



## **FORENSIC MEDICAL ASSESSMENT OF CLOSED LARYNGEAL INJURIES IN DECEASED PERSONS**

Vasil OLKHOVSKY<sup>1</sup>, Oleksandr KLIUIEV<sup>2</sup>, Mykola GUBIN<sup>1</sup>, Ella SIMAKOVA-YEFREMIAN<sup>2</sup>, Edgar GRYGORIAN<sup>1</sup>, Vadym KHOSHA<sup>2</sup>, Oleh UHROVETSKYI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine*

<sup>2</sup> *Kharkiv Research Institute of Forensic Examinations of the Ministry of Justice of Ukraine, Kharkiv, Ukraine*

### **Abstract**

The aim of the study was to conduct a morphological analysis and to characterize the injuries in cases of blunt laryngeal injury in deceased persons in order to determine the ways of improving the efficiency of forensic medical evaluation of that injury. Laryngeal injuries are often lethal. At the same time, in cases of combined lethal traumas, the larynx injury itself is not always the one causing the death. Thus, the severity of larynx injuries should be estimated precisely in examination of deceased persons. Findings of 17 forensic medical examinations in cases of fatal closed laryngeal injuries were analyzed. Forensic medical examinations were carried out directly with our participation, on the Kharkiv Regional Bureau of Forensic Examination, during 2011–2018. Scientific and methodological sources on relevant cases were analyzed.

According to the mechanism of trauma: in 8 cases (47.1%) there was a shock impact of blunt solid objects to the neck, in 5 (29.4%) cases – ligature or manual strangulation of the neck, in 2 (11.8%) cases – strangulation by blunt solid objects, in 2 (11.8%) cases – combination of manual and ligature strangulation. Severe injuries were estimated in 11 (64.7%) cases of death, most of which were caused by mechanical asphyxia. Moderate severity injuries – in 6 (35.3%) cases of closed neck injury, the causal link between the laryngeal injury and the death was not established.

Analysis revealed the absence of clear diagnostic criteria which could allow to objectively determine a severity of laryngeal injuries in deceased persons. The ways to improve forensic medical examinations in cases of fatal laryngeal injuries were determined.

### **Keywords**

Forensic medical examination; Laryngeal trauma; Diagnostic criteria; Bodily injuries evaluation.

*Received 13 January 2020; accepted 6 May 2020*

### **Introduction**

The larynx is an important organ in humans. Its damage often leads to the development of life-threatening phenomena and death (Al-Khalif, Buali, Alshehabi, 2017; Breeze et al., 2015; Szleszkowski, Thannhäuser, Jurek, 2017). During forensic medical examinations, in cases of such trauma, the severity of bodily injury should be determined by experts as well as the cause of death, nature, mechanism of injury, trauma-

tizing object (Abedr-Rahman, Salameh, Salameh, Alabdallat, Al-Abdallat, 2017; Rao, 2016). Forensic medical evaluation of damage to the larynx in cases of complete violation of the integrity of the wall does not cause much difficulties. Such injuries, according to normative documents of Ukraine and most countries of the world, refer to severe as life-threatening (“Rules of forensic medical assessment of severity of bodily injuries”, 1995). But in cases of not complete violation of the laryngeal wall integrity, i.e. in cases

of its cartilage fractures with the absence of danger to life, forensic medical determination of injuries' severity should be made on the consequences of trauma. That requires expert to look for the additional sources. In cases of death with present bodily injuries, including laryngeal injuries, according to "Rules..." (1995), if the decision on the appointment of the examination contains a question about the severity of the injuries found on the corpse, the forensic expert is obliged to indicate whether these injuries are severe, moderate or light, using the appropriate criteria (Tahaiev, 2012). This is necessary to determine the degree of legal liability of each person who caused bodily harm. However, in the forensic medical determination of the severity of laryngeal injuries that are not life-threatening in the dead, the expert has no data on the criteria for the severity measurement, i.e. consequence and health disorder duration of the given trauma. In this case, in order to determine the bodily injury severity, a forensic medical expert should predict the possible consequence of a given laryngeal injury, which could cause certain difficulties. The aim of our work was to conduct a morphological analysis and to characterize the injuries in the case of blunt laryngeal injury in deceased persons, in order to determine the ways of improving the efficiency of forensic evaluation of that injury.

## Materials and methods

2833 forensic medical examinations of case files were analyzed. 17 of examinations were included in the study as they met inclusion criteria: fatal cases accompanied by closed laryngeal trauma. Forensic medical examinations were carried out directly with our participation, on the commission department of Kharkiv Regional Bureau of Forensic Medical Examinations in 2011–2018. Also, the retrospective study involved the assessment of archival expert conclusions for the specified period of time. In the course of the study, the following methods were used: the registration method – the data obtained was recorded in specially designed registration cards that included a list of relevant morphological and clinical features of traumas; forensic medical method - the mechanism of injuries was determined, followed by evaluation of injuries severity and cause of death that had been established by forensic medical experts.

