

CAPITULO # 26

INTERPRETACION DE LAS

MANCHAS DE SANGRE

DR. DENNIS A. CASTRO BOBADILLA
DRA. AREMA DICKERMAN KRAUNICK

COLABORADORES:
DRA. ALMA LUZ RODRIGUEZ
DRA. REINA HERNANDEZ
DR. ASLEY GUILLERMO CRUZ

INTRODUCCION

La interpretación de las manchas de sangre es parte muy importante en la investigación Médico Legal, ya que por medio de ésta obtendremos resultado que nos orientan a esclarecer la causa y la manera de la muerte, pero antes de esto deben de plantearse diferentes interrogantes como son: ¿Si se trata o no de una mancha de sangre?, ¿De qué especie animal es la sangre?, ¿edad de la mancha? si se trata de sangre humana a quien pertenece entre otras.

Nuestro trabajo se basa principalmente en el estudio morfológico de las manchas de sangre encontradas en la escena del crimen, así como también se mencionan diferentes métodos laboratoriales que sirven de ayuda diagnóstica; y todo esto junto con la participación policíaca y del juez pueda llegarse a impartir justicia objetivamente.

OBJETIVOS.

1. Enumerar los principales métodos utilizados para la identificación de supuestas manchas de sangre.
2. Explicar el método para poder diferenciar sangre humana de sangre animal.
3. Explicar el método usado en la determinación de la edad de una mancha de sangre.
4. Enumerar factores que influyen en la determinación de la dirección de una mancha de sangre.
5. Mencionar la importancia del diámetro de una mancha de sangre respecto a la altura de donde se derrama la gota.
6. Enumerar la utilidad del estudio de los bordes de la mancha de sangre para estimar la distancia de donde ha caído la gota.
7. Determinar la influencia de la superficie del blanco para la determinación de la distancia de donde cae una gota.
8. Determinar la influencia del tamaño de la gota de sangre en relación a velocidad que lleva al llegar al sitio de impacto.
9. Determinar la relación que existe entre el tamaño de la gota de sangre y la energía del impacto.
10. Evaluar las características de la mancha de sangre que nos permiten determinar el ángulo del impacto.

11. Enumerar los métodos de recolección de manchas de sangre.

12. Determinar si la edad y/o sexo influyen sobre los factores de rociamiento de gotas de sangre.

MARCO TEORICO

La sangre es un tejido líquido constituido por eritrocitos (células sanguíneas rojas) y linfocitos (células sanguíneas blancas) suspendido en plasma sanguíneo.

Circula por el sistema vascular transportando oxígeno desde los pulmones y sustancias nutritivas del tracto digestivo, hacia los otros tejidos del cuerpo y transportando para su excreción Dióxido de Carbono a los pulmones y productos de desechos nitrogenados a los riñones.

La sangre ha sido considerada tradicionalmente como un tejido conjuntivo cuya sustancia intercelular es líquida. Evidentemente no es un tejido conjuntivo en el sentido de que une firmemente y sostenga la integridad estructural del organismo, si no en el sentido en que mantiene el apoyo logístico y la comunicación entre los tejidos y los órganos del cuerpo.

El volumen de sangre en los seres humanos es de 5 litros aproximadamente lo que representa el 7% del peso corporal. Los eritrocitos constituyen el 45% de este volumen, los leucocitos, las plaquetas solo el 1% y el resto es plasma sanguíneo que es el líquido amarillento y transparente que constituye la matriz extracelular de este tejido. (1).

Las características físicas de la sangre, como ser la gravedad específicas, viscosidad y tensión de superficies se consideran que son muy importantes para entender lo que ocurre en la sangre, una vez que ha sido extraída del cuerpo. Cuando la sangre se derrama de una pendiente del cuerpo, por ejemplo las gotas que caen de una cortada de dedo, lo hacen de una manera uniforme, y por cada gota que cae va a tener un volumen uniforme correspondiente. Este volumen ha sido determinado aproximadamente en 0.05 ml o 50 microlitos. Contrario a la creencia popular una gota de sangre no se romperá en pequeñas gotas por una similar caída a través del aire sino que debe de golpear algún objeto para que se produzca este efecto.

