

SUMMARY***Influence of Ballistic and Autopsy Parameters on the Manner of Death in Case of Long Firearms Fatalities***

A retrospective study was carried out on 132 fatalities due to gunshot wounds secondary to long firearms. One group of suicide (n=72) and one group of homicide (n=60) were statistically compared. The frequency of suicide was higher when the victim's age increased. Females constituted about 8% of the suicide victims. 51.5% of the homicide victims and about 10% of the suicide victims had sustained more than one gunshot wound. Close range was respectively found in 53.5% of the homicide cases and in all suicide cases. Most of the suicide cases showed typical entrance sites. Entrance sites in the limbs and lateral or posterior wall of the chest were only encountered in homicide cases. The direction of the projectile(s) was not a significant parameter after multivariate analysis. This study underlines the importance but also the limits of the autopsy findings for giving an indication of the manner of death.

Key-words: Firearms, Long guns, Suicide, Homicide, Autopsy.

I. INTRODUCTION

La détermination des modes de décès en cas de blessures par projectile d'arme à feu peut être difficile dans la pratique médico-légale courante, en particulier pour différencier un homicide d'un suicide. Certains paramètres suggérant un homicide ou un suicide ont été rapportés dans la littérature. Le siège anatomique de l'orifice d'entrée comme marqueur du suicide a été montré [1-6]. Certains auteurs ont souligné la valeur de la présence de blessures multiples comme un élément orientant vers un homicide [1, 5-9]. De rares études ont été effectuées concernant la direction du tir en fonction des modes de décès dans les morts par projectile d'arme à feu [5, 6]. Une des limites de ces études est le fait qu'elles ont inclus à la fois des cas d'armes de poing et d'armes d'épaule, ne permettant pas des comparaisons pertinentes.

Le but de la présente étude était d'établir à partir de données autopsiques le rôle de l'âge et du sexe de la victime, du nombre, de la distance et de la direction de(s) tir(s), du siège de l'orifice d'entrée sur les modes de décès (homicide *vs.* suicide) dans les cas de décès par armes d'épaule. Cette étude a été en particulier ciblée sur l'utilité de la trajectoire de(s) projectile(s) comme indicateur d'homicide *versus* suicide. Dans

notre expérience, les directions descendantes sont plus fréquentes dans les cas d'homicide par rapport aux cas de suicide lorsqu'un fusil est utilisé.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cent trente deux cas correspondant à des décès secondaires à des blessures par projectile(s) d'armes d'épaule (incluant respectivement armes d'épaule à canon lisse et à canon rayé) ont été sélectionnées sur l'ensemble des cas autopsiés dans le service d'anatomie pathologique et de médecine légale de l'hôpital Raymond Poincaré de 1996 à 2005 (n = 2 976). Les critères d'exclusion suivants ont été utilisés :

- ✓ Corps putréfiés ;
- ✓ Corps carbonisés ;
- ✓ Cas avec blessures secondaires à l'usage d'une arme de poing ou d'une arme de nature indéterminée ;
- ✓ Décès secondaires à l'usage d'armes d'épaule pour lesquels les circonstances de décès établies après autopsie correspondaient à un accident ou restaient indéterminées.

Sexe	Homicide (n = 60)	Suicide (n = 72)
Masculin	34 (57 %)	66 (92 %)
Féminin	26 (43 %)	6 (8 %)

Tableau I : Modes de décès en fonction du sexe.

Pour chaque cas sélectionné, les paramètres suivants ont été analysés :

- ✓ L'âge et le sexe de la victime ;
- ✓ Le nombre de tirs ;
- ✓ La distance de tir, estimée selon l'aspect de l'orifice d'entrée et selon les données balistiques lorsqu'elles étaient disponibles ;
- ✓ La direction de tir ;
- ✓ Le siège anatomique de l'orifice d'entrée ;
- ✓ Le type de lésions traumatiques associées lorsqu'elles étaient présentes.

Sur le plan statistique, une analyse univariée a été effectuée en utilisant soit un test du chi-2 soit un test de Fischer exact pour les variables qualitatives. Une analyse multivariée utilisant un modèle de régression logistique a aussi été effectuée. Les coefficients de régression étaient exprimés en bêta \pm erreur standard. Le seuil de significativité a été fixé à 5 %. L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel informatique SAS Version 8.2.