The study was approved by the Ethics and Bioethics Commission of Kharkiv National Medical University (Protocol No. 1 dated by 04.01.2018).

## Results

The number of forensic medical commission examinations of case files when laryngeal injuries were found during the autopsy was on average 0.6% of their total number. Male laryngeal injuries were prevalent – 14 (82.4%) cases, more than half of the victims, 13 (76.5%) cases, were of a working age (20–50 years old). As an etiology of larynx trauma, domestic injuries were the most prevalent. According to the mechanism of occurrence of injuries, in 8 (47.1%) cases there was a shock impact of blunt solid objects to the neck (more often punches by fists and blunt solid objects), in 3 (17.6%) cases – manual strangulation of the neck, in 2 (11.8%) cases – strangulation by blunt solid objects, in 2 (11.8%) cases – combination of manual and ligature strangulation, in 2 (11.8%) cases – ligature strangulation.

Features of the injuries revealed during the forensic medical examination are as follows: in 15 (88.2%) cases there was a damage to the soft tissues of skin on the neck – bruises, abrasions, which indicated the place of the traumatic force. In addition, in two cases a ligature mark was observed; in the other 2 (11.8%) cases there was no visible injuries to the neck found, which impeded the forensic medical diagnostics.

Laryngeal injuries were as follows: in most of cases – 13 (76.5%) larynx cartilages' fractures of different nature and severity were defined (Table 1).

A fracture of the thyroid cartilage at junction of its plates was found in 7 (41.3%) cases. In addition, there were other structures, i.e. hyoid bone, neck cartilages and trachea, that were also injured. In one (5.9%) case, there was an oblique fracture of the first cartilaginous ring of trachea. In 2 (11.8%) cases, a fracture of one of the hyoid bone's horns was observed, in one of which there was a fracture of thyroid cartilage's superior horn. In 2 (11.8%) cases, there was a complete transverse fracture of cricoid arch along the median line, in one of which a fracture of thyroid cartilage's superior horn on the right was observed. In one (5.9%) case, there was a fractured body of hyoid bone. In one (5.9%) case, a fragmentation of a left arytenoid cartilage, fracture of cricoid cartilage on its left lateral surface, mucosal ruptures in the area of fractures of the larynx cartilage were found. In 6 (35.2%) cases the thyroid cartilage fractures were accompanied by only one-sided fracture of its superior horn. At the same time in these victims in one (5.9%) case there were fractures of right and left greater horns of hyoid bone, and in 2 (11.8%) cases a one-sided fracture of the hyoid bone's horn was accompanied by a focal hemorrhage into the surrounding soft tissues.

Table 1  
 Characteristics of the injuries of laryngeal-hyoid complex

Injuries of laryngeal-hyoid complex			No. of cases	%	
Larynx cartilages' fractures	Fractures of the thyroid cartilage at junction of its plates combined with fractures of another larynx cartilage, trachea and hyoid bone	an oblique fracture of the first cartilaginous ring of trachea	1	7	5.9
		complete transverse fracture of cricoid arch along the median line	1		5.9
		complete transverse fracture of cricoid arch along the median line and fracture of thyroid cartilage's superior horn on the right	1		5.9
		a fragmentation of a left arytenoid cartilage, fracture of cricoid cartilage on its left lateral surface	1		5.9
		fracture of thyroid cartilage's superior horn and of the one of hyoid bone's horns	1		5.9
		fracture of one of the hyoid bone's horns	1		5.9
		fractured body of hyoid bone	1		5.9
	One-sided fracture of superior horn of the thyroid cartilage	3	6	17.6	
	One-sided fracture of superior horn of the thyroid cartilage fractures combined with fractures of greater horns of hyoid bone	3		17.6	
	Total number of larynx cartilages' fractures			13	76.5
Hemorrhages in soft tissues of the larynx and its mucous membrane			2	4	11.7
Hemorrhages in soft tissues of the larynx and its mucous membrane combined with fractures of greater horns of hyoid bone			2		11.7
Total number of injuries of the larynx soft tissues			4	23.5	
The total number of observations			17	100	

In 4 (23.5%) cases only hemorrhages in soft tissues of the larynx and its mucous membrane were present, however, in one (5.9%) of these cases fractures of both hyoid bone's horns were observed; in one (5.9%) case there was a fracture of the left greater horn of hyoid bone.