Frecuentemente es posible reconstruir los eventos que ocurren para producir ciertas manchas de sangre. Para

asegurar esto, se deben considerar todas las manchas presentes, su relativa forma y tamaño, no solo áreas aisladas, deben buscarse manchas de sangre sobre el cuerpo de la víctima, sobre el acusado, en ropa, instrumentos, prendas, suelo, muebles.

En las armas blancas debe investigarse sangre en unión de la hoja con el mango; en el suelo, en las uniones de los ladrillos y en los muebles en la parte inferior del tablero y en los cajones.

En las personas se deben buscar en el pelo, debajo de las uñas y en los surcos periungueales; también buscar en las ropas, en los forros y en los bolsillos y en los bordes de los zapatos.

Si en el examen del cadáver vestido se encuentran manchas en las ropas debe procederse al secado de los mismos a la temperatura ambiente, y luego empacarlas y remitirlas al laboratorio.

En la sangre sobre el cuerpo deben tomarse nota de la dirección que las manchas siguieron, ya que puede dar luz acerca de la posición de la víctima en el momento del hecho.

En la porción subungueal puede encontrarse sangre disecada del victimario recogida en el arañazo de defensa del ofendido. (2)

Uno de los problemas médico legales que trataremos en nuestro trabajo es establecer si determinada muestra se trata de sangre o no.

Uno de los más importantes instrumentos en un laboratorio forense es el examen detector de sangre y es el primero de varios procedimientos que se realizan en manchas de sangre, pero por lo general la cantidad de la sangre es insuficiente para llevar a cabo dicho examen.

Por ello es muy importante la sensibilidad y especificidad del examen presuntivo que se realice, por que debe detectar pequeñas concentraciones de sangre y a la vez debe tener un alto grado de especificidad, también debe ser seguro, simple de usar y dar resultados rápidos.

Los métodos utilizados para identificar la presencia de sangre son los siguientes:

- a. Benzidina
- b. Leucomalacita verde

- c. Fenoltaleína
- d. Tetrametil benzidina
- e. Ortotolidina

La bencidina se ha utilizado por mucho tiempo para detectar sangre, pero debido a sus efectos carcinógenos se ha buscado nuevos métodos. Se basa en la característica de la sangre de liberar oxígeno de un peróxido como el agua oxigenada, el oxígeno liberado se aprovecha para oxidar la benzidina que pasa de incolora a coloreada en forma proporcional a la cantidad de sangre presente.

El examen de fenoftaleína es el mejor basado en la sensibilidad de 1:10.000, éste junto con la leucomalacita verde son los exámenes más específicos.

Los exámenes de tetrametilbenzidina y ortotolidina son los más sensibles y además los que más producen interferencia en las reacciones de color con las peroxidases de las plantas.

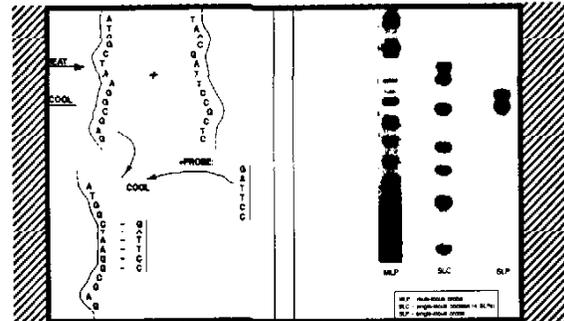
El exámen de leucomalacita verde es el menos sensible de todos.

En todos los métodos para obtener una sensibilidad confiable se debe permitir un máximo de 10 segundos para que ocurra la reacción del color en concentraciones altas de sangre, el cambio de color ocurre inmediatamente a los 5 segundos. (3)

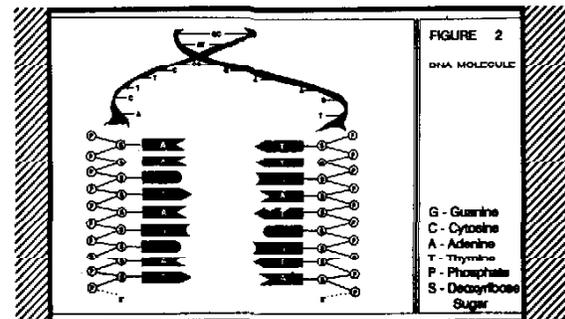
El luminol es un método de ayuda cuya principal importancia se basa en la detección de manchas de sangre en lugares en donde ésta no es evidente por ejemplo: En aquellos casos en que se trate de demostrar si se han tratado de limpiar estas manchas en cuanto a su distribución. Las manchas obvias de sangre no se deben contaminar con ningún reactivo, incluyendo el lumino. (4).