III. RÉSULTATS

La distribution des modes de décès en fonction du sexe est présentée dans le tableau I. Alors que 43 % des victimes d'homicide étaient des sujets de sexe féminin, les femmes ne représentaient qu'environ 8 % des cas de suicide. Le test de liaison correspondant était très significatif ($p < 0,0001$).

L'âge moyen de la population était de 43 ans (1-79 ans). La figure 1 montre la distribution de l'âge des cas de suicide et d'homicide. L'âge était un facteur prédictif significatif en matière de modes de décès ($p < 0,0001$). Le coefficient de régression associé étant négatif ($\beta = -0,0588 \pm 0,0128$), lorsque l'âge augmentait, la probabilité d'être victime d'un suicide augmentait alors qu'à l'inverse la probabilité d'être victime d'un homicide diminuait. Cependant, l'odds-ratio était proche de 1 (odds-ratio égal à 0,943), reflétant le fait que l'âge n'était pas un facteur prédictif fort en matière de circonstances de décès.

Le tableau II montre la distribution des modes de décès en fonction du nombre de tirs. Cette distribu-

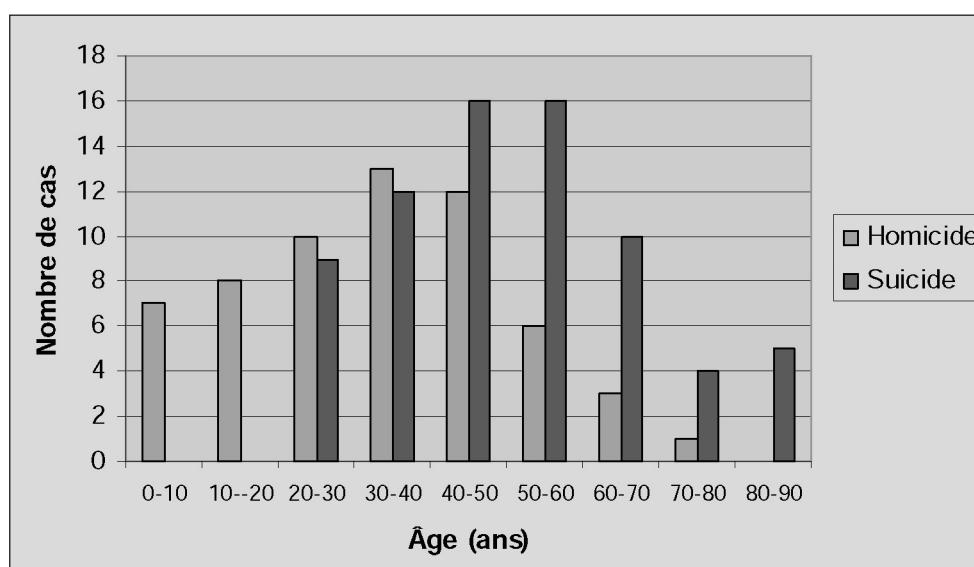


Figure 1 : Modes de décès en fonction de l'âge.

tion montre un seuil de moins de 4 tirs pour les cas de suicide à l'exception d'un cas de suicide présentant 7 tirs. 51,5 % des victimes d'homicide et environ 10 % des victimes de suicide avaient subi plus d'une blessure par projectile d'arme à feu. Le nombre de tirs par individu était un facteur prédictif des circonstances de décès ($p = 0,0017$) ; le coefficient de régression étant positif ($b\beta = 0,9472 \pm 0,3023$), il existait une tendance à être victime d'homicide lorsque le nombre de tirs était élevé. L'odds-ratio égal à 2,578 montre que cette variable est un assez bon facteur prédictif.

Le tableau III montre la distribution des modes de décès en fonction de la distance de tir, prenant en compte tous les tirs effectués. Il existait un seuil absolu entre la courte et la moyenne distance pour les cas de suicide. Une courte distance a été déterminée dans 53,5 % des cas d'homicide et dans tous les cas de suicide. Il existait une relation significative entre les circonstances de décès et la distance de tir (test exact de Fischer : $p < 0,00001$). La proportion des cas d'homicide augmentait de façon significative avec la distance exprimée de façon quantitative ($p < 0,0001$), et la distance de tir était un facteur prédictif fort (odds-ratio égal à 11,03).

