

КОРЕЛАЦИЈА ИЗМЕЂУ ВРЕМЕНА НАДЖИВЉАВАЊА И ТЕЖИНЕ ТРАУМЕ КОД СМРТНО СТРАДАЛИХ ОД ПОСТТРАУМАТСКЕ МАСНЕ ЕМБОЛИЈЕ

Слободан НИКОЛИЋ, Јелена МИЦИЋ

Институт за судску медицину, Медицински факултет, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

У форензичкој патологији масну емболију као узрок смрти посматрамо на три начина, и то као: изоловану масну емболију плућа, системску масну емболију и синдром системске масне емболије. У обдукционом раду користе се само два анатомска скор-система за процењивање тежине повреда: *Injury Severity Score (ISS)* и *Hannover Polytrauma Score (HPTS)*. Одређивали смо степен корелације између времена надживљавања и степена тежине трауме (изражене кроз *ISS* и *HPTS*) код болесника умрлих од посттрауматске масне емболије и њених компликација. Урађена је ретроспективна аутопсијска студија која је обухватила 50 испитаника. Просечно време надживљавања повреде било је 5,92 дана ($SD=3,39$), просечна вредност *ISS* 19 ($SD=7,70$), а *HPTS* 28,16 ($SD=12,87$). Установљено је да између времена надживљавања и тежине трауме изражене кроз *ISS* и *HPTS* не постоји корелација. Ови скор-системи могу се изражавати један преко другог преко једначине линеарне регресије: $HPTS = 18,7588 + 0,4948 ISS$, али је корелација између *ISS* и *HPTS* слаба ($r=0,296$). Дужина надживљавања повреде код смртно страдалих од масне емболије и/или њених компликација не зависи од укупне тежине самих задобијених повреда, већ пре свега од динамике јављања и тока масне емболије саме по себи.

Кључне речи: време надживљавања, *ISS*, *HPTS*, корелација, масна емболија, обдукција.

УВОД

Посттрауматска масна емболија настаје услед трауме и у директној је вези са њом. Треба прихватити да је сваки прелом дуге цевасте кости или опсежнија конгузија поткожног масног ткива праћена ослобађањем масних емболуса из повређеног региона [1, 2]. У форензичкој патологији масну емболију као узрок смрти посматрамо на три начина, и то као: изоловану масну емболију плућа (са акутним попуштањем десне коморе због блокаде функционалног крвотока плућа масним капима), системску масну емболију (присуство емболуса у системској циркулацији, али без патохистолошке потврде некрозе у органима) и као синдром системске масне емболије (постоје микроскопске некрозе ткива у органима као последица емболизације, што даје посебан и дефинисан клинички ентитет са тзв. *major* (великим) и *minor* (малим) значајима: *Fat Embolism Syndrome – FES*).

Од великог броја скор-система којима се процењује тежина повреда, а самим тим и морталитет повређених, за постморталну евалуацију повреда у форензичкој пракси у употреби су само два. Оба се заснивају на степену дезинтеграције анатомске структуре органа и система. Први од њих је *Injury Severity Score – ISS*. Он се заснива на претходно разрађеној листи повреда (*Abbreviated Injury Scale – AIS*), коју је пре тридесетак година саставило неколико америчких медицинских друштава. *ISS* је разрадила америчка ауторка С. П. Бејкер (*Baker*) [3, 4], корелирајући повреде са временом надживљавања. *ISS* представља збир квадрата највећих *AIS* вредности из три региона тела у којима су присутне најтеже повреде. На овај начин добијају се дисконтинуиране вредности од 0 (нема повреде) до 75 (смртоносна повреда). *AIS* обухвата око 2.000 повреда (сврстаних у шест региона тела) и разврстава повреде по тежини у шест ка-

тегорија – најлакша повреда има 1 бод, а смртоносна 6. Највећи недостатак *ISS* је у томе што најтежа повреда у региону у систему бодовања маскира лакшу. Други систем, *Hannover Polytrauma Score – HPTS*, разрадио је немачки аутор Естерн (*Oestern*) [5]. Анализујући више од 750.000 података који су добијени посматрањем око 700 повређених и корелирајући повреде са временом надживљавања, дошао је до сопственог скор-система. *HPTS* посматра пет региона тела а свака повреда носи одређени број бодова (лака 2-4, средње тешка 5-8, тешка 12-18), при чему се бодови сабирају за сваку повреду појединачно. Збир се добија додавањем бодова за године старости болесника – до 40 година 0 бодова, од 50 до 70 година 2-8, а више од 75 година 21 бод. Укупни скор креће се, дакле, од 0 (нема повреде) ка већим вредностима, али континуирано.

