

К вопросу о судебно-медицинском значении пробы Beccadelli.

Прозектора А. Д. Гусева.

Вопрос о дифференциальном распознавании крови является самым насущным для судебно-медицинской экспертизы. Попытки разрешения этого вопроса не новы, — еще в 1828 году *Barrruel*¹⁾ пытался различать кровь человека и разных животных по специфическому запаху, который будто-бы издает кровь при прибавлении к ней серной кислоты. Запах этот характерен для каждого вида крови; так, кровь человека при этой обработке издает запах человеческого пота, лошадиная — лошадиного навоза и т. д. Пробу эту некоторые исследователи применяли еще в 1881 году (*Dragendorff*²⁾), несмотря на то, что сам *Barrruel* сознавался, что его способ не обладает строгой точностью.

В 1844 году проф *Taddei*³⁾ предложил для отличия крови человека от крови животных очень сложный способ, заключающийся в растворении сухой крови в дистиллированной воде, прибавлении к этому раствору двууглекислого натра, сернокислой меди и серной кислоты, причем получался осадок, неодинаково растворявшийся в серной кислоте, в зависимости от вида крови. Несомненно, такие пробы не могли удержаться в практике исследований, так как не имели за собой никаких научных оснований, и в дальнейшем все внимание было обращено на исследование и измерение форменных элементов крови.

По вопросу об отличии крови человека от крови животных по форме и величине эритроцитов имеется целый ряд работ как русских, так и иностранных авторов (*Schmidt*, *Пеликан*, *Мерклин*, *Малинин*, *Григорьев*, *Святненко* и др.), но в общем и этот метод оказался неточным, — главным образом вследствие слишком резких изменений эритроцитов при высыхании кровяных пятен. Сравнительно мало было обращено внимания на исследование лейкоцитов, на что в свое время указывал еще *Virchow*. Лишь в последнее время явились попытки судебно-медицинского определения вида крови по лейкоцитам (об этом см. ниже).

Не получив надежной опоры в измерении эритроцитов, судебные медики перешли к изучению кристаллов гемоглобина и его производных, в форме которых тоже искали решения вопроса об отличии разных видов крови. Первым, предложившим этот способ для целей судебной медицины, был *Misurasa*, после работы которого вышел целый ряд трудов других авторов (*Бокариус*, *Гаузнер*, *Дворниченко*, *Михельсон*, *Moser*, *Григорьев* и др.).

Единства мнений не оказалось, однако, и в этом направлении, и вопрос об отличии вида крови получил практическое разрешение только в 1901 году после того, как Uhlenhuth предложил свою биологическую пробу. Казалось, что эта проба полностью разрешала вопрос о виде крови; но в дальнейшем и в ней обнаружились некоторые существенные недостатки: затруднительность получения преципитирующих сывороток высокого титра, трудность сохранения их, групповая преципитация, возможность постановки пробы только квалифицированными специалистами и в хорошо оборудованных лабораториях и т. д.

За последнее время, кроме попыток ввести в судебно-медицинскую практику наряду с пробой Uhlenhuth'a ряда других биологических проб (проба на связывание компонента, проба на анафилактику, эритропреципитиновая проба Klein'a), вновь появились попытки дифференциального диагноза кровяных пятен методами, несколько напоминающими те методы, которые применялись до введения в практику пробы Uhlenhuth'a. Так, напр., появились работы об отличии крови человека и разных видов животных по форменным элементам, причем главное внимание новые исследователи обращают уже на лейкоцитов, на которых указывал, как выше было упомянуто, еще Virchow. К числу таких именно работ следует отнести, напр., работы Herrel'a⁴⁾ и Alvarez'a de Toledo⁵⁾, появившиеся в 1922 году.