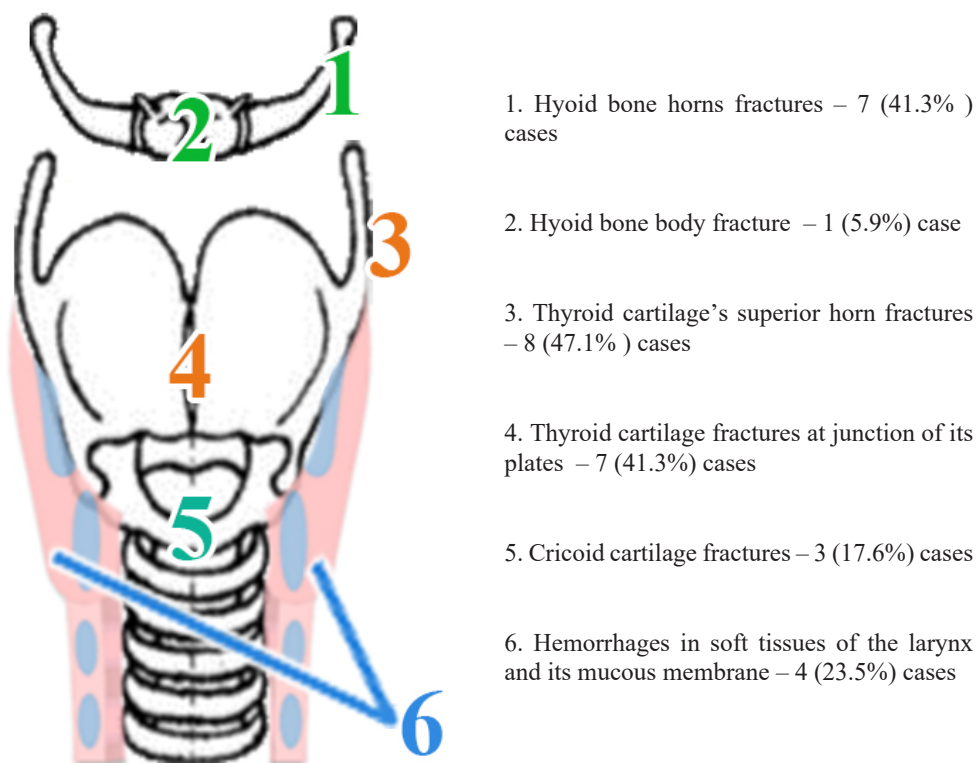
The most important lesions and their frequency are presented in anatomical scheme (Fig. 1).

In addition to injuries to the neck and larynx, joint injuries to other parts of the body, of varying nature and severity, were defined in all cases. Damage to the soft tissues of the skin in different areas of the body, i.e. abrasions and/or bruises occurred in all victims. Closed brain and/or chest injuries were observed in 7 (41.3%) cases, closed blunt abdominal injury – in one case (5.9%).

Life-threatening condition, namely mechanical asphyxia, was defined by the commission of forensic medical experts in 11 (64.7%) cases. In 10 (58.8%) cases, according to results of commission's evaluation, that condition was caused by trauma to the neck. The cause of death in 9 (52.9%) cases was a mechanical asphyxia developed due to a closed trauma to the neck, either by a ligature strangulation, or compression of the neck by a blunt solid object. In one (5.9%) case, death occurred as a result of a closed laryngeal injury, with numerous fractures of the thyroid cartilage

that led to internal bleeding, blood aspiration from airways with a consequent mechanical asphyxia. In one (5.9%) case, there was a combined head and neck injury, which was complicated by the development of traumatic shock. In one (5.9%) case, a mechanical asphyxia was developed due to aspiration of blood into the respiratory tract from a closed nose fracture. In 3 (17.6%) cases, the cause of death was a chest injury that was complicated by the pulmonary heart failure development. In one (5.9%) case, a blunt abdominal trauma, with a consequent massive intra-abdominal hemorrhage, led to death. In one victim (5.9%), a closed traumatic brain injury, followed by an intracerebral hemorrhage, caused the death. Thus, the injury to the neck itself caused the death of 10 (58.8%) victims, in one case – combined with a head injury. On the other 6 (35.3%) cases, the cause of death was different (nose trauma with nasal bleeding, aspiration of blood into the respiratory tract, closed traumatic brain injury, closed chest trauma, blunt abdominal trauma).

The reasons for the appointment of commission examinations in cases of laryngeal injuries were: 1) doubts of the investigator, lawyers, accused persons about the correctness of the established cause of death, the severity degree of bodily injuries, during the initial examinations; 2) contradictions of expert's conclusions regarding the mechanism of laryngeal in-



1. Hyoid bone horns fractures – 7 (41.3%) cases

2. Hyoid bone body fracture – 1 (5.9%) case

3. Thyroid cartilage's superior horn fractures – 8 (47.1%) cases

4. Thyroid cartilage fractures at junction of its plates – 7 (41.3%) cases

5. Cricoid cartilage fractures – 3 (17.6%) cases

6. Hemorrhages in soft tissues of the larynx and its mucous membrane – 4 (23.5%) cases

Fig. 1. Anatomical scheme of the most important lesions of larynx and hyoid bone and their frequency.

juries, during primary and subsequent forensic medical examinations; 3) appearance of the additional data; 4) non-complete report of forensic medical examination, i.e. the answers to investigator's questions were not comprehensive.

During forensic medical evaluation, the following severity of bodily injuries was defined: neck injuries with closed larynx injuries, as severe injuries, according to "danger to life" criterion "Rules..." (1995), were defined in 11 (64.7%) cases, in 10 of these cases, there was a development of fatal mechanical asphyxia, and in one case – of a traumatic shock. The causal link between death and laryngeal injury was based mainly on findings of asphyxial signs during autopsy, peculiarities of laryngeal trauma. In our opinion, forensic medical experts did not always use appropriate substantiations in their reports.