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се установи степен корелације између времена надживљавања и степена тежине трауме (изражене кроз *ISS* и *HPTS*) код болесника који су умрли од посттрауматске масне емболије и њених компликација, те да се на основу овога утврди да ли су ови скор-системи добри у предвиђању појаве посттрауматске масне емболије.

МЕТОД РАДА

Урађена је ретроспективна аутопсијска студија на материјалу Института за судску медицину у Београду. Анализирани су обдукциони протоколи и доступна медицинска документација особа смртно страдалих од масне емболије плућа, системске ма-

сне емболије или од синдрома системске масне емболије и/или компликација ових стања (узрок смрти је у свим случајевима установљен обдукцијом). У сваком појединачном случају масна емболија је била једини узрок смрти и последица механичке трауме. Све особе које су чиниле наш узорак углавном су лечене и умрле у Ургентном центру у Београду. Студија је обухватила четрнаестогодишњи период (од 1988. до 2001. године). За сваког испитаника утврђени су време надживљавања и степен укупне трауме, тј. *ISS* и *HPTS*. Резултати су обрађени одговарајућим статистичким методама (χ^2 тест, коефицијент просте линеарне корелације, линеарна регресија).

РЕЗУЛТАТИ

Анализирани узорак обухватао је 50 испитаника – 41 мушкарца и девет жена. Просечна старост мушкараца била је 55,26 година ($SD=21,39$), а жена 55,78 година ($SD=17,45$). Дистрибуција узорка по полу и годинама старости приказана је у табели 1. Највећим делом узорак су чинили страдали у саобраћајним задесима, а мање самоубилачки или задесни падови са висине.

Дистрибуција испитиваног узорка у односу на време надживљавања повреде приказана је у табели 2. Дужина овог периода се код испитаника кретала од једног дана до две недеље. Просечно време надживљавања повреде било је 5,92 дана ($SD=3,39$; *med.* 5,50; *mod.* 2).

Укупна тежина повреда изражавана је помоћу вредности *ISS* и *HPTS*. Дистрибуције узорка у односу на вредности *ISS* и *HPTS* приказане су у табелама 3 и 4. Просечна вредност *ISS* износила је 19 ($SD=7,70$; *med.* 19; *mod.* 14), а *HPTS* 28,16 ($SD=12,87$; *med.* 26,50; *mod.* 12).

ДИСКУСИЈА

У нашем узорку мушкарци су статистички значајније заступљенији од жена ($\chi^2=20,480$; $p<0,001$). Ниједна добна група испитаника није статистички значајније заступљена у односу на друге ($\chi^2=6,4$; $p>0,05$).

Сваки од наших испитаника имао је прелом најмање једне дуге цевасте кости (фемур, тибија, хумерус) или костију карлице, а ови су преломи, практично, били исходиште масних емболуса. Ове повреде локомоторног система најчешће су биле комбиноване са торакоабдоминалном траумом, а ређе са интракранијалним повредама. Повреде других органских система биле су лакше природе и мање опсежне, тако да нису биле компетитивни узрок смрти масној емболији.

Према подацима из литературе, вредности *ISS* које су критичне (степен трауме који угрожава живот болесника) креће се од 12 до 20 [6-8]. Према истраживањима Естерна, повреде изражене кроз *HPTS* чија је вредност до 19 бодова имају смртност до 10%, од 20 до 34 бода – 25%, од 35 до 48 – 50%, а уколико је вредност *HPTS* већа од 49 бодова, смртност је већа од 75%.

У посматраном узорку између времена надживљавања и тежине трауме изражене кроз *ISS* и *HPTS* постоји занемарљива негативна корелација: коефицијент просте линеарне корелације (r) је -0,117, односно -0,088 респективно (тј. што је траума тежа, то је време њеног надживљавања мање). Вредност t у првом случају је 0,83, а у другом 0,59. Обе вредности су далеко мање од теоријске ($t=2,02$ за $p=0,05$ и $DF=40$). То значи да између времена надживљавања и тежине трауме, изражене било кроз *ISS*, било кроз *HPTS*, у нашем узорку не постоји практично никаква корелација. Израчунавање коефицијената детерминације ($r^2=0,014$, односно $r^2=0,008$) показује да је обја-

ТАБЕЛА 1. Дистрибуција узорка по узрасту и полу.
TABLE 1. Age and sex distribution of sample.

узраст / age	<29	30-44	45-59	60-74	>75	укупно / total
мушкарци / male	8	7	6	11	9	41
жене / female	1	1	1	6	0	9
укупно / total	9	8	7	17	9	50

ТАБЕЛА 2. Дистрибуција узорка по времену надживљавања.
TABLE 2. Distribution of sample according to outliving period.