В том же 1922 году Bessadelli^{6, 7)} предложил свою новую специфическую пробу на кровь, с помощью которой он предлагает отличать различные виды крови. Способ этого автора, очень напоминающий первые попытки определения вида крови старыми авторами, настолько прост, что может быть выполнен в самой простой обстановке. Сущность его заключается в том, что, при наличии крови, реакция Tollens'a на альдегид (при действии на раствор формола аммиачного раствора азотно-кислого серебра получают черная окраска и серебряное зеркало) задерживается, и вместо серебряного зеркала и черной окраски получается окраска других цветов, в зависимости от вида взятой крови.

Bessadelli применял не типичный реактив Tollens'a (смесь раствора 3,0 argenti nitrici в 30 куб. с. ammonii caustici с 30 куб. с. 10% раствора natrii caustici), а видоизменение его, именно, он брал отдельно 40% формальдегид, 0,75% раствор argenti nitrici и аммиак.

Кусочек подозрительного на кровь пятна, по Bessadelli, растворяется в пробирке дистиллированной водой, и к этому раствору последовательно прибавляются: 1) сначала $\frac{1}{2}$ куб. с. 40% формальдегида, затем 2) $\frac{1}{2}$ куб. с. 0,75% раствора argenti nitrici и, наконец, 3) $\frac{1}{2}$ куб. с. ammonii caustici soluti. При наличии в исследуемом пятне человеческой крови, смесь окрашивается в желтый цвет, если же в пятне кровь не человека, а какого-либо животного, то получают окраски иных цветов.

Очевидно, Bessadelli и сам не вполне был уверен в однообразии окраски смесей с человеческой кровью, так как предложил для контроля брать еще пробирку с раствором заведомой крови человека или животного и сравнивать окраску этой смеси с окраской смеси из исследуемого пятна. Кроме того, для уверенности в надлежащем действии реактивов Bessadelli рекомендовал—брать еще одну пробирку, в которую наливаются только одни реактивы,—здесь должны получиться черная окраска и зеркало (т. е. типичная реакция на альдегид).

Beccadelli относит свою реакцию за счет действия глобулина. Раз это так, то и другие глобулиносодержащие вещества должны давать ту же самую реакцию. И действительно, Rizzatti⁸⁾ установил, что реакция Beccadelli дает положительные результаты также с растворами асцитической жидкости, растворами гноя, вытяжками семени, мокротой и т. д. Следовательно, реакция Beccadelli не есть реакция только на кровь. Далее, Rizzatti говорит, что способ Beccadelli не обнаруживает никакой разницы крови различных животных видов и поэтому является совершенно непригодным для судебно-медицинских целей.

Новизна способа Beccadelli и простота выполнения его с одной стороны, с другой же вполне отрицательное отношение к нему Rizzatti — побудили меня поставить ряд опытов для выяснения вопроса о пригодности пробы Beccadelli. При этом я поставил себе следующие вопросы: 1) Специфична ли реакция Beccadelli для крови вообще (т. е. можно ли при положительном исходе реакции Beccadelli вполне определенно сказать, что исследуемое пятно есть пятно кровяное)? 2) Можно ли с помощью пробы Beccadelli отличить кровь человека от крови животных?

Пробу Beccadelli я испытывал как с применением реактивов указанной им концентрации, так и с обычным реактивом Tollen's'a на альдегид. Этот последний реактив оказался совершенно непригодным. — реакция на формальдегид протекала с ним нормально, несмотря на прибавление крови к реагентам. Тогда я дальнейшие опыты поставил по способу, предложенному Beccadelli.

Методика опытов была такова: я брал три градуированных бюретки и в первую из них наливал 40% формальдегид, во вторую — 0,75% раствор *argenti nitrici* в дистиллированной воде, в третью — раствор *ammonii caustici*; затем, взяв маленькую пробирку (Uhlenhuth'овского типа), я наливал в нее 1 куб. с. испытуемой крови и прибавляя реактивы в последовательности, указанной Beccadelli.

