

The use of trigonometry in bloodstain analysis

Peter Makovický¹, Petra Horáková¹, Petr Slavík¹, František Mošna², Olga Pokorná²

Czech University of Life Sciences, ¹ Department of Veterinary Sciences, ² Department of Mathematics, Kamýcká 129, 165 21 Prague 6 – Suchbát. Czech Republic.

SUMMARY

Bloodstain pattern analysis (BPA) is a valid forensic method which belongs to the category of biological methods using trigonometric models. Despite its development through the years, the method has been re-formulated a standard one and globally used, recognized in standard sheets. This method permits exact analysis of the dynamic and characteristic properties of bloodstains after impact on surfaces such as floors, walls, and ceilings, various exterior and interior items, and clothes. It is also possible to determine the characteristics of blood from the outer part of the body. According to the presence of blood and its quantity, it is also possible to use this method for verification of reconstruction of criminal acts, while being tested for its validity with primary conditions of preserved and readable traces of blood. Even though this method is not considered as the major one or the only one information obtained in this way can be used for judicial. In our research, we tested the validity of this method in an experimental model using firearms. We compared measurements of the lengths of trajectory of impact and the height of the blood sprayed upwards from a distance of 1, 3, 5 and 10 meters. The experiment was based on two main presumptions. The first was the knowledge of the value of the distance and the angle of impact of the bloodstain, the second, the ability of the blood to reach a certain height and the angle of its impact. In accordance with trigonometric formulas, both the impact of the selected distance of drops of blood, and the height of the selected bloodstain could be determined without any verification of the flight trajectory and the distance of bloodstains. The results indicate that the method for these requirements differs from the real values, while increasing the measurements with the indicated spot of the shot. Aside from the unique values which were calculated, other results of the impact of the distance of drops of bloodstain were considered of lower value, and the values concerning the height of the blood stains after the shot higher than real values. In spite of the lack of total accuracy, we recommend using this method widely and more often for investigation and verification of individual acts in criminal and forensic practice.

Keywords: ballistics – analysis of bloodstain – firearms – suicide – trigonometry.

Využití trigonometrie v analýze krevních stop

SOUHRN

Metoda krevních skvrn (BPA) je validní forenzní metodou, spadající do metodik biologických stop, využívajících i trigonometrické modely. Přes její historický vývoj byla vícekrát propracovaná až do současné formulace v celosvětově uznávané podobě standardního metodického listu. Jde o metodu, která umožňuje analyzovat dynamické a charakterové vlastnosti kapek krve po dopadu na pevnou plochu, kterou může být podlaha, stěny, strop, různé předměty, ale i šaty a eventuálně i tělo. Dle přítomností takovýchto krevních stop je jí možné využít v rekonstrukci trestných činů. Podmínkou jej jejich dobrá čitelnost. V naší práci jsme odzkoušeli validitu uvedené metody na experimentálním modelu s použitím střelné zbraně. Jsou srovnávané hodnoty výpočtu trajektorií délky dopadu, výšky výstřiku a vzdálenosti letu kapek krve ze vzdáleností 1, 3, 5 a 10 metrů. Vycházelo se přitom ze dvou různých vstupních předpokladů. Prvním je známá hodnota vzdálenosti dopadu a uhel dopadu kapky krve a druhým známá hodnota výšky výstřiku a uhel dopadu kapky krve. Podle trigonometrických vzorců byla pak vypočítána buď vzdálenost dopadu vybrané kapky krve, nebo výška výstřiku vybrané kapky krve a bez možnosti ověření i vzdálenost trajektorie letu kapky krve. Výsledky dokumentují, že uvedená metoda je pro tyto potřeby jen orientační a vypočítané hodnoty se od reálných odchyľují se zvětšující se vzdáleností výstřelu. Až na ojedinělé hodnoty jsou vypočítané výsledky vzdálenosti dopadu kapky krve pravidelně nižší než skutečné hodnoty a vypočítané hodnoty výšky výstřiku kapky krve pravidelně vyšší než skutečné hodnoty. Navzdory uvedeným nepřesnostem mají námi získané výsledky jistou výpovědní hodnotu. Jeví se užitečné využívat tuhle metodu při vyšetřování a ověřování průběhu jednotlivých činů v kriminalistické a forenzní praxi, jako doplňkový zdroj informací.

Klíčová slova: balistika – analýza krevních stop – střelná zbraň – sebevražda – trigonometrie.

Soud Lek 2013; 58(2): 20–25

Based on the assumption of the individuality of criminal offenses, interpretation of each offense requires a different approach. Analysis of events allows us to understand their dynamics and also contributes to understanding the behaviour of the offender. Ana-

lysis of biological traces in the form of blood spots is a well-known method applicable for reconstruction and verification of the credibility of events. As early as in the work of Balthazard et al. (3) we can find relationships between the structure and shapes of blood spots. Much later there were works which determined the relationship between the trajectory of impact of blood drops and their shape (2). Geometry, which at that time was commonly used in ballistics, was starting to be applied for determination of the impact of blood stains. Further interest in this issue led to independent forensic expertise concerning analysis of blood stains according to their size, shape and possibly even quantity. An established inter-

✉ Correspondence address:

ing. Peter Makovický, PhD.

Czech University of Life Sciences in Prague
Kamýcká 129, 165 21 Prague 6 – Suchbát.
e-mail: pmakovicky@email.cz