Moderate severity injuries by a "long-term health disorder (more than 21 days)" criterion of "Rules..." (1995) were established by experts in 6 (35.2%) cases of closed neck injury, causal link between the laryngeal injury and the death was not established. In 3 (17.6%) of them, there was a laryngeal injury with a fracture of thyroid cartilage plates, located at their junction; in one case – fracture of the hyoid bone's body, and in another one – fracture of the hyoid bone's

left horn. In 3 (17.6%) cases, only unilateral fractures of the thyroid cartilage's superior horn were observed.

## Discussion

It should be noted that commission of forensic medical experts, while evaluating the laryngeal injuries' severity in cases where there was no danger to life, relied only on their own experience and experience of medical professionals participated in commission. They tried to predict the possible consequence of laryngeal injury in each case. Trauma to larynx with fractures of its cartilage is qualified as a moderate severity injury because, in experts' opinion, given the severity of trauma, a complete larynx healing in a hospital, when there is no danger to life, takes more than 21 days, according to "Rules of forensic medical assessment of severity of bodily injuries" (1995). However, we have doubts about the correctness of injuries severity evaluation in cases when there was an isolated unilateral fracture of thyroid cartilage's superior horn.

The analysis of scientific and methodological sources for solving the problem of predicting the consequences in non-fatal laryngeal trauma, showed that in the existing monographs and scientific works per-

formed by both scientists studying self-inflicted neck trauma (Govi, Fersini, Etzold, Tsokos, 2018; Nikolić, Živković, 2015) and those of the related specialties (Minto, Ratliff, Legan, 2016), the data on clinical course of laryngeal injuries and their complications are not sufficient for a comprehensive forensic medical examination. There is a same issue in works dedicated to iatrogenic larynx trauma (Reed, 2010). In general, low incidence of blunt laryngeal trauma in victims was confirmed by few cases of such injuries, some of which were durable – up to several decades (Bent, Silver, Porubsky, 1993; Islam, Deb, Bardhan, Khandakar, 2015; Jalisi, Zoccoli, 2011). The found sources provide the information needed, first and foremost, for clinicians, particular types of possible injuries, their clinical symptoms, complications, methods of diagnosis and treatment. At that, the clinical signs of injuries and their complications are provided, especially in the aspect necessary for the recognition of trauma, diagnosis and adequate treatment (Omakobia, Micallef, 2016). Nevertheless, in these works there are no clearly differentiated features, substantiation of those or other diagnostic signs, terms of particular posttraumatic symptoms appearance, terms of organs functions' restoration.

In the Ukrainian normative documents, which should be used by forensic medical experts in Ukraine, it is indicated that consequences of laryngeal injury should be evaluated not earlier than in 3 months from the moment of injury, according to "Instruction on the procedure for organizing and conducting the medical-insurance examination" (1986). However, there is no data on possible consequences of laryngeal, tracheal injuries and the specific terms for their evaluation. Analysis of normative forensic documents in some CIS countries (Mustafaev, 2018) showed that all without exception larynx cartilage fractures, regardless of their features, are there considered as severe bodily injuries because they are life-threatening, which, in our opinion, is not fully substantiated.

## Conclusions

In forensic medical expert practice, there are cases when laryngeal injuries severity should be assessed not only in living, but also in dead persons. Some of the most difficult injuries to evaluate are cases of a blunt laryngeal injury with the fractures of its cartilage without the danger to life. Existing scientific and methodological works, clinical protocols do not have clear morphological and clinical features, which could comprehensively and objectively predict laryngeal in-

juries' consequences. Comprehensive and objective forensic medical evaluation of laryngeal injuries, in the examination of corpses, is possible only if there are clear diagnostic criteria for determining and predicting their outcomes.

The prospect of further research is to improve the quality of laryngeal injuries' forensic medical evaluation, based on results of scientific studies, to determine all possible clinical manifestations and consequences of such trauma, with subsequent systematization and development of a clear forensic medical evaluation algorithm.

