

Sigurnosni pojas i fatalna ozljeda

**Mladen Marcikić, Branko
Dmitrović, Zorislav Kraus i Mi-
lanka Mrčela**

Prikaz bolesnika
UDK 614.86-084
Prispjelo: 15. prosinca, 1993.

Odjel za patološku anatomiju i sudsku medicinu
Kliničke bolnice Osijek

Sigurnosni pojas je poznat kao sredstvo koje sprečava ozljede u prometu, ali je utvrđen i čitav niz ozljeda povezan s njegovom primjenom (seat belt syndrome).

Prikazujemo prometnu nezgodu u kojoj su poginule dvije osobe i jedna teško ozlijeđena. Jedan putnik je podlegao uslijed traumatskog razdora lijeve grane plućne arterije. Značajno je

istaknuti da su svi stradalnici nosili sigurnosni pojas u vrijeme sudara.

Sigurnosni pojas gubi zaštitnu funkciju u slučaju velikih naletnih brzina, budući da ljudsko tijelo ne može podnijeti velike deceleracijske sile.

Ovaj primjer ukazuje na niz ozljeda koje su posljedica interakcije sigurnosnog pojasa i ljudskog tijela.

Ključne riječi: sigurnosni pojas, ozljeda.

Sigurnosni pojas se počeo uvoditi u automobilsku vožnju pedesetih godina, a već šezdesetih godina počinje obavezna primjena u pojedinim državama svijeta

Kroz vrijeme svoje primjene sigurnosni pojas je prošao nekoliko oblika:

1) horizontalni pojas preko donjeg dijela trupa (lap strap),

2) jednostruki dijagonalni pojas (the single diagonal belt),

3) pojas s horizontalnim i dijagonalnim krakom (the three point belt),

4) pojas s horizontalnim i dvostrukim dijagonalnim krakovima, koji se križaju preko prednje površine trupa (the lap strap with double sholder harness)

5) automatski pojas koji se obavija oko tijela prednjih putnika u vrijeme zatvaranja vrata (2,3,7)

Sigurnosni pojas reducira deceleracijsku silu koja djeluje na putnike u času udara, tako da produžuje distancu zaustavljanja tijela putnika, distribuira udarnu silu na veću površinu i smanjuje svojom elastičnošću djelovanje udarne sile. Osim toga, pojas sprečava sekundarnu koliziju putnika s unutrašnjim strukturama vozila, kao i ispadanje iz vozila tijekom ili poslije sudara (2,3).

Primjena sigurnosnog pojasa smanjila je teške i smrtno ozljede za oko 20 - 35%, a lake tjelesne

ozljede čak za 50 - 70% (2,7).

Sigurnosni pojas je pokazao tijekom vremena da, i pored protektivnog djelovanja, može biti razlogom nastanka raznovrsnih ozljeda na tijelu čovjeka.

Široki spektar ozljeda nastalih djelovanjem pojasa na tijelo čovjeka prvi su sistematski istraživali i opisali Garrett i Braunstein. Oni su uveli i pojam "seat belt syndrome", koji označava ozljede nastale interakcijom ljudskog tijela i pojasa (3).

U prilog poznatim zapažanjima djelovanja sigurnosnog pojasa prikazujemo tešku prometnu nezgodu u kojoj su dvije osobe poginule, a jedna teško ozlijeđena. Svi sudionici ove nezgode, dva vozača i jedan suvozač, su bili u trenutku nezgode vezani sigurnosnim pojaskom. Posebno ističemo traumatski razdor lijeve grane pulmonalne arterije u jedne osobe, Ova ozljeda je nastala uslijed direktnog djelovanja sigurnosnog pojasa na tijelo, a do sada je nismo pronašli u literaturi.

PRIKAZ SLUČAJA

Prometna nesreća se dogodila 17. rujna 1993. godine, oko 8,00 sati, na Magistralnoj prometnici između Zagreba i Osijeka. Jedno vozilo (Mercedes), u kom su se nalazili vozač (D.V. muškarac, 55 godina) i suvozač (A.V. žena, 51 godina), prešlo je

SLIKA 1.
Mjesta nesreće
FIG. 1.
The scene of the accident



SLIKA 2.
Oštećenja na vozilima
FIG. 2.
Damage on vehicles



na suprotni kolovozni trak i sudarilo se sa drugim vozilom (Toyota), u kom se nalazio vozač (M.T. muškarac, 46 godina). Vrijeme je bilo poluoblačno, kolnik suh, pogodan za vožnju. (slika 1. i 2.)

Smrtno su stradali suvozač (A.V. žena, 51 godina), iz prvog i vozač (M.T. muškarac, 46 godina) iz drugog vozila, dok je teške tjelesne ozljede zadobio vozač iz prvog vozila (D.V. muškarac, 55 godina).