Первые 10 опытов этого рода были мною поставлены с растворами жидкой крови человека (концентрации от 1:10 до 1:100), а именно: 1) с растворами крови, взятой из укола пальца, 2) с растворами крови, полученной от роженицы, и 3) с растворами крови, взятой из сердца трупа. При этом вначале я не смешивал растворов крови с реактивами (взбалтыванием в пробирке) и получал на границе с кровью колечко мутн, быстро окрашивавшееся в какой-либо цвет. Реакция была чрезвычайно наглядна, но затем обнаружилось, что при таком способе реакция на альдегид все-таки идет нормально, и на месте кольца окраски появляется на стенках пробирки зеркальный налет. При перемешивании раствора крови с отдельными реактивами взбалтыванием, оказалось, реакция на альдегид задерживается, и зеркала не образуется, почему в дальнейшем я стал взбалтывать содержимое пробирок. При применении крепких растворов крови (до 1:10) реакция проходила неясно; наиболее отчетливые результаты получались при более слабых разведениях крови.

Из указанных 10 опытов (№№ 1—10) я только в двух наблюдал быстро преходящее желтое окрашивание, каковое Beccadelli считает типичным для крови человека. В остальных восьми опытах вскоре после прибавления реактивов появлялось белое облако мутн, быстро окрашивавшееся в различные оттенки коричневого цвета. Эти оттенки вначале

были более светлы, затем постепенно делались все более и более темными. Таким образом уже здесь у меня оказалось некоторое противоречие с данными Bessadelli, хотя последний и считает желто-коричневую окраску тоже типичной для крови человека.

Так как во всех указанных десяти случаях все-таки получились окраски приблизительно одинаковые, то в дальнейшем я пытался определить разницу в результате пробы Bessadelli с кровью человека и некоторых животных, а также с кровавыми пятнами разной давности и некоторыми другими растворами. В качестве объектов исследования я брал раствор жидкой крови человека, простоявшей в стеклянном незаткнутом цилиндре при комнатной t° в продолжение 10 дней, а затем высохшие кровавые пятна разной давности и сухую кровь человека и животных. Сухая кровь для растворения бралась мною в различных количествах в зависимости от давности хранения кровавого пятна; в общем, чем более продолжительно было хранение крови, тем более бралось ее для растворения. В качестве растворителя я брал, согласно указаниям Bessadelli, дистиллированную воду. Часть кровавого пятна, или же сухая кровь, помещалась в обыкновенную пробирку, к ней прибавлялось от 6 до 10 куб. с. дистиллированной воды, и через 15 часов с раствором производилась реакция Bessadelli.

При этом мною были получены следующие результаты:

Опыт № 11. Свежее пятно крови курицы на писчей бумаге. Цвет раствора насыщенно-красный, почти такой же, как и цвет сухого пятна. После прибавления реактивов через 1 мин. появилось буро-коричневое окрашивание; через 20 мин. окрашивание стало темным, буро-коричневым.

Опыт № 12. Сухая кровь курицы, намазанная на газетную бумагу в 1924 г. Цвет пятна—буровато-красный. Полученный раствор—почти бесцветный, слегка желтоватый. Через 2 мин. после прибавления реактивов появляется едва заметное, коричнево-красноватое окрашивание, через 20 мин. делающееся резко заметным, коричневым, с легким красноватым оттенком.

Опыт № 13. Сухая кровь лошади (высушена на тарелке при комнатной t° в 1914 г.). Сухие куски темно-красного цвета. Цвет раствора—насыщенно-красный. Через 9 мин. после прибавления реактивов—красное окрашивание, через 20 мин.—шеколадное, через 2 ч.—темно-коричневое.

Опыт № 14. Кровь коровы, высушенная на тарелке в 1914 г. Сухие комки темно-красного цвета. Цвет раствора—насыщенно-красный. После прибавления реактивов—красновато-коричневое окрашивание, постепенно делающееся более насыщенным и более темным в течение 2 ч.

Опыт № 15. Жидкая кровь человека, 10-дневной давности. Цвет раствора—красный. После прибавления реактивов—тотчас же недолговременная желтая окраска, почти моментально переходящая в коричневую. Через 20 мин.—окраска темная, буро-коричневая, через 2 ч.—буро-шеколадная.