## References

1. Abedr-Rahman, H., Salameh, H. O., Salameh, R. J., Alabdallat, L. I., Al-Abdallat, I. M. (2017). Role of forensic medicine in evaluating non-fatal physical violence against women by their husbands in Jordan. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 49, 33–36.
2. Al-Khalifa, M., Buali, F., Alshehabi, M. (2017). Common findings in blunt thyroid fracture. *Saudi Journal of Medicine & Medical Sciences*, 5(3), 267–270.
3. Bent, J. P., Silver, J. R., Porubsky, E. S. (1993). Acute laryngeal trauma: a review of 77 patients. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 109, 441–449.
4. Breeze, J., Fryer, R., Hare, J., Delaney, R., Hunt, N. C., Lewis, E. A., Clasper, J. C. (2015). Clinical and post mortem analysis of combat neck injury used to inform a novel coverage of armour tool. *Injury*, 46(4), 629–33.
5. Govi, A., Fersini, F., Etzold, S., Tsokos, M. (2018). Clinical forensic aspects of self-inflicted neck injuries. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 14(2), 255–257.
6. Instruction on the procedure for organizing and conducting the medical-insurance examination (1986). (In *Finansy i statistika* (pp. 20–21). Kyiv: Ministry of Finance.
7. Islam, M. S., Deb, P., Bardhan, A., Khandakar, S. (2015). Acute traumatic injury of the larynx. *Medicine Today*, 27(1), 36–37.
8. Jalisi, S., Zoccoli, M. (2011). Management of laryngeal fractures a 10-year experience. *Journal of Voice*, 25(4), 473–479.
9. Minto, D. G., Ratliff, W., Legan, Z. (2016). Laryngeal fractures – diagnosis and management. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 74(9), 91.
10. Mustafaev, D. M. (2018). The wounds of the neck. *Vestnik Otorinolaringologii*, 83(3), 75–76.
11. Nikolić, S., Živković, V. (2015). Injuries and vital reactions patterns in hanging. *Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo*, 143(1–2), 93–9.
12. Omakobia, E., Micallef, A. (2016). Approach to the patient with external laryngeal trauma: The Schaefer classification. *Otolaryngology*, 6(2), 230. DOI: 10.4172/2161-119X.1000230.

13. Rao, T. R. (2016). Outline of forensic medicine and toxicology. *India: Paras Medical Books Pvt Ltd.*
14. Reed, A. P. (2010). Laryngoscopy complicated by thyroid cartilage fracture. *Anesthesiology*, 4(10), 113, 993–994.
15. Rules of forensic medical assessment of severity of bodily injuries (1995). (In) *Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 6 “On the development and improvement of the F.c Service of Ukraine”* (pp. 0255–0295). Kyiv: Ministry of Health of Ukraine. Retrieved 10 January 2020 from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0255-95>.
16. Szleszkowski, Ł., Thannhäuser, A., Jurek, T. (2017). Compound mechanism of fatal neck injury: A case report of a tiger attack in a zoo. *Forensic Science International*, 277, e16–e20.
17. Tahaiev, M. M. (2012). *Forensic medicine: Educational and practical schoolbook*, 2nd ed. Kharkiv: Fakt.

---

**Corresponding author**

Edgar Grygorian  
Kharkiv National Medical University  
14/16, Dmytrivska st.  
Kharkiv 61052, Ukraine  
e-mail: 8520148@gmail.com

---

## SĄDOWA OCENA LEKARSKA ZAMKNIĘTYCH URAZÓW KRTANI U OSÓB ZMARŁYCH

### Wstęp

Krtień jest ważnym organem w ciele człowieka. Jej uraz często prowadzi do wystąpienia stanów zagrażających życiu czy nawet do zgonu (Al-Khalif, Buali, Al-shehabi, 2017; Breeze et al., 2015; Szleszkowski, Thanhäuser, Jurek, 2017). Podczas dokonywania sądowej oceny lekarskiej w przypadku takich urazów o stopniu doznanych obrażeń powinien wypowiedzieć się biegły, podobnie jak o przyczynie zgonu, charakterze i rodzaju urazu, powinien on także określić przedmiot, który go spowodował (Abedr-Rahman, Salameh, Salameh, Alabdallat, Al-Abdallat, 2017; Rao, 2016). Ocena urazu krtani w przypadku całkowitego przerwania ciągłości jej ściany nie jest trudna do przeprowadzenia w trakcie autopsji. W urazach tego typu, zgodnie z dokumentacją normatywną na Ukrainie i w większości państw na świecie, stanem ciężkim określa się sytuację zagrażającą życiu (*Rules of forensic medical assessment of severity of bodily injuries* „Zasady badań sądowo-lekarskich określające stopień uszkodzenia ciała”, 1995). Jednakże w przypadku niecałkowitego przerwania ciągłości ściany krtani, tj. w przypadku złamania chrząstek i przy braku zagrożenia życia, ocena sądowo-lekarska dotycząca stopnia uszkodzenia powinna opierać się na jego skutkach. Wymaga to od biegłego poszukiwania informacji na temat dodatkowych przyczyn. W przypadku gdy ma on do czynienia ze zgonem, a ciało nosi ślady urazów, w tym urazów krtani, zgodnie z „Zasadami ...” (1995) jeśli decyzja dotycząca przeprowadzenia badania odnosi się do oceny stopnia uszkodzenia ciała, wówczas biegły, w oparciu o odpowiednie kryteria, musi określić, czy urazy te są ciężkie, umiarkowane czy łagodne (Tahaiev, 2012). Jest to niezbędne z uwagi na konieczność określenia odpowiedzialności prawnej każdej osoby doprowadzającej do urazu ciała. W zawierającej stopnie uszkodzenia krtani terminologii sądowo-lekarskiej w przypadku takich urazów nie ma jednak danych, dzięki którym biegły mógłby zmierzyć wielkość urazu u osoby zmarłej i tym samym ustalić konsekwencje oraz czas jego trwania. W takim przypadku w celu określenia jego stopnia biegły powinien przewidzieć ewentualne konsekwencje urazu krtani oraz komplikacje, które mógł wywołać. Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie analizy morfologicznej i scharakteryzowanie obrażeń ciała w przypadku tępego uszkodzenia krtani u osób zmarłych, a w konsekwencji – zdefiniowanie metod zmierzających do poprawy jakości oceny sądowo-lekarskiej tego urazu.