Le tableau IV montre la distribution des modes de décès en fonction de la direction des tirs. Il existait un effet significatif de la trajectoire de(s) projectile(s) dans la direction avant/arrière (prédominance de tirs orientés d'arrière en avant dans les cas d'homicide et d'avant en arrière dans les cas de suicide) et dans la direction ascendante/descendante (prédominance de direction descendante pour les cas d'homicide et de direction

ascendante pour les cas de suicide). La direction droite/gauche était aussi assez significative, avec prédominance de trajectoires orientées de gauche à droite dans les cas d'homicide et de droite à gauche dans les cas de suicide.

Le tableau V montre la direction de tir dans les cas présentant un orifice d'entrée de siège thoracique gauche. Le tableau VI montre la direction de tir dans les cas présentant un orifice d'entrée dans la région céphalique postérieure.

Le tableau VII montre la distribution anatomique des orifices d'entrée entre les cas d'homicide et de suicide. La plupart des cas de suicide (85 % des cas) présentaient les orifices d'entrée suivants : bouche, crâne, cou et versant thoracique antérieur. Aucun cas de suicide n'a été constaté avec orifice d'entrée siégeant au niveau de la paroi thoracique latérale ou postérieure. D'autre part, il existait un taux significatif de cas d'homicide (35 %) pour lesquels le décès était consécutif à un projectile ou à des projectiles pénétrant la paroi thoracique antérieure ou le crâne, alors que la bouche et le cou comme orifices d'entrée étaient moins fréquemment observés dans les cas d'homicide par rapport aux cas de suicide. Environ 35 % des cas d'homicide présentaient plusieurs orifices d'entrée sans prédominance d'un siège anatomique par rapport à un autre. Ceci n'était retrouvé que dans 4 cas de suicide, soit 5,5 % des cas de suicide.

Des lésions traumatiques associées ont été respectivement observées dans environ 23 % des cas d'homicide ($n = 14$) et dans 18 % des cas de suicide ($n = 13$). Toutefois, la différence n'était pas significative

Nombre de tir(s)	Homicide (n = 60)	Suicide (n = 72)
Tir unique	29 (48 %)	65 (90 %)
> 1 tir	31 (52 %)	7 (10 %)

Tableau II : Modes de décès en fonction du nombre de tir(s).

Distance de tir (nombre total de tirs)	Homicide (n = 114)	Suicide (n = 86)
Courte distance	61 (53,5 %)	86 (100 %)
Distance moyenne	29 (25,5 %)	0
Grande distance	24 (21 %)	0

Tableau III : Modes de décès en fonction de la distance de tir.

Direction	Homicide (n = 60)	Suicide (n = 72)
Avant en arrière	35	65
Arrière en avant	19	1
Frontale	5	6
Droite à gauche	26	38
Gauche à droite	21	9
Sagittale	13	18
Ascendante	18	50
Descendante	25	10
Horizontale	15	11

Tableau IV : Modes de décès selon la direction de tir.

Direction	Suicide (n = 18)	Homicide (n = 9)
Ascendante	7 (39 %)	3 (33 %)
Horizontale	2 (11 %)	1 (11 %)
Descendante	9 (50 %)	5 (56 %)
Droite à gauche	12 (66,5 %)	6 (67 %)
Sagittale	1 (5,5 %)	1 (11 %)
Gauche à droite	5 (28 %)	2 (12 %)

Tableau V : Direction de tir dans les cas présentant un orifice d'entrée de siège thoracique gauche.

Direction	Suicide (n = 1)	Homicide (n = 7)
Ascendante	1	4
Horizontale	0	2
Descendante	0	1

Tableau VI : Direction de tir dans les cas présentant un orifice d'entrée siégeant dans la région céphalique postérieure.

Siège anatomique	Homicide (n = 60)	Suicide (n = 72)
Crâne	11	11
Face	5	3
Bouche	0	22
Cou	2	10
Thorax paroi antérieure	10	18
Thorax paroi postérieure ou latérale	5	0
Abdomen	3	4
Membres	4	0
Plusieurs sièges sans siège dominant	20	4

Tableau VII : Modes de décès en fonction du siège anatomique de l'orifice d'entrée.

	Homicide (n = 60)	Suicide (n = 72)
Défense	6	0
Recul	0	3
Violence	8	10
Pas de lésion	46	59

Tableau VIII : Modes de décès selon le type de lésions traumatiques associées.

