регіонального походження рідини.

Так, у жінок 30-45 років вміст PGF₂α завжди, у всіх рідинах, більше, ніж у жінок 18-29 років ($p < 0,001$):

- в піхвовій рідині – на 11%;
- в менструальній крові – на 6%;
- в капілярній крові – на 3%.

Вміст PGF₂α найбільший у менструальній крові, у порівнянні з піхвовою рідиною і з капілярною

Таблиця

Вміст PGF₂α в рідинах різного регіонального походження практично здорових жінок різного репродуктивного віку

Вікова група жінок	PG F ₂ α нг/мг сухої тканини, $M \pm 2\sigma$		
	Піхвова рідина	Менструальна кров	Капілярна кров
18-29 р. (n = 28)	9,25±0,03 (ДІ 2,75-16,59)	13,62±0,04 (ДІ 5,58-21,48)	5,07±0,06 (ДІ 2,75-7,09)
30-45 р. (n = 23)	10,35±0,04 (ДІ 5,79-16,05)	14,48±0,02 (ДІ 5,64-20,95)	5,44±0,06 (ДІ 2,54-8,62)
P	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*

Примітка: * P – досягнутий рівень значущості PGF₂α.

Рис. Вміст PGF₂α в різних рідинах практично здорових жінок 18–29 та 30–45 років:
А) в піхвовій рідині, Б) в менструальній крові, В) в капілярній крові

кров'ю. Причому ця тенденція справедлива для жінок обох вікових категорій:

- у жінок 30-45 років вміст $PGF_2\alpha$ в 2,6 разів більше в менструальній крові, ніж в капілярній, і в 1,4 разів більше, ніж в піхвовій рідині;
- у жінок 18-29 років вміст PGF_2 в 2,7 рази більше в менструальній крові, ніж в капілярній, і в 1,5 рази більше, ніж в піхвовій рідині.

Отже, на нашу думку, вміст $PGF_2\alpha$ вище 13,1 нг/мг сухої тканини є достовірною ознакою менструального походження крові.

Згідно даним вітчизняної та світової літератури можна зробити висновок про те, що з судово-медичної точки зору ця проблема розроблена не повністю, має фрагментарний характер, відомі діагностичні критерії не враховують притаманні менструальній крові її складові, що і обумовлює подальше опрацювання цього напрямку, тому дане дослідження має велику значимість для судово-медичної експертизи.

ВИСНОВКИ

Вміст $PGF_2\alpha$ є найвищим в менструальній крові у 1,5 рази у порівнянні з піхвовою рідиною і у 2,7 разів у порівнянні з капілярною кров'ю.

Вміст $PGF_2\alpha$ має вікові коливання: його вміст вище на 6-12% у жінок 30-45 років, ніж у жінок 18-29 років.

Вміст $PGF_2\alpha$ вище 13,1 нг/мг сухої тканини є достовірною ознакою крові менструального походження, що є дуже важливим при визначенні регіонального походження крові, при призначенні судово-медичних експертиз з приводу статевих злочинів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають конфлікт інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерело фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

REFERENCES

1. Varukha K.V., Mikhailichenko B.V. Forensic establishment of menstrual origin of blood by its characteristic components // Forensic examination. 2018; 2: 67-71. [Ukrainian] http://nbuv.gov.ua/UJRN/sme_2018_2_19
2. Bobylev R.V. The technology of dosage forms: A textbook in 2 volumes / Ed. L.A. Ivanova. – M.: Medicine. 1980. V. 2. P. 64-93. [Russian]
3. Gerasimenko O.I., Gerasimenko K.O. Forensic medical determination of blood origin by laboratory methods // Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport. 2017; 5 (7): 12-5. [Ukrainian] http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs_2017_5_4
4. Dikareva L.V., Shvarev E.G., Abzhaililova A.R., Tishkova O.G., Yuhanova Yu.Yu. Diagnostic value of menstrual discharge in gynecological pathology // Astrakhan Medical Journal. 2013; 8 (3): 12-7. [Russian] <https://cyberleninka.ru/article/v/diagnosticheskoe-znachenie-menstrualnyh-vydeleniy-pri-ginekologicheskoy-patologii>
5. Perepechina I.O. Errors in the study of biological objects / In the book: Forensic examination: typical errors / Ed. E.R. Russnaskaya. M.: Prospect, 2012. 544 p. [Russian] <https://istina.msu.ru/publications/book/1581733/>
6. Sibirskaia E.V., Adamyan L.V., Yatsyk S.P., Tin I.F., Geraskina S.G. Abnormal uterine bleeding of the pubertal period – a state of hormonal background // Questions of modern pediatrics. 2014. 13 (4): 136-9. [Russian] <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i4.1098>
7. A method for determining the quantitative content of biologically active substances in tissues and fluids of the human body / A.M. Bilyakov, B.V. Mikhailichenko / Patent 54582, G01N33 / 48. Statement 07.07.2010; publ. 10.11.2010. Bul. № 21. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiPyNH52NfIAhUipYsKHfnZAZMQFJA_AegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fnbuv.gov.ua%2Fj-pdf%2Fsmc_2018_2_19.pdf&usq=AOvVaw3guSrlIhvkH6TlayGKP8DR
8. Hurley I.P., Cook R., Laughton C.W., Pickles N.A., Ireland H.E., Williams J.H. Detection of human blood by immunoassay for applications in forensic analysis // Forensic Sci Int. 2009; 190 (1-3): 91-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2009.05.018.
9. Yang H., Zhou B., Prinz M., Siegel D. Proteomic Analysis of Menstrual Blood // Molecular and Cellular Proteomics. 2012; 11 (10): 1024-35. <https://doi.org/10.1074/mcp.M112.018390>

Отримано: 15.01.2019

ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРОСТАГЛАНДИНА F₂АЛЬФА, КАК МАРКЕРА МЕНСТРУАЛЬНОЙ КРОВИ

Варуха К.В.

*Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, Украина
k.varukhasme@gmail.com*

Актуальность. Вопрос происхождения крови на вещественных доказательствах имеет принципиальное значение для следствия в уголовных преступлениях. Но сегодня в судебно-медицинской практике нет надежного метода определения крови менструального происхождения. Поэтому актуальным является поиск критерия, который бы был надежным маркером именно менструальной крови.

Цель: выяснить возможность использования простагландина F₂альфа (PGF₂α) в качестве маркера менструального происхождения крови.

Материалы и методы. Обследованы практически здоровые женщины (n = 51) репродуктивного возраста. В 1 группу (n = 28) вошли женщины 18-29 лет, во 2 группу (n = 23) – 30-45 лет. При обследовании в женской консультации изымали образец влагалищного содержимого в период менструации на тампоне, влагалищного содержимого в поаменструальный период и образцы капиллярной крови на марле. Удаленные объекты высушивали. Простагландины в образцах определяли методом препаративного выделения и систематического хода анализа простагландинов, полученных методом биосинтеза. Оценку количественного содержания PGF₂α в крови проводили непосредственно на хроматограммах с учетом зависимости между площадью пятна и массой объекта. Полученный цифровой материал обрабатывали статистически методами вариационной статистики с определением среднего значения, среднеквадратичного отклонения, средней ошибки, t-критерия достоверных различий по Стьюденту. Сравнивали величины содержания PGF₂α в различных жидкостях. Разбежности между жидкостями считали достоверными при P < 0,001.

Результаты. Существует зависимость содержания PGF₂α от возраста женщин и от регионального происхождения жидкости. У женщин 30-45 лет содержание PGF₂α всегда, во всех жидкостях, больше, чем у женщин 18-29 лет (p < 0,001): в влагалищной жидкости – на 11%; в менструальной крови – на 6%; в капиллярной крови – на 3%. Содержание PGF₂α крупнейший в менструальной крови, по сравнению с влагалищной жидкостью и с капиллярной кровью. Это справедливо для женщин обеих возрастных категорий: у женщин 30-45 лет содержание PGF₂α в 2,6 раз больше в менструальной крови, чем в капиллярной и в 1,4 раз больше, чем в влагалищной жидкости; у женщин 18-29 лет содержание PGF₂α в 2,7 раза больше в менструальной крови, чем в капиллярной, и в 1,5 раза больше, чем в влагалищной жидкости.

Вывод. Содержание PGF₂α выше 13,1 нг / мг сухой ткани крови является достоверным признаком менструального происхождения крови.

Ключевые слова: менструальная кровь, капиллярная кровь, влагалищная жидкость, содержание простагландина F₂альфа.

DETERMINATION OF THE QUANTITATIVE CONTENT OF PROSTAGLANDIN F₂ALPHA AS A MENSTRUCTURAL MARKER

Varukha K.V.

*Bogomolets National University, Kyiv, Ukraine
k.varukhasme@gmail.com*

Relevance. The issue of determining the origin of blood on material evidence is of fundamental importance to criminal investigations. But today in forensic practice there is no reliable method for determining the blood of menstrual origin. Therefore, it is important to look for a criterion that would be a reliable marker of menstrual blood.

Objective: To investigate the possibility of using prostaglandin F₂alpha (PGF₂α) as a marker of menstrual blood origin.

Materials and methods. Practically healthy women (n = 51) of reproductive age were examined. In group 1 (n = 28) were women 18-29 years, in group 2 (n = 23) – 30-45 years. During the examination in the women's consultation, a sample of vaginal contents during menstrual period on a tampon, a sample of vaginal contents in the extra-menstrual period and a sample of capillary blood on gauze were removed. The removed objects were dried. Prostaglandins in the samples were determined by the method of preparative isolation and systematic analysis of prostaglandins obtained by the method of biosynthesis. The quantitative content of PGF₂α in the blood was evaluated directly on chromatograms, taking into account the relationship between spot area and object mass. The resulting digital material was processed statistically by variational statistics methods, with mean, deviation, mean error, Student's t-test of significant differences. The contents of PG F₂α in different liquids were compared. The differences between the liquids were considered significant under the condition P < 0.001.

Results. There is a dependence of PGF₂α content on women's age and on the regional origin of the fluid. In women 30-45 years, the content of PGF₂α is always higher in all fluids than in women 18-29 years (p < 0.001): in the vaginal fluid – by 11%; in menstrual blood – by 6%; in capillary blood – by 3%. The content of PGF₂α is highest in menstrual blood, compared to vaginal fluid and capillary blood. This is true for women of both ages: in women 30-45 years PGF₂α content is 2.6 times higher in menstrual blood than in capillary blood, and 1.4 times higher than in vaginal fluid; in women 18-29 years PGF₂α content is 2.7 times higher in menstrual blood than in capillary blood, and 1.5 times higher than in vaginal fluid.

Conclusion. A content of PGF₂α above 13.1 ng / mg of dry blood tissue is a sure sign of menstrual blood origin.

Key words: menstrual blood, capillary blood, vaginal fluid, F₂alpha prostaglandin content.