### Materialy i metody

Analizą objęto 2833 akta, które zostały poddane ocenie sądowo-lekarskiej. Spośród nich do badania włączono 17 przypadków, które spełniały następujące kryterium: zgon ze współistniejącym zamkniętym urazem krtani. Badania sądowo-lekarskie przeprowadzono bezpośrednio z udziałem autorów w oddziale komisji Regionalnego Biura Medycyny Sądowej w Charkowie w latach 2011–2018. Ponadto badaniem retrospektywnym objęto ocenę zarchiwizowanych opinii biegłych w tym okresie. W trakcie badania wykorzystano następujące metody: metodę zapisu – otrzymane dane zostały zapisane na specjalnie opracowanych kartach zawierających listę właściwych cech morfologicznych i klinicznych urazów, metodę obdukcijną – określono mechanizm urazu, a następnie oceniono stopień urazu i przyczynę zgonu ustalone przez biegłych w zakresie medycyny sądowej.

Zgodę na badanie wydał Komitet Etyki i Bioetyki przy Uniwersytecie Medycznym w Charkowie (Protokół nr 1 z dnia 4 stycznia 2018 r.).

### Wyniki

Spośród ogółu komisyjnie badanych akt poddanych ocenie sądowo-lekarskiej liczba tych, w których podczas autopsji stwierdzono uraz krtani, stanowiła średnio 0,6% wszystkich przypadków. Urazy te częściej występowały u mężczyzn – 14 (82,4%) przypadków, ponad połowa zgonów – 13 (76,5%) przypadków – dotyczyła osób w wieku produkcyjnym (20–50 lat). Pod względem etiologii urazów krtani stwierdzono, że najczęściej dochodziło do nich w gospodarstwie domowym. Jeśli chodzi o mechanizm powstania urazów, to w 8 (47,1%) przypadkach doszło do silnego uderzenia tępym, twardym narzędziem w szyję (częściej uderzenie pięścią i tępym twardym narzędziem), w 3 (17,6%) – do uduszenia przez zaciskanie rąk wokół szyi, 2 (11,8%) – stanowiły połączenie uduszenia rękoma i poprzez powieszenie, a 2 (11,8%) – uduszenie przez powieszenie.

Cechy urazów ujawnione podczas badania sądowo-lekarskiego były następujące: w 15 (88,2%) przypadkach doszło do uszkodzenia tkanek miękkich skóry szyi – siniaków, otarć, które wskazywały miejsca uderzenia. Ponadto w dwóch przypadkach stwierdzono ślady powieszenia, w kolejnych dwóch (11,8%) nie było widocznych urazów szyi, co utrudniało diagnostykę sądową.

Urazy krtani były następujące: w większości przypadków – 13 (76,5%) były to złamania chrząstek krtani

o różnym charakterze i stopniu, co zostało przedstawione w tabeli 1.

Złamanie chrząstki tarczowatej w płaszczyźnie pośredkowej stwierdzono w 7 (41,3%) przypadkach. Ponadto stwierdzono też urazy innych struktur, tj. kości gnykowej, chrząstek szyi i tchawicy. Jeden (5,9%) przypadek dotyczył złamania skośnego pierwszego pierścienia chrzęstnego tchawicy. W dwóch (11,8%) przypadkach zaobserwowano złamanie jednego z rogów kości gnykowej, jeden z nich dotyczył złamania górnego rogu chrząstki tarczowatej. W dwóch innych (11,8%) stwierdzono całkowite złamanie poprzeczne chrząstki pierścieniowatej wzdłuż linii środkowej, zaobserwowano tu złamanie górnego rogu chrząstki tarczowatej po stronie prawej. W jednym (5,9%) przypadku stwierdzono złamanie trzonu kości gnykowej, w kolejnym (5,9%) zaobserwowano fragmentację lewej chrząstki nalewkowej, złamanie lewej powierzchni bocznej chrząstki pierścieniowatej oraz przerwania błony w miejscu złamania chrząstki krtani. W 6 (32,5%) przypadkach złamaniom chrząstki tarczowatej towarzyszyły złamania górnego rogu tylko po jednej stronie. Ponadto u tych ofiar w jednym (5,9%) przypadku stwierdzono złamania lewego i prawego górnego rogu kości gnykowej, a w 2 (11,8%) – jednostronnemu złamaniu rogu kości gnykowej towarzyszył krwotok ogniskowy do otaczających tkanek miękkich.

W 4 (23,5%) przypadkach obecne były tylko krwotoki do tkanek miękkich krtani i jej błony śluzowej, jednakże w jednym (5,9%) zaobserwowano złamania obu rogów kości gnykowej; w innym (5,9%) wystąpiło złamanie lewego większego rogu kości gnykowej.