Otro problema médico legal importante es determinar de que especie animal es la sangre; una vez establecida la presencia de ésta el paso siguiente es determinar si es de procedencia humana. Para ésto se recurre a reacciones inmunológicas y dentro de ellas a las de precipitación la cual se realiza de un medio de Gel de Agar, con suero antihumano como reactivo específico y las muestras a examinar. Cuando la sangre es humana se produce una reacción antígeno anticuerpo (Muestra suero antihumano) que se visualiza como una banda blanca, en el medio gelificado de la técnica de doble difusión.

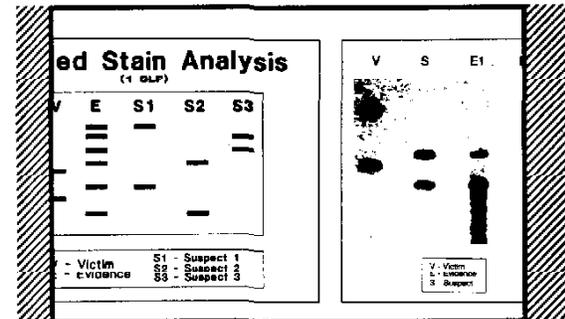
En cuanto al problema sobre la determinación de la edad de una mancha de sangre Rajamannar por medio de inmuno electroforésis llegó a las siguientes conclusiones:



Cadenas de DNA (Reporte Cellmark Diagnostic).



Cadenas de DNA y su conjugación.



Estudio de DNA en investigación criminal (Reporte Cellmark Diagnostic).

- De 10 a 15 días igual presencia de gamma globulina B2M, B2B, B2C, y B1-globulina y ausencia de otras proteínas séricas.
- De 30 a 45 días B2M-globulina ausente.
- 60 días sólo hay gamma globulina, B2B y B1 globulina.
- 150 días solo hay gamma globulina y B1 globulina.

Actualmente las investigaciones forenses pueden ayudar a la justicia a establecer a que individuo pertenece la sangre encontrada. para esto se ha venido utilizando la determinación del grupo sanguíneo pero éste no es específica por lo que actualmente se utiliza el análisis del ADN; la cual se basa en el análisis cuidadoso de bandas únicas de ADN de cada persona. Estas bandas se observan usando dos pruebas diferentes:

- a) *Multi-locus*
- b) *Locus-unico*

Además de las investigaciones forenses esta prueba es utilizada para determinar la paternidad y las relaciones familiares biológicas.

En las investigaciones forenses si la huella de ADN de un sospechoso concuerda exactamente con la evidencia biológica del crimen existe una muy alta probabilidad de que el sospechoso estuvo involucrado. Si las muestras de la escena del crimen están en buenas condiciones se pueden usar pruebas de ADN multi-locus. Si las pruebas están en malas condiciones o en pequeñas cantidades se usa la prueba de ADN de enlaces único.

Esta también incluye o da muy altas probabilidades de que el sospechoso se involucra en el crimen; tarda más tiempo pero dá conclusiones buenas.

El ADN en todas las partes del cuerpo es igual; diferentes muestras de la misma persona dan la misma huella de ADN. Además de sangre se puede utilizar semen y raices de los pelos que son los mejores pero otros tejidos también pueden usarse. En la sangre muestras puras de huellas de ADN solo las contienen las células blancas (5).

PATRONES DE INTERPRETACION DE LAS MANCHAS DE SANGRE.

Dos términos se van a usar a través del reporte que han sido adoptados en la nomenclatura standard.