Variable	Pr > Chi-2
Direction Avant/Arrière	0,0997
Direction Ascendante/Descendante	0,0912
Orifice d'entrée	0,0312
Distance de tir	0,0281
Nombre de tirs(s)	0,0215

Tableau IX : Effets des variables utilisées après analyse multivariée.

sur le plan statistique ($P(\chi^2) = 0,4541$). L'absence ou la présence d'au moins une lésion traumatique associée n'était pas prédictive du mode de décès. Le tableau VIII montre le type de lésions traumatiques associées constatées dans les cas d'homicide et de suicide. Des lésions de violence ont été observées uniquement dans

des cas de suicide complexe. Le type de lésions traumatiques associées est un facteur qui peut contribuer à préciser le mode de décès.

Le tableau IX montre les effets des différentes variables après analyse multivariée.

IV. DISCUSSION

Cette étude rétrospective a permis d'identifier plusieurs indicateurs de modes de décès (suicide vs. homicide) sur une population de 132 cas décédés de blessures par projectile d'armes à feu longue. Elle a montré que le sexe, l'âge, la distance de tir et le siège anatomique de l'orifice d'entrée sont des indicateurs d'une force statistique comparable en matière de mode de décès, alors que les paramètres de direction de tir avant/arrière et ascendant/descendant ont moins de valeur. Il existait une prédominance marquée de sujets de sexe masculin dans le groupe des suicides (environ 92 % des cas), moins prononcée dans le groupe des homicides (environ 57 % des cas). La fréquence des cas féminins de suicide mise en évidence dans notre étude était plus basse que celle rapportée dans des séries américaines [4, 6]. Un élément d'explication est le fait que les hommes ont tendance plus que les femmes à choisir des moyens de suicide radicaux, incluant l'usage d'armes à feu [10]. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la législation française sur les armes à feu est plus restrictive que celle en vigueur aux Etats-Unis, entraînant un taux de possession d'arme à feu au domicile plus basse en France, ce taux étant corrélé fortement avec la survenue d'un suicide par arme à feu [11, 12]. Il a ainsi été montré que les taux de suicide par arme à feu parmi les femmes étaient surreprésentés dans les Etats américains où la prévalence des armes à feu est la plus grande [13]. La distribution en âge des victimes était similaire à celle observée dans d'autres études [5, 6, 8, 14-17], avec un âge moyen plus bas dans les cas d'homicide comparé à celui des cas de suicide. Les résultats d'analyse statistique de notre étude doivent être interprétés avec prudence en raison du faible nombre de cas inclus, qui réduit de ce fait la sensibilité de la régression logistique pour le lien entre les variables individuelles quantitatives et les modes de décès. En ce qui concerne le nombre de tirs, des études préalables ont montré que des orifices d'entrée multiples suggéraient un homicide [1, 5-8]. En cas de suicide, un tir unique est habituellement observé mais des cas avec tirs multiples ne sont pas rares (environ 11 % des cas de suicide dans notre étude). Des cas de suicide avec tirs multiples ont déjà été rapportés dans la littérature [18-25]. Ces cas sont possibles du fait qu'une incapacité immédiate survient seulement si les centres essentiels du système nerveux central ou de la moelle cervicale haute sont lésés. L'incapacité est rapide lorsque les blessures entraînent une hémorragie massive (blessures cardiaques ou des gros vaisseaux) [26-28]. Dans notre étude, tous les cas avec tirs multiples