Najważniejsze zmiany patologiczne i częstotliwość ich występowania przedstawiono na schemacie anatomicznym (Ryc. 1).

Oprócz urazów szyi i krtani stwierdzono też współwystępujące urazy innych obszarów ciała o różnym charakterze i stopniu nasilenia. Uszkodzenia tkanek miękkich skóry w różnych obszarach ciała, tj. otarcia i zasinienie, obecne były u wszystkich ofiar. Zamknięty uraz mózgu i/lub klatki piersiowej zaobserwowano w 7 (41,3%) przypadkach, a zamknięty, tępy uraz jamy brzusznej – w jednym (5,9%).

Stan zagrażający zdrowiu, mechaniczna asfiksja, został zidentyfikowany przez komisję biegłych ekspertów w 11 (64,7%) przypadkach. W 10 z nich (58,8%) w ocenie komisji stan ten był wywołany urazem szyi. Przyczyną zgonu w 9 (52,9%) przypadkach była asfiksja mechaniczna wywołana urazem zamkniętym szyi z powodu uduszenia przez powieszenie lub ucisku szyi tępym twardym przedmiotem. W jednym (5,9%) zgon nastąpił z powodu zamkniętego urazu krtani z licznymi złamaniami chrząstki tarczowatej, co doprowadziło do krwotoku wewnętrznego, aspiracji krwi do dróg oddechowych i w konsekwencji do asfiksji mechanicznej.

W kolejnym (5,9%) przypadku doszło do jednoczesnego urazu szyi i głowy, a stan ten dodatkowo pogorszył wstrząs pourazowy. Inny przypadek (5,9%) dotyczył sytuacji, w której asfiksja mechaniczna została spowodowana aspiracją krwi do układu oddechowego w wyniku zamkniętego złamania nosa. W 3 (17,6%) przypadkach przyczyną zgonu był uraz klatki piersiowej, stan ten dodatkowo pogorszyło wystąpienie niewydolności oddechowo-krażeniowej. W następnym (5,9%) przypadku tępy uraz jamy brzusznej, a w konsekwencji obfity krwotok wewnątrzbrzuszny, doprowadził do zgonu. W innym (5,9%) przypadku do zgonu doszło w efekcie zamkniętego urazowego uszkodzenia mózgu, po którym nastąpił krwotok śródmózgowy. Zatem można stwierdzić, że sam uraz szyi spowodował zgon 10 (58,8%) ofiar, w jednym przypadku w połączeniu z urazem głowy. W pozostałych 6 (35,5%) przyczyna zgonu była inna (uraz nosa i krwotok z nosa, aspiracja krwi do układu oddechowego, zamknięte urazowe uszkodzenie mózgu, zamknięty uraz klatki piersiowej, tępy uraz brzucha).

Powody wyznaczenia komisji badawczej w przypadkach urazów krtani były następujące: 1) wątpliwości dotyczące prawidłowości przedstawionych przez badaczy, prawników, osoby oskarżone wniosków w kwestiach ustalenia przyczyny zgonu i stopnia urazu ciała podczas początkowych oględzin; 2) sprzeczności we wnioskach biegłych odnoszące się do mechanizmu urazów krtani w trakcie pierwszego i kolejnych badań sądowo-lekarskich; 3) pojawienie się dodatkowych danych; 4) niekompletny raport z badania sądowo-lekarskiego, tzn. odpowiedzi na pytania biegłego nie były wyczerpujące.

Podczas badania sądowo-lekarskiego określono następujące stopnie obrażenia ciała: uraz szyi z zamkniętym urazem krtani – jako poważny, zgodnie z kryterium „zagrożenia życia” w „Zasadach ...” (1995) i stwierdzono go w 11 (64,7%) przypadkach; w 10 z nich wystąpiła mechaniczna asfiksja prowadząca do zgonu, a w jednym przypadku był to szok pourazowy. Związek przyczynowy pomiędzy zgonem a urazem krtani opierał się głównie na analizie oznak asfiksji w trakcie autopsji, a także charakterystycznych objawach urazu krtani. Zdaniem autorów biegłych w zakresie medycyny sądowej nie zawsze stosowali odpowiednie uzasadnienia w swoich raportach.

Urazy umiarkowanego stopnia zgodnie z kryterium „długotrwałego uszczerbku na zdrowiu” w „Zasadach ...” (1995) eksperci stwierdzili w 6 (35,2%) przypadkach zamkniętego urazu szyi, a związek przyczynowy pomiędzy urazem krtani i zgonem nie został ustalony. Trzy (17,6%) przypadki spośród nich spowodowane były urazem krtani ze złamaniem płytek chrząstki tarczowatej w miejscu ich złączenia; jeden przypadek wiązał się ze złamaniem trzonu kości gnykowej i kolejny ze złamaniem lewego rogu kości gnykowej. W 3 (17,6%) przypadkach zaobserwowano jedynie jednostronne złamania chrząstki tarczowatej górnego rogu.