Estos términos son fácilmente confundidos y son:

- A: *Sitio de impacto*
- B. *Blanco*

El blanco es el objeto, usualmente un tablero blanco en donde la sangre es derramada, proyectada o esparcida.

Sitio de impacto: usualmente aquel punto en un objeto

con sangre que recibe alguna forma de golpe o disparo. En ausencia de un impacto, el sitio de impacto puede también significar el punto o el área en la superficie de un blanco que es golpeada por sangre en movimiento. Cuando consideramos una mancha de sangre como evidencia, dos preguntas aparecen:

Primero: ¿Que podemos esperar aprender del examen de las características físicas de las manchas de sangre?

Segundo: ¿Que propiedades de las manchas de sangre pueden ser de mayor utilidad para dar una respuesta a la pregunta anterior?

Logicamente la respuesta a la pregunta número uno es:

- a. La distancia entre la superficie del blanco y el origen del tiempo en que la sangre fue esparcida.
- b. El punto o puntos de origen u orígenes de la sangre.
- c. Tipo y dirección del impacto que produjo las manchas de sangre.
- d. Movimiento y direccionalidad de las personas y/o objetos mientras están esparciendo la sangre.
- e. El número de golpes o disparos.
- f. La posición de la víctima y los objetos durante el esparcimiento de la sangre.
- g. Movimiento de la víctima y objetos seguido al esparcimiento de la sangre.

I. CARACTERISTICAS DE LA SANGRE

Las consideraciones físicas como gravedad específica, viscosidad y tensión de superficie son importantes para entender lo que ocurre en la sangre una vez que ha sido extraído del cuerpo.

La sangre es un fluido y como tal se comporta de acuerdo a las leyes de Física como todos los fluidos, la sangre se mantiene junta por fuerzas cohesivas que producen resistencia en la superficie a la penetración o separación. Técnicamente este fenómeno es reconocido como la tensión de la superficie que es una fuerza que actúa para disminuir el área de superficie.

Cuando la sangre se derrama de una porción dependiendo del cuerpo por ejemplo las que caen de una cortada del dedo lo hace de una manera uniforme y, para formar cada gota la sangre aumenta su volumen en el pulpejo, hasta que pase lo suficiente que permita

romperse detrás del dedo cubierto. Antes de que una gota pueda caer, la tracción gravitacional por las gotas puede exceder la tensión de superficie de la sangre. Como la sangre es uniforme, cada gota que se cae va a tener un volumen uniforme correspondiente. Este volumen ha sido determinado aproximadamente en .05- ml o 50 ml.

La velocidad terminal de una gota de sangre en caída libre ha sido determinado anteriormente y este valor es de 25.1 ± 0.5 pies/seg por una gota única en el aire medida a una distancia de 20-80, pies. Gotas que tienen menor volumen que 0.05 ml la velocidad terminal será menor que la gota normal.

Contrario a la creencia popular una gota de sangre no se romperá en pequeñas gotas por una simple caída a través del aire, sino que debe de golpear algún objeto para que se produzca este efecto.

II. CARACTERISTICAS DE LAS MANCHAS DE SANGRE. TAMAÑO DEL PUNTO.

La estimación de la distancia de la caída de la gota de sangre antes del impacto como una fusión del diámetro de la mancha resultante es esencialmente un ejercicio.

Es posible hacer un estimado así como de la distancia de que cayó la gota antes del impacto cuando hay razones para creer que la gota fue de volumen normal o standard.

Cuando los diámetros de los puntos son de aproximadamente 16 mm se puede concluir de que las gotas de sangre fueron de volumen normal ya que pequeñas gotas no pueden producir una mancha tan grande.

III. CARACTERISTICAS DE LAS MANCHAS DE SANGRE- FORMA DEL PUNTO

La textura de la superficie es de suma importancia en la interpretación de evidencias de manchas de sangre y la correlación entre standars y texturas desconocidas serán validas solo si se usan superficies idénticas.