(au moins deux tirs) impliquaient des armes d'épaule de petit calibre (.22 long rifle) qui ont une cavité temporaire de plus petite taille et un effet létal moindre par rapport aux armes de calibre supérieur. Le cas de suicide avec sept tirs inclus dans notre étude correspondait à un homme âgé de 50 ans qui a tiré dans la région sous-mentonnière à sept reprises avec un fusil semi-automatique de petit calibre (.22 long rifle). Quatre balles ont pénétré la boîte crânienne au niveau des lobes frontaux, les autres projectiles ayant entraîné des fractures du massif facial sans pénétration intra-crânienne. Une balle de petit calibre peut être responsable de lésions des lobes frontaux sans production d'une incapacité immédiate. De tels cas avec des lésions multiples des lobes frontaux ont déjà été rapportés dans la littérature [19]. En ce qui concerne la distance de tir, notre étude a montré que la proportion de cas d'homicide augmente significativement avec la distance de tir. Toutefois, la significativité de ce résultat doit être pondéré du fait que la variable « distance de tir » utilisée dans l'étude est une variable moyenne fonction du nombre de tirs pour chaque cas. Dans notre étude, tous les cas de suicide présentaient une courte distance de tir. Ceci peut s'expliquer par le fait que dans notre étude, nous n'avions qu'un cas de suicide pour lequel un matériel pour actionner la queue de détente avait été utilisé. Selon les données de la littérature, les suicides à des distances moyennes ou longues avec une arme d'épaule sont rares. Une distance moyenne a été observée dans 2 % des cas d'une série de 1 704 cas de suicide par arme à feu [23] et dans 10,8 % des cas d'une série de 306 cas de suicide [6]. Ces deux séries incluaient dans les cas de suicide ceux ayant utilisé une arme de poing, ce qui peut expliquer pourquoi nous n'avons pas observé ce type de distance dans nos cas de suicide. En effet, en cas d'utilisation d'armes d'épaule dans un contexte suicidaire, une distance moyenne est possible si la personne utilise un dispositif complémentaire (corde, ficelle, etc.) pour actionner à distance la queue de détente ou si l'arme présente un canon scié.

Concernant le siège anatomique des orifices d'entrée, nous avons observé que la majorité des cas de suicide présentaient respectivement les orifices d'entrée suivants : bouche, crâne, cou et région thoracique antérieure. Avec les armes d'épaule, le siège anatomique de l'orifice d'entrée est limité par la capacité d'atteindre la queue de détente, ainsi les sites habituellement observés incluent la bouche, la région céphalique antérieure et le thorax [9]. Selon les résultats de l'étude d'Eisele [1], le siège anatomique le plus courant avec les fusils à canon lisse est la région pré-

sternale ou précordiale alors que 67 % des tirs avec un fusil à canon rayé ont un orifice d'entrée localisé au niveau de la tête. Il n'a pas été constaté de siège atypique dans notre étude. Des cas avec orifices d'entrée atypiques impliquant des armes d'épaule ont été décrits dans la littérature, incluant l'arrière de la tête [29] et la région nasale [30].

La direction de tir comme indicateur d'un suicide versus homicide a fait l'objet de peu d'études [5-7]. Une des limites de ces études est le fait que les deux principaux types d'armes à feu (armes de poing et armes d'épaule) ont été incluses, ne permettant pas des comparaisons pertinentes. Selon l'étude de Druid [5], la présence d'un orifice d'entrée de siège temporal droit associé à une trajectoire intracrânienne orientée d'arrière en avant était davantage liée à un contexte d'homicide. Karger dans son étude a fait la même constatation, montrant qu'une trajectoire de balle intracrânienne dirigée d'avant en arrière et/ou de façon descendante n'étaient pas en faveur d'un suicide même en cas d'orifice d'entrée typique [6]. Suwanjutha [7] a analysé la direction des blessures cervico-céphaliques en cas de suicide et d'homicide. Cet auteur a constaté que les trajectoires de balle ascendantes étaient plus fréquentes dans les cas de suicide alors que dans la plupart des cas d'homicide la trajectoire était orientée de façon horizontale ou descendante. En cas d'orifice d'entrée intra-buccal, une trajectoire de balle orientée de façon descendante suggère un contexte d'homicide, étant observé dans moins de 2 % des cas de suicide [5, 6]. Toutefois, Zietlow et Hawley [31] ainsi que Karger *et al.* [6] ont rapporté des cas de blessures intra-buccales dans un contexte d'homicide qui étaient orientées de façon ascendante, mimant les caractéristiques de tirs suicidaires. En cas de blessures ayant pour orifice d'entrée l'arrière de la tête ou la nuque, la direction habituellement observée en cas de suicide est ascendante alors que n'importe quelle direction peut être constatée en cas d'homicide [6]. En cas de blessures dont le siège d'entrée est situé du côté gauche du thorax, les trajectoires de balle dirigées de la gauche vers la droite ne sont pas typiques du suicide [6]. La prédominance de blessures par arme à feu dans les cas d'homicide siégeant dans des régions anatomiques différentes de celles typiques du suicide est associée avec une fréquence élevée d'une trajectoire de balle orientée d'arrière en avant [5]. Selon Druid et Karger [5, 32], davantage d'information significative peut être obtenue si la direction du tir est corrélée à l'orifice d'entrée. Comme Karger *et al.* [6], nous avons trouvé que les directions à la fois ascendante et descendante