време надживљавања у данима outliving period in days	<3	4-5	6-7	8-9	10-11	>12	укупно / total
број / numbers	13	12	10	7	6	2	50

ТАБЕЛА 3. Дистрибуција узорка по тежини трауме изражене кроз *Injury Severity Score*.
TABLE 3. Distribution of sample according to the severity of injury graded by Injury Severity Score.

<i>ISS</i>	<10	11-17	18-26	>27	укупно / total
број / number	8	14	20	8	50

ТАБЕЛА 4. Дистрибуција узорка по тежини трауме изражене кроз *Hannover Polytrauma Score*.
TABLE 4. Distribution of sample according to the severity of injury graded by Hannover Polytrauma Score.

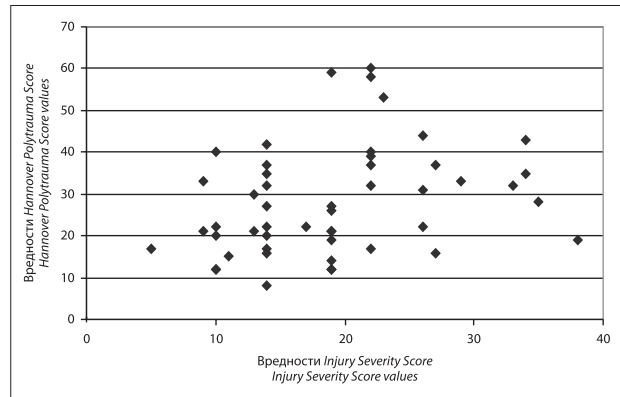
<i>HPTS</i>	<19	20-34	35-48	>49	укупно / total
број / number	31	17	2	0	50

шњени варијабилитет, тј. зависност времена надживљавања од тежине трауме, само око 1%. Све ово показује да дужина надживљавања повреде код смртно страдалих од масне емболије и/или њених компликација не зависи од укупне тежине задобијених повреда, већ од динамике јављања и тока масне емболије саме по себи. Ако постоји повреда која може бити узрок масне емболије и ако се масна емболија у конкретном случају развије са својим мање или више израженим компликацијама, онда дужина надживљавања повреде не зависи искључиво од укупно процењене тежине повреде. Кад се и ако се масна емболија појави, она као да има сопствену динамику даљег развоја и чини стање болесника све тежим, до његове смрти. Ово се може објаснити и тиме да за сада не постоји каузална терапија за лечење масне емболије. Према истраживању Карицког, ако је масна емболија мањег степена, пролази инапарентно, а ако је тежег, онда је терапија неуспешна [9].

Да бисмо установили у којем се степену ова два система за процењивање тежине трауме преклапају, кад је у питању наш узорак, направили смо њихов међусобни дијаграм расипања (Графикон 1), израчунали коефицијент линеарне корелације ($r=0,296$), коефицијент детерминације ($r^2=0,0876$) и одредили једначину линеарне регресије ($HPTS=18,7588+0,4948 ISS$). Дакле, између вредности *ISS* и *HPTS* за наш узорак постоји слаба позитивна корелација и она се може изразити већ наведеном једначином (вредност t је 2,147 и она је већа од теоријске: $t=2,02$ за $p=0,05$ и $DF=40$). Али коефицијент детерминације показује да се само 9% варирања вредности *HPTS* може објаснити варирањем вредности *ISS*. То значи да се методологија одређивања *ISS* и *HPTS* поклапа само у око 9%, те да су принципи оцењивања и процењивања укупне тежине трауме помоћу ових система врло различити. Све ово важи само за наш анализирани узорак.

ЗАКЉУЧАК

Анализа нашег узорака показује да између времена надживљавања и укупне тежине задобијених повреда процењене помоћу *ISS* и *HPTS* код смртно страдалих од посттрауматске масне емболије и/или њених компликација практично не постоји никаква корелација. Овим скор-системима се не може предвиде-



ГРАФИКОН 1. Приказ расипања вредности траума скорова за сваки случај појединачно.

GRAPH 1. Diagram of dispersing of trauma scores values for each case.