La generalización de las " espinas ", "esparcido" y el carácter de borde en función a la distancia que ha caído no es posible a menos que la sustancia del blanco este bien definida. La única manera eficaz para estimar la distancia del derramamiento es a través de una serie de experimentos de gotas de sangre VRS la distancia en la superficie específica en estudio y los standars

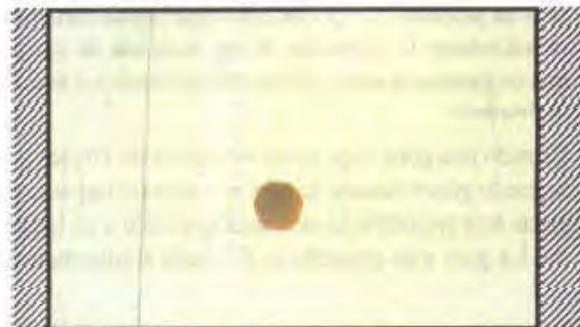
conocidos para comparar con los desconocidos.

Conclusiones finales deben ser dadas en un rango de valores lo suficientemente anchos para incluir cualquier error razonable en la interpretación de las características del borde. La dirección puede ser determinada por la forma de una mancha de sangre con una considerable exactitud.

IV. CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL BLANCO Y EL ROCIAMIENTO

La superficie donde cae la gota de sangre tiene un efecto decisivo sobre la manera de como se extiende el roceado. En general entre más dura y menos porosa es la superficie, resulta con menor roceado. Esto es debido al hecho de que la superficie de la gota permanece intacta como resultado de la flexibilidad permitida por la relativa alta tensión de superficies irregulares y porosas pueden romper la superficie de la gota y resultan en roceado.

Se deben considerar ambas superficies ya sean duras o suaves y a la vez porosas. Además del grado de irregularidad de la superficie es un factor importante y no debe de pasarse por alto.



Superficie dura y lisa no porosa: Precipitación perpendicular de gota de sangre.



Superficie porosa precipitación perpendicular de gota de sangre; manchas satélites.

Estimaciones de la distancia del derramamiento conforme la extensión del rociamiento será generalmente erróneo si la textura de superficie no se considera.

Finalmente la única situación en donde la gota golpea la unión de 2 superficies diferentes pueden encontrarse y debe por lo tanto ser examinados.

Esta condición causará la ruptura de la superficie de la gota por las protuberancias en la superficie porosa y así resultará en un rociado más extenso de la gota en el área de superficie dura o lisa. Como se describió anteriormente, la sangre se rociará en una mayor extensión en las superficies porosas que en superficies lisas. Sin embargo si algo produce la ruptura de la gota es más probable que ocurrirá un mayor roceado en la porción de la superficie lisa de la mancha. Esto es verdadero simplemente porque los efectos capilares están ausentes en el área lisa.

V. EFECTOS EN EL MOVIMIENTO HORIZONTAL.

No es necesario hacer mediciones para determinar la dirección del vuelo, pero se deben hacer para las determinaciones de la altura y el ángulo. Como resultado es probable que pocos errores se hayan cometido en establecer la dirección de las manchas de sangre que en estimar la altura del derramamiento o el ángulo de impacto.

Cuando una gota viaja a una velocidad de 10 pies por segundo generalmente la gota se rompe al impacto en gotas más pequeñas en una acción similar a un latigazo. La gota más pequeña es formada similarmente l

rompimiento de la cresta de una ola y viaja en la misma dirección de la gota original, justo encima del blanco esta choca a través de la superficie terminando en un patrón similar a un signo de exclamación cuya porción del punto representa la extensión del viaje. Esta diferencia nos permite hacer una conclusión de las manchas de sangre como una gota de movimiento horizontal, como puede ocurrir cuando cae de una persona que va caminando o corriendo, en contraste a una gota que



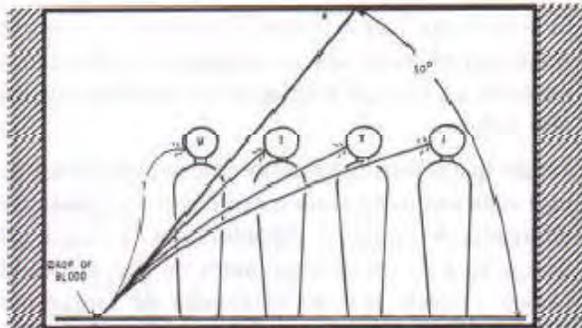
Mancha de forma elíptica, en superficie dura y lisa. Dirección de izquierda a derecha.

cayó de forma, recta y se estrelló en blanco inclinado o angular. Desafortunadamente, este fenómeno es sólo reproducido en superficies lisas duras. Las gotas de sangre proyectadas horizontalmente que se estrellan en una superficie porosa y suave no obedecen a esta ley.