Опыт № 16. Сухая кровь женщины, утонувшей в 1871 г. Комки буро-красного цвета. Раствор—лимонно-желтый. После прибавления реактива—белая муть, через 20 мин.—слабое розоватое окрашивание, через 2 ч.—грязно-розовое.

Опыт № 17. Сухая кровь собаки, отравленной SO_2 в 1870 г. Темно-бурые комочки. Цвет раствора—слегка желтоватый. После прибавления реактивов вскоре же образуется белая муть, через 20 мин. светло-розовая окраска, через 2 ч. окраска коричнево-красная.

Опыт № 18. Сухая кровь собаки, отравленной в 1873 г. сероводородом. Почти черный, комковатый порошок. Раствор насыщенного, грязно-красного цвета. После прибавления реактивов быстро появляется буро-желтое, с легким коричневым оттенком окрашивание, переходящее через 20 мин. в грязно-желтое, а через 2 ч.—в коричневое.

Опыт № 19. Кровь человека, высушенная в 1871 г. Красные комки. Раствор—насыщенного, буро-желтого цвета. После прибавления реактивов—тотчас светло-зеленоватое окрашивание, через 20 мин. переходящее в темное, грязно-коричневое, а через 2 ч.—в темно-серое, почти черное.

Опыт № 20. Сухая кровь человека, высушенная 7 дней на солнце в 1871 г. Раствор—бледно-желтого цвета. Тотчас после прибавления реактивов появляется светло-зеленоватое окрашивание, через 1 мин. делающееся грязно-оранжевым, через 20 мин.—грязно-красным, через 2 ч.—шеколадным.

Опыт № 21. Сухая кровь козы, неизвестной давности. Комочки буро-красного цвета. Цвет раствора—насыщенно-желтый. Тотчас после прибавления реактивов образуется белое облако мутн. и быстро появляется светло-коричневое окрашивание, делающееся через 20 мин. темно-коричневым, а через 2 ч.—почти черным.

Опыт № 22. Сухая кровь стерляди,—на бумаге пятна буро-красного цвета. Раствор совершенно бесцветный. После прибавления реактивов быстро появляется почти черное окрашивание, а через 20 мин.—серебряное зеркало на стенках пробирки (нормальная реакция на формальдегид).

Опыт № 23. Раствор белка куриного яйца (1:10). Раствор слегка опалесцирует. Через $\frac{1}{2}$ мин. после прибавления реактивов получается красное окрашивание, переходящее через 20 мин. в грязное, серо-зеленоватое, а через 2 ч.—в цвет темного хаки.

Опыт № 24. Желток куриного яйца (раствор 1:10). Мутная жидкость светло-желтого цвета. Через 1 мин. после прибавления реактивов—грязно-красное окрашивание, делающееся через 20 мин. темно-коричневым, а через 2 ч.—грязным, серо-зеленоватым.

Опыт № 25. Казени русского производства (раствор в слабо подщелоченной K_2CO_3 воде). Мутная, беловатая жидкость. Через 3 мин. после прибавления реактивов—белая муть. Через 20 мин.—темное, грязно-красноватое окрашивание, делающееся через 2 ч. темно-шеколадным.

Опыт № 26. Казени по Hammarsten'y (раствор в слабо подщелоченной K_2CO_3 воде). Опалесцирующая, мутноватая жидкость. Тотчас же после прибавления реактивов—желтая окраска, через 20 мин.—красная, через 2 ч.—темно-шеколадная.

Опыт № 27. Казени фабрики Ферейна (раствор в воде, слабо подщелоченной K_2CO_3). Мутная, опалесцирующая жидкость. Тотчас по прибавлении реактивов—желтая окраска, через 20 мин. грязно-красная, не изменяющаяся в течение 2 ч.