## Dyskusja

Należy podkreślić, że komisja biegłych ekspertów w zakresie medycyny sądowej podczas oceny stopnia urazów krtani w przypadkach, w których nie występowało zagrożenie życia, opierała się jedynie na swoich własnych doświadczeniach oraz na doświadczeniach lekarzy będących członkami komisji. Starali się oni przewidzieć konsekwencje urazów krtani w poszczególnych przypadkach. Zgodnie z „Zasadami ...” (1995) uraz krtani ze złamaniem chrząstki zaliczany jest do urazów o umiarkowanym stopniu, ponieważ – w opinii biegłych – w przypadku tego typu urazu całkowite wyleczenie krtani w szpitalu, gdy nie ma zagrożenia dla życia, nie trwa dłużej niż 21 dni. Istnieje jednak wątpliwość co do prawidłowości oceny stopnia urazu w przypadku, kiedy doszło do pojedynczego jednostronnego złamania górnego rogu chrząstki tarczowatej.

Analiza źródeł naukowych i metodologicznych dotyczących kwestii przewidywania konsekwencji urazów krtani nieprowadzących do śmierci wykazała, że aktualne monografie i prace naukowe opracowane zarówno przez badaczy zajmujących się urazami szyi zadanymi własnymi rękami (Govi, Fersini, Etzold, Tsokos, 2018; Nikolić, Živković, 2015), jak i badaczy ze specjalizacji pokrewnych (Minto, Ratliff, Legan, 2016), nie zawierają wystarczających danych na temat przebiegu urazów krtani i ich komplikacji, aby móc przeprowadzić wyczerpujące analizy sądowo-lekarskie. Podobny problem wiąże się z pracami poświęconymi jatrogennym urazom krtani (Reed, 2010). Z reguły rzadkie występowanie tępych urazów krtani u ofiar zostało potwierdzone niewielką liczbą takich urazów, niektóre z nich miały charakter trwały – nawet do kilkudziesięciu lat (Bent, Silver, Porubsky, 1993; Islam, Deb, Bardhan, Khandakar, 2015; Jalisi, Zoccoli, 2011). Dostępne źródła podają niezbędne informacje, przede wszystkim dla klinicystów, dotyczące konkretnych rodzajów ewentualnych urazów, ich objawów klinicznych, komplikacji, metod leczenia i diagnostyki. Tym samym dostępne są dane dotyczące objawów klinicznych urazów i ich komplikacji, szczególnie w kontekście niezbędnym dla rozpoznania urazu, diagnostyki i odpowiedniego leczenia (Omakobia, Micallef, 2016). Prace te jednak nie zawierają jednoznacznie rozgraniczonych cech, opisów poszczególnych oznak diagnostycznych, warunków wystąpienia konkretnych objawów pourazowych czy przywrócenia funkcji organów.

Dokumentacja normatywna na Ukrainie, która powinna być wykorzystywana przez biegłych sądowych w tym kraju, zaleca ocenę konsekwencji urazów krtani nie wcześniej niż 3 miesiące od chwili urazu, zgodnie z „Instrukcją postępowania w organizacji i przeprowadzaniu badań dla celów medyczo-ubezpieczeniowych” (1986). Nie zawiera jednak żadnych danych na temat ewentualnych konsekwencji urazów krtani, tchawicy ani

precyzyjnych definicji niezbędnych do ich oceny. Analiza normatywnej dokumentacji sądowo-lekarskiej w niektórych krajach WNP (Mustafaev, 2018) wykazała, że wszystkie, bez wyjątków, złamania chrząstek krtani, bez względu na ich cechy traktowane są jako poważne urazy ciała ponieważ zagrażają życiu, co zdaniem autorów niniejszej pracy nie jest w pełni uzasadnione.

## Wnioski

W praktyce biegłych specjalizujących się w medycynie sądowej należy wyróżnić przypadki, w których konieczne jest zbadanie stopnia urazu krtani zarówno u osób żywych, jak i zmarłych. Niektóre z urazów są najtrudniejsze do oceny – to przypadki tępych urazów krtani ze złamaniem chrząstki bez zagrożenia życia. Aktualnie dostępne prace naukowe i metodologiczne oraz protokoły kliniczne nie opisują jednoznacznie cech morfologicznych i klinicznych, które wyczerpująco i obiektywnie mogłyby przewidzieć konsekwencje urazów krtani. Obszerne i obiektywne badania sądowo-lekarskie urazów krtani w badaniu zwłok są możliwe tylko wówczas, gdy dostępne są jasne kryteria diagnostyczne niezbędne do określenia i przewidywania dalszych konsekwencji.

Założeniem dalszych badań jest poprawa jakości oceny urazów krtani w badaniu sądowo-lekarskim w oparciu o wyniki badań naukowych w celu określenia wszystkich możliwych objawów klinicznych i następstw tych urazów z późniejszym usystematyzowaniem i opracowaniem jednoznacznych algorytmów dla potrzeb badań sądowo-lekarskich.