pouvaient s'observer dans les suicides avec orifice d'entrée de siège thoracique gauche. Une direction descendante est plus fréquente qu'une direction ascendante, mais le nombre de cas est trop faible pour déterminer si le caractère descendant de la trajectoire est plus caractéristique du suicide tel que Di Maio le suggère [33]. En ce qui concerne la direction par rapport au plan sagittal, il n'existe pas de différence significative entre les cas de suicide et d'homicide, contrairement aux résultats de Karger *et al.* qui ont montré que les trajectoires de balle dirigées de la gauche vers la droite n'étaient pas caractéristiques du suicide [6]. Les résultats de notre étude ont montré que dans les cas de blessures avec orifice d'entrée intra-buccal, la direction ascendante est très fréquente dans les cas de suicide, mais peut aussi être observée dans un contexte d'homicide comme cela a été rapporté dans trois cas par Zietlow and Hawley [31]. En cas de blessures avec orifice d'entrée siégeant dans la région céphalique postérieure, notre étude confirme les données de Karger *et al.* [6], une direction ascendante étant constatée dans les cas de suicide. L'importance de la direction de tir comme paramètre utile pour la détermination des circonstances de décès doit cependant être relativisée, étant donné qu'il n'existe pas de résultats statistiquement significatifs d'après l'analyse multivariée. De plus, la détermination de la direction de tir est habituellement plus difficile en cas de blessures par projectiles multiples (grenaille de plombs ou chevrotine) en raison de la dispersion rapide des plombs après leur pénétration dans le corps.

En ce qui concerne les lésions traumatiques associées, nous avons observé des lésions de défense dans 10 % des cas d'homicide, dans la même proportion que celle trouvée dans l'étude de Rouse and Dunn [9]. Le type de lésions traumatiques est important à prendre en considération, des lésions de recul, même si elles sont rarement observées, étant très suggestives d'un contexte suicidaire.

V. CONCLUSIONS

En conclusion, en cas de blessure par arme d'épaule, les constatations autopsiques peuvent aider le médecin légiste à orienter sur les modes de décès, mais celui-ci doit rester prudent sachant qu'il existe des cas de suicide et d'homicide atypiques. Différencier un homicide d'un suicide nécessite d'analyser les constatations autopsiques confrontées respectivement aux données de la levée de corps (telles que

de la présence de l'arme à proximité du corps [34] ou de sang dans le canon de l'arme [4]), de l'expertise balistique, de la recherche de résidus de tir sur les mains de la personne décédée, ainsi qu'aux données de l'enquête policière. ■