El origen del patrón de la mancha de sangre puede ser determinada en 2 dimensiones por un simple trazado de líneas a través de los puntos de sangre individuales a lo largo de su respectiva dirección del viaje.

LARGO Y ANCHO DE LOS RADIOS DE LAS MANCHAS PRODUCIDAS POR GOTAS DE SANGRE CUYO ANGULO DE IMPACTO SE CONOCE

ANGULO DE IMPACTO	SUPERFICIE DURA	SUPERFICIE BLANDA	TELA DE ALGODON	VIDRIO	PROMEDIO
90 °	1.00	1.00	1.01	1.01	1.00
80 °	1.01	1.01	1.01	1.00	1.02
40 °	1.55	1.59	1.65	1.65	1.61
10 °	5.97	6.34	6.10	6.69	6.28



Posiciones propuestas de una víctima sobre una mancha encontrada en el piso. X, Y, Z son posibles el W no es posible.

La estimación de la altura y del alejamiento de esta superficie puede ser fácilmente establecida por el cálculo del ángulo de impacto para cada mancha de sangre, y proyectando esta trayectoria de regreso hacia la convergencia inicial.

VI.- CONCLUSIONES DEL ANGULO DE IMPACTO-GOTA VERTICAL/BLANCO ANGULAR

El derramamiento de sangre en una superficie plana que no esté horizontal producirá una mancha elíptica en vez de una circular. El grado de una distorsión circular es directamente proporcional al ángulo de incidencia.

Los radios pueden ser calculados para establecer el ángulo de impacto con una razonable exactitud. Hay que hacer notar que el largo del radio es independiente de la característica de la superficie del blanco.

VII- CONSIDERACIONES DEL ANGULO DE IMPACTO-GOTA ANGULAR/BLANCO HORIZONTAL.

Para calcular la altura y la anchura se pueden usar la tabla anterior cuando se examina una superficie horizontal o vertical. Información valiosa puede generalmente establecerse recordando estas relaciones para establecer los límites de cercanía de una mancha de sangre a la que una víctima pudo haber estado en el momento en que se esparcía la sangre. El mismo razonamiento puede aplicarse correctamente a una pared vertical o al techo considerando los efectos de la gravedad. Se requiere poco razonamiento para comprender que el origen de cualquier punto de sangre que manche el techo siempre estará por debajo de la proyección de su ángulo de incidencia. Lo mismo es verdadero para la sangre que se estrella en una pared

independiente mente de donde caía la gota o si es esparcido en una dirección hacia arriba.

Para determinar los ángulos de impacto se pueden utilizar gráficos o la siguiente fórmula:

$$\text{Angulo de impacto} = \frac{\text{Ancho mancha de sangre}}{\text{Largo mancha de sangre}} \text{ por seno del arco}$$

Para asegurar máxima eficacia la medición del largo y ancho de la mancha de sangre debe hacerse con sumo cuidado, especialmente cuando se están evaluando manchas de sangre de menos de 5 mm en su dimensión más larga.

VIII. SANGRE DERRAMADA Y ROCEADA.

La sangre que cae sobre sí misma produce un patrón de mancha característico. El impacto del líquido sobre líquido resulta en manchas de gotas pequeñas que proyectan de nuevo al aire con poco movimiento horizontal, así las pequeñas gotas caen de regreso cerca del centro de la mancha de sangre y la golpean a 90 grados y producen puntos redondos en vez de puntos elípticos.

La sangre se considera que es roceada cuando:

1. Es mayor de 1 ml. en volúmen



Observar el rodeo a una mancha principal.