ти дужина надживљавања, па самим тим ни појава и ток масне емболије и њених евентуалних компликација. Уколико болесник има повреду која може бити извор масних емболуса, онда се код њега масна емболија може развити, при чему на њен ток и тежину мањи утицај имају остале повреде. Не постоје одређене карактеристичне вредности *ISS* или *HPTS* које предвиђају појаву масне емболије, а касније указују на њу као вероватни узрок смрти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nikolić S, Micić J, Savić S, Uzelac-Belovski Z. Posttraumatska plućna i sistemska masna embolija u forenzijskoj praksi. *Srp Arh Celok Lek* 2000; 128(3-4):90-3.
2. Mudd KL, Hunt A, Matherly RC, et al. Analysis of pulmonary fat embolism in blunt force fatalities. *J Trauma* 2000; 48(4):711-5.
3. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The Injury Severity Score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14(3):187-96.
4. Baker SP, O'Neill B. The Injury Severity Score: An update. *J Trauma* 1976; 16(11):882-5.
5. Oestern HJ, Tschernig H, Sturm J, Nerlich M. Klassifizierung der Verletzungsschwere. *Unfallchirurg* 1985; 88:465-72.
6. Young W, Young J, Smith S et al. Defining the major trauma patient and trauma severity. *J Trauma* 1991; 31(8):1125-40.
7. Friedman Z, Kugel C, Hiss J et al. The abbreviated Injury Scale – A valuable tool for forensic documentation of trauma. *Am J Pathol* 1996; 17(3):233-8.
8. Suaia A, Moore FA, Moore EE, Moser KS et al. Epidemiology of trauma deaths: A reassessment. *J Trauma* 1995; 38(2):185-93.
9. Bučić M. Fraktura i masna embolija pluća kao uzrok smrti. *Zbornik radova Vojnosanitetskog pregleda* 1957; 146-9.

CORRELATION BETWEEN OUTLIVING PERIOD AND TRAUMA SEVERITY IN PERSONS DIED FROM POSTTRAUMATIC FAT EMBOLISM

Slobodan NIKOLIC, Jelena MICIC

Institute of Forensic Medicine, University School of Medicine, Belgrade

INTRODUCTION

Posttraumatic fat embolism follows the injury. The fat emboli in circulation could cause death in three ways: isolated lung fat embolism, systemic fat embolism and fat embolism syndrome (FES). In forensic pathology, only two trauma scores, based on disintegration of anatomic structures, could be used for objectivization, comparison and establishment of severity of injuries. One of them is Injury Severity Score – ISS, based on Abbreviated Injury Scale – AIS. The second one is Hannover Polytrauma Score – HPTS, based on the total sum of all injuries and age of the injured person.

OBJECTIVE

The objectives of this paper were to establish the correlation between outliving period and trauma severity (based on ISS and HPTS values), in persons died from posttraumatic fat embolism and/or its complications, and to establish which of these score systems could be better for prediction of development of the posttraumatic fat embolism.

METHOD

The retrospective autopsy study was performed and it included the material of the Institute of Forensic Medicine in Belgrade for period 1988-2001. The autopsy reports and clinical medical data were analyzed, for persons died from posttraumatic fat embolism and/or its complications. In all cases, the fat embolism was the single cause of death, verified by autopsy. In each case, ISS and HPTS values were obtained. The sample was statistically prepared (χ^2 test, correlation coefficient, regression line).

RESULTS AND DISCUSSION

The sample included 50 persons: 41 males and 9 females. The proportion of men was statistically significant ($\chi^2=20.480$; $p<0.001$). Average age of male was 55.26 years ($SD=21.39$) and of female was 55.78 ($SD=17.45$). There was no statistically significant disproportion among the age distribution of the sample ($\chi^2=6.4$; $p>0.05$). The outliving peri-

od varied from 1-14 days: the average was 5.92 ($SD=3.39$; Med. 5.50; Mod. 2). The average value of ISS was 19 ($SD=7.70$; Med. 19; Mod. 14), and for HPTS average value was 28.16 ($SD=12.87$; Med. 26.50; Mod. 12). In literature, there have been data about critical ISS value: 12-20. HPTS value of 20 to 35 was lethal in 25%. Each injured of our sample had, at least, one long bone or pelvic fracture. There was negligible negative correlation between outliving period and ISS and HPTS values in our sample: coefficient of linear correlation $r=-0.117$, $t=0.83$ and $r=-0.088$, $t=0.59$. Our sample was representative ($t=8.37$). These data pointed out that the outliving period of the observed patients, died from posttraumatic fat embolism, was not in relation to general severity of injuries but to fat embolism per se and its consequences. There was low positive correlation between ISS and HPTS values: $r=0.296$, $t=2.147$, coefficient of determination $r^2=0.0876$ and linear regression $HPTS=18.7588+0.4948 ISS$. These data indicated that direct correlation between scores was only about 9% and the rest of correlation i.e. 91% depended on other factors.

CONCLUSION

There was negative negligible correlation between outliving period and severity of injury based on ISS and HPTS, in patients died from posttraumatic fat embolism. So, these score systems are useless for prediction of duration of the outliving period in the injured died from fat embolism as well as for prediction of posttraumatic fat embolism as cause of death.

Key words: outliving period, ISS, HPTS, correlation, fat embolism, autopsy.

Slobodan NIKOLIĆ
Institut za sudsku medicinu
Deligradska 31a, 11000 Beograd
Tel: 011 682 522
E-mail: bobanvladislav@yahoo.com