Опыт № 28. Раствор молока 1:10. Через 20 мин. после прибавления реактивов появляется светло-розовое окрашивание, делающееся через 2 ч. грязно-розовым.

Опыт № 29. Водная вытяжка из вареного картофеля (1 ч. картофеля на 5 ч. дистиллированной воды). Бесцветна, прозрачна. Через 20 мин. после прибавления реактивов появляется муть, через 2 ч. муть исчезает, а жидкость окрашивается в светло-желтый цвет.

Больше опытов я не ставил, так как, по моему мнению, и вышеприведенных 29-ти достаточно для оценки пробы Bessadelli.

Опыты №№ 1—10, а также № 15, № 16, № 19 и № 20 были поставлены с кровью человека, причем только в опытах №№ 3, 8 и 15 получилось быстро преходящее желтое окрашивание, типичное, по Bessadelli, для крови человека, в остальных же случаях испытания человеческой крови получались разные оттенки коричневого цвета, без предварительной желтой окраски, а в опыте № 16—розовая окраска. Растворы крови курицы (опыты № 11 и № 12), лошади (оп. № 13), коровы (оп. № 14), собаки (оп. № 18) и козы (оп. № 21) тоже дали окраски коричневых оттенков. Кровь собаки в опыте № 17 дала довольно резкую разницу в окраске, но и здесь через 2 часа получилось коричнево-красное окрашивание. Опыт № 22, с кровью стерляди, оказался неудачным,—здесь получилась типичная реакция Tollen's'a, очевидно вследствие того, что кровь совершенно не растворилась в воде.

Таким образом, на основании этих опытов приходится заключить, что с помощью реакции Bessadelli невозможно отличить кровь человека от крови животных, равно как и определить вид животного, которому принадлежала данная кровь.

Опыты №№ 23—29 были поставлены мною не с кровью, а с другими органическими веществами. Во всех этих опытах тоже получилась

задержка реакции на формальдегид, из чего приходится заключить, что реакция Beccadelli не специфична для крови.

К тем же выводам пришел и Rizzatti при своей проверке, именно, у него реакция Beccadelli получалось с гноем, семенной жидкостью, мокротой, асцитической жидкостью. При моих опытах реакция дала положительные результаты с казеином, молоком и даже картофелем.

Вывод ясен: проба Beccadelli совершенно неспецифична для крови и безусловно непригодна для судебно-медицинских исследований крови, от которых часто зависит судьба обвиняемого. Таким образом и в настоящее время самыми верными пробами для определения крови человека остаются только биологические пробы на кровь.

ЛИТЕРАТУРА.

1) Аксенов. Дисс., СПб., 1913.—2) Цит. по Бриану. Полное руководство по судебной медицине. СПб., 1860.—3) Herrel. По реф. в Zeit. f. gericht. Med., 1923, Bd. 2, H. 3.—4) Alvarez de Toledo. По реф. там же.—5) Beccadelli. По реф. в Zeit. f. gerichtl. Med., 1923, Bd. 2, H. 4.—6) Beccadelli. Biochem. Zeit., Bd. 134, H. 1/4, 1922.—7) Rizzatti. По реф. в Zeit. f. gerichtl. Med., 1922, Bd. 2, H. 4.

D-r A. D. Gusseff (Kasan). Gerichtlich - medizinische Bedeutung der Probe von Beccadelli.

Die von Beccadelli vorgeschlagene Probe zur Unterscheidung des Menschenblutes vom Blute anderer Thiere beruht sich auf dem, dass die Reaktion von Tollens auf Aldehyd bei der Anwesenheit des Blutes sich verzögert und statt den Silberspiegel und schwarzer Färbung bekommt man eine Färbung anderer Farben, resp. bei der Anwesenheit des Menschenblutes—gelber Farbe. Bei der Prüfung dieser Probe in 29 Fällen hatte sich der Autor überzeugt, dass sie für die gerichtlich - medizinische Blutuntersuchung vollständig ungeeignet ist.