2. Esta sujeto a impactos menores, o en ausencia del impacto se le permite caer por lo menos 4 pulgadas. Como es de esperarse un roceado considerable ocurre cuando grandes volúmenes de sangre caen sobre un sitio de impacto plano. Es un roceado satélite muy fino producido similar a aquellos encontrados alrededor de una gota. Eso es, sus "colas" apuntan hacia el origen, en vez de dirigirse hacia su dirección de viaje.

Sangre que es roceada por caídas producirá la mayoría del chispeado en la forma de largos y estrechas líneas con pocos puntos redondos.

IX. PROYECTADOS Y LIBERADAS.

sangre que es proyectada con un volúmen de 1 ml o más producirá un roceado extremo alrededor de la mancha de sangre principal cuando el blanco está relativamente cerca. gotas de sangre o gotas más pequeñas que resultan por la liberación de grandes volúmenes también pueden producir factores de roceados similares. (Ver fotografía)

Si el volumen de sangre es proyectado hacia abajo verticalmente producirá un roceado que es marcadamente fino con un borde muy irregular parecido a una espina alrededor del sitio de impacto de la mancha de sangre grande central.

Otro ejemplo de proyección de grandes volúmenes de sangre ocurre, cuando alguien se para en un pozo de sangre rápidamente como cuando se corre rápido.

Sangre que ha sido liberada o tirada de un objeto produce gotas más pequeñas de lo normal de 0.05 ml. y manchas de un diámetro de 1/4 pulgada o menos.

Frecuentemente, sangre liberada o lanzada y esparcida ocurrirá como el resultado de una acción única esto es frecuente y casi una circunstancia inevitable cuando un objeto lleno de sangre golpea la superficie del blanco. Por ejemplo, una persona que sostiene una herida puede colapsarse o caer en una manera que permita que la mano golpee el piso dando como resultado un patrón de manchas que es la combinación de las gotas de sangre derramadas por los dedos que se esparcen cuando la mano sangrante golpea el piso.

La sangre que es liberada de un objeto que ha sido girado sobre la cabeza siempre producirá patrones característicos en el techo que contienen información valiosa. Cuando una persona levanta un arma lo hace en movimiento continuo. Tan pronto se acerque al límite de su impulso, la rápida desaceleración de este movimiento produce liberación de sangre en un intervalo corto pero finito.

La duración de este intervalo y la extensión del arco determinará el "largo del patrón de la mancha de sangre que es producida en el techo.

Esas gotas que fueron liberadas primero casi siempre golpearon el techo aproximadamente a 90 grados mientras las últimas golpearon en aquellos ángulos más agudos.

Sangre que se proyectaba o liberaba es considerada de baja velocidad si no es mayor de 5 pies x segundo. Se diferencia de la sangre esparcida en la sangre así misma está en movimiento antes de que golpea el blanco. Cuando grandes cantidades de sangre por ejemplo 10 ml. son proyectados a un blanco generalmente resultan una variedad de patrones. Frecuentemente es posible establecer factores certeros recordando las condiciones que producen el patrón de la mancha.



Sangre que impacta contra superficie lisa y produce rociamiento. Alta velocidad

X. SANGRE ESPARCIDA VELOCIDAD MEDIA

Cuando alguna fuerza fuerte impacta sobre un área expuesta de un individuo la sangre generalmente será esparcida, casi todos los golpes caen dentro de esta clasificación, martillos, ladrillos, hachas.

En estas situaciones la sangre se rompe en pequeñas gotas de 1/8 de pulgada de diámetro más pequeñas. Los rociados producidos de esta manera son fácilmente distinguibles de aquellas manchas grandes producidas por una gota normal o rociado satélite muy pequeños, que serán encontrados alrededor y/o proyectadas de una mancha de sangre más grande.

XI. SANGRE ESPARCIDA ALTA VELOCIDAD

Las mismas características son encontradas en roceados de sangre de alta velocidad como los presentados en los roceados de velocidad media. Este tipo de impacto generalmente por una pistola producirá un alto porcentaje de muy pequeñas partículas de sangre.