VI. BIBLIOGRAPHIE

- [1] EISELE J.W., REAY D.T., COOK A. – Sites of suicidal gunshot wounds. *J. Forensic Sci.*, 1981, 26, 480-485.
- [2] AVIS S.P. – Suicidal gunshot wounds. *Forensic Sci. Int.*, 1994, 67, 41-47.
- [3] CINA S., WARD M., HOPKINS M., NICHOLS C. – Multi-factorial analysis of firearm wounds to the head with attention to anatomic location. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1999, 20, 109-115.
- [4] STONE I.C. – Characteristics of firearms and gunshot wounds as markers of suicide. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1992, 13, 275-280.
- [5] DRUID H. – Site of entrance wound and direction of bullet path in firearm fatalities as indicators of homicide versus suicide. *Forensic Sci. Int.*, 1997, 88, 147-162.
- [6] KARGER B., BILLEB E., KOOPS E., BRINKMANN B. – Autopsy features relevant for discrimination between suicidal and homicidal gunshot injuries. *Int. J. Legal Med.*, 2002, 116, 273-8.
- [7] SUWANJUTHA T. – Direction, site and the muzzle target distance of bullet in the head and neck at close range as an indication of suicide or homicide. *Forensic Sci. Int.*, 1988, 37, 223-229.
- [8] DESINAN L., MAZZOLO G.M. – Gunshot fatalities : suicide, homicide or accident ? A series of 48 cases. *Forensic Sci. Int.*, 2005, 147S, S37-S40.
- [9] ROUSE D., DUNN L. – Firearm fatalities. *Forensic Sci. Int.*, 1992, 56, 59-64.
- [10] SPICER R.S., MILLER T.R. – Suicide acts in 8 states : Incidence and case fatality rates by demographics and method. *Am. J. Public Health*, 2000, 90, 1885-1891.
- [11] WIEBE D.J. – Homicide and suicide risks associated with firearms in the home : a national case-control study. *Ann. Emerg. Med.*, 2003, 41, 771-82.
- [12] HEMENWAY D., MILLER M. – Association of rates of household handgun ownership, lifetime major depression, and serious suicidal thoughts with rates of suicide across US census regions. *Inj. Prev.*, 2002, 8, 313-6.
- [13] MILLER M., AZRAEL D., HEMENWAY D. – Firearm availability and suicide, homicide, and unintentional firearm deaths among women. *J. Urban Health*, 2002, 79, 26-38.
- [14] HUDSON P. – Multishot firearm suicide. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1981, 2, 239-242.
- [15] CHAPMAN J., MILROY C.M. – Firearms deaths in Yorkshire and Humberside. *Forensic Sci. Int.*, 1992, 57, 181-191.
- [16] MUSCAT J.E., HUNCHAREK M.S. – Firearms and adult, domestic homicides. The role of alcohol and the victim. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1991, 12, 105-110.
- [17] SELWAY R. – Firearm fatalities in Victoria, Australia 1988, *Med. Sci. Law*, 1991, 31, 167-173.
- [18] BOXHO P. – Fourteen shots for a suicide. *Forensic Sci. Int.*, 1999, 101, 71-77.
- [19] INTRONA JR F., SMIALEK J.E. – Suicide from multiple gunshot wounds. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1989, 10, 275-284.
- [20] MARSH T.O., BROWN E.R., BURKHARDT R.P., DAVIS J.H. – Two six-shot suicides in close geographic and temporal proximity. *J. Forensic Sci.*, 1989, 34, 491-4.
- [21] FALLER-MARQUARDT M., POLLAK S. – Double suicidal gunshots with submental and parietal gunshot sites. *Arch. Kriminol.*, 1994, 193, 129-138.
- [22] JACOB B., BARZ J., HAARHOFF K., SPRICK C., WORZ D., BONTE W. – Multiple suicidal gunshots to the head. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1989, 10, 289-294.
- [23] SEKULA-PERLMAN A., TOBIN J., PRETZLER E., INGLE J., CALLERY R. – Three unusual cases of multiple suicidal gunshot wounds to the head. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1998, 19, 23-29.
- [24] KURY G., WEINER J., DUVAL J. – Multiple self-inflicted gunshot wounds to the head : report of a case and review of the literature. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 2000, 1, 32-35.
- [25] HABBE D., THOMAS G.E., GOULD J. – Nine-gunshot suicide. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1989, 10, 335-7.
- [26] KARGER B., BRINKMANN B. – Multiple gunshot suicides : potential for physical activity and medico-legal aspects. *Int. J. Legal Med.*, 1997, 110, 188-192.
- [27] KARGER B. – Penetrating gunshots to the head and lack of immediate incapacitation. I. Wound ballistics and mechanisms of incapacitation. *Int. J. Legal Med.*, 1995, 108, 53-61.
- [28] KARGER B. – Penetrating gunshots to the head and lack of immediate incapacitation. II. Review of case reports. *Int. J. Legal Med.*, 1995, 108, 117-126.
- [29] KOHLMEIER R.E., McMAHAN C.A., DIMAIO V.J.M. – Suicide by firearms. A 15-year experience. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 2001, 22, 337-340.
- [30] LEE K.A.P., OPESKIN K. – Gunshot suicide with nasal entry. *Forensic Sci. Int.*, 1995, 71, 25-31.

- [31] ZIETLOW C., HAWLEY D.A. – Unexpectedly homicides. Three intraoral gunshots wounds. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1993, 14, 230-3.
- [32] KARGER B., DUCHESNE A. – Who fired the gun ? A casuistic contribution to the differentiation between self-inflicted and non-self-inflicted gunshot wounds. *Int. J. Legal Med.*, 1997, 110, 33-5.
- [33] DIMAIO V.J.M. – *Gunshot wounds. Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. CRC Press, New York, 2^e édition, 1999.
- [34] KARLSSON T. – Multivariate analysis (« Forensiometrics ») – a new tool in forensic medicine. Differentiation between firearm-related homicides and suicides. *Forensic Sci. Int.*, 1999, 101, 131-140.