El resultado es una dispersión similar a un spray en aerosol. El término atomizado puede también ser usado para describir este efecto. Por su pequeña masa, partículas de tan pequeñas dimensiones muy raramen-

te viajarán una distancia horizontal mayor de 3-4 cm. En adición a estas partículas finas gotas más grandes pero esencialmente todos menores de 1/8 de pulgada de diámetro también se producirán.

CONCLUSIONES

1. Los exámenes utilizados en la identificación de manchas de sangre son: Benzidina, Leucomalacita verde, fenoftaleina, tetrametilbenzidina y ortotolidina siendo el examen de fenolftaleina el mejor basado en la sensibilidad de 1:10.000.
2. La diferenciación entre sangre humana y animal se realiza mediante reacciones inmunológicas de precipitación.
3. Para la determinación de la edad de una mancha de sangre se utiliza la inmunolectroforesis basándose en la presencia de ciertas proteínas séricas y ausencia de otras en determinado periodo de tiempo.
4. Las pruebas de ADN basadas en el análisis cuidadoso de bandas únicas de ADN de cada persona son útiles y superan a los grupos sanguíneos para ayudar a establecer a quien pertenece la sangre de una mancha.
5. Puntos de sangre pueden hacerse para determinar la dirección de la gota que cae. su forma frecuentemente permitirá un estimado de su velocidad y los ángulos de impacto y/o la distancia de que cayó desde el lugar de reposo.
6. El diámetro de la mancha de sangre será de poco o ningún valor en estimar la distancia de que ha caído después de 5-6 pies. Más allá de esta distancia el cambio es tan leve para ser confiable.
7. Las características del borde de las manchas de sangre no tienen valor absoluto a menos que se conozca la superficie de blanco. Esto es especialmente verdadero cuando se intenta estimar la distancia.
8. El grado de esparcimiento de una gota dependerá de la suavidad de la superficie del blanco más que la distancia que cayó la gota.

Entre más unida esté la superficie mayor será la ruptura y el esparcimiento.

9. No se deben establecer conclusiones en base a manchas de sangre muy pequeñas o a un número limitada de estas. Muy pequeñas puntos de sangre pueden resaltar de la liberación de gotas satélites de una pequeña. En ausencia de una gota grande y cuando ciertos de pequeñas gotas de 0.1 mm aparecen, se puede concluir de que fueron producidas por el impacto. Entre más pequeño sea el diámetro de la gota mayor es la velocidad del impacto.
10. El examen de los factores de reconocimiento de la sangre pueden ser de mucha ayuda en el tipo de impacto en base a la energía que produjo el rociamiento. Entre más pequeño sea la mancha de sangre mayor es la trigonométricas.
12. Las manchas de sangre pueden ser recogidas de diferente superficie usando un tape de recolección de huellas digitales esta es una excelente y conveniente manera en que la evidencia original pueda ser colectada y procesada.
13. La sangre es un material uniforme, desde el punto de vista de su aerodinámica. Su habilidad para reproducir patrones específicos no es afectado en grado significativo debido a la edad o sexo.

BIBLIOGRAFIA

1. FAUCETT, DON W. SANGRE. TRATADO DE HISTOLOGIA
ED. T Mc.GRW-HILL 11a. ED. 1987. P.111-114.
2. VARGAS ALVARADO, EDUARDO. MANCHAS DE SANGRE EN EL LUGAR DEL HECHO.
MEDICINA LEGAL' EDIT LEHMANN 3ed. 1983 P.16-17.
3. COX, ML. A ESTUDY OF THE SENSIVITY OF FOUR PRESUMPTIVE TESTS FOR BLOOD
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES, JFSCA, VOL-36, No.5 SEP. 1991 PAG. 1503-1511.
4. LAUX D.L. EFFECTS OF LUMINOL ON THE SUBSEQUENT ANALISIS OF BLOODS TAINS
JOURNAL OF FORENSIC SCIENCES, JFSCA.
VOL. 36. No. 5 SEP. 1991.P.1512-1520.
5. CELLMARK DNA FINGER PRINTING
6. MAC DONELL, HERBERT LEON BLOODSTAINS PATTERN I N T E R P R E T A T I O N .
LABORATORY OF FORENSIC SCIENCES NEW YORK 1982. P. 1-27.