Obdukcijom mrtvog tijela suvozača (A.V. žena, 51 godina), utvrđeno je da se radilo o adipoznoj ženi, srednje visine. Vanjskim pregledom pronađene su dijagonalna i horizontalna kontuzija prednje

strane trupa, dužine 50, širine oko 5 cm. Smjer dijagonalne kontuzije išao je od desno gore prema lijevo dolje. Pokraj dijagonalne i horizontalne kontuzije na lijevoj strani prsa, u srednjoj aksilarnoj liniji, utvrđena je oguljotina veličine 4X4 cm, oguljotina kože na lijevoj strani trbuha u visini zdjelice, veličine 6X3 cm, i manje oguljotine na koži oba koljena, veličine svaka 3X3 cm.

Unutrašnjim pregledom pronađene su slijedeće ozljede: prijelom trupa III. vratnog kralješka, serijski prijelom I-X. rebra obostrano, s pomakom lijevih



SLIKA 3.
Oguljotine i kontuzije
uslijed interakcije
sigurnosnog pojasa i
tijela
FIG. 3.
Skin damage and con-
tusions due to inter-
action of seat belt
and the body



SLIKA 4.
Kožne kontuzije uzro-
kovane kolizijom tijela
s pojasom
FIG. 4.
Contusions of the skin
caused by the colli-
sion of the body
with the seat belt

rebara prema unutrašnjosti prsišta; razdor lijeve glavne grane plućne arterije veličine 1,5 cm, uz sam hilus pluća; krvarenje u lijevo prsište (1500 cm³), razdor mezenterija tankog crijeva veličine 15x15 cm; razdor stijenke silaznog debelog crijeva veličine 2 cm. Uzrok smrti je bila traumatska ruptura plućne arterije s posljedičnim iskrvarenjem (slika 3. i 4).

Vozač (M.T. muškarac, 46 godina) iz vozila Toyota srednje je visine i građe. Vanjskim pregledom pronađene su slijedeće ozljede: manje laceracije na koži nosa i usta, dijagonalna i horizontalna kontuzija

na prednjoj strani trupa. Dijagonalna kontuzija je smjera od lijevo prema desno, dužine oko 15, širine oko 3 cm. Horizontalna kontuzija je na prednjoj strani trbuha dužine oko 10, širine oko 4 cm. Vanjskim pregledom utvrđene su još i oguljotine na koži oba koljena i prednjoj strani obje natkoljenice. Unutrašnjim pregledom utvrđene su slijedeće ozljede: prijelom kostiju nosa, prijelom čeonog dijela baze lubanje, kontuzija lijevog frontalnog režnja mozga, iščašenje I. i II. vratnog kralješka s kontuzijom kralješničke moždine, prijelom

trupa III. vratnog kralješka, prijelom prsne kosti, prijelom I-X. desnog i II-V. lijevog rebra u liniji dojke. Uzrok smrti su kontuzije kralješničke moždine i mozga.

Vozač (D.V. muškarac, 55 godina) iz vozila Mercedes, srednje je visine i građe. Prilikom pregleda na kirurškom odjelu kod ozlijeđenog vozača utvrđeni su kontuzioni otisci na prednjoj strani trupa u obliku sigurnosnog pojasa, prijelom kostiju nosa, serijski prijelom I-X. desnog rebra i prijeom prsne kosti.

RASPRAVA

Različite vanjske ozljede na tijelu: kontuzije, oguljotine, razderotine kože - opisane su u svezi s djelovanjem pojasa. Uz ove ozljede, zabilježene su i unutrašnje ozljede, kao prijelom rebra, prsne kosti, razdori visceralnih organa, razdori traheje, jednjaka, ozljede velikih arterija vrata i aorte (1,2,3,4,5,6,7,8). Mehanizmi nastanka ozljeda su višestruki: kolizija tijela s pojasom, fleksija tijela oko pojasa kao uporišta i zatezanje pojasa oko vrata. U literaturi su opisane i ozljede kralješnice u svezi s djelovanjem pojasa. Istaknuti su prijelomi trupova, artikularnih nastavaka i lukova kralješaka, kao i ozljede ligamentarnog aparata i ekstruzije intervertebralnih diskova (3). Mehanizmi nastanka ozljeda kralješnice su također višestruki: hiperfleksija, hiperekstenzija, torzija i kompresija kralješnice, dok je trup fiksiran sigurnosnim pojasom.

Ozlijeđeni učesnici u opisanoj prometnoj nezgodi zadobili su ozljede sličnim mehanizmima.

Suvozač (A.V. žena 51 godina) je zadobila fatalnu ozljedu lijeve glavne grane pulmonalne arterije, razdore mezenterija tankog i stijenke debelog crijeva. Mehanizam nastanka ozljeda je kolizija s pojasom i fleksija tijela oko pojasa kao fiksnog uporišta.

Smrtno ozlijeđeni vozač (M.T. muškarac, 46

godina) zadobio je također teške tjelesne ozljede prsnog koša u obliku serijskih višestrukih prijeloma rebra i prsne kosti, koji su nastali uslijed direktne interakcije tijela i pojasa. Ozljede glave i kralješnice nastale su uslijed fleksije i ekstenzije vrata i glave, te kolizije s unutrašnjim dijelovima putničkog vozila, dok je tijelo bilo fiksirano sigurnosnim pojasom.

Treći sudionik vozač (D.V. muškarac, 55 godina) ozlijeđen je kao i prethodni sudionici zbog kolidiranja tijela i sigurnosnog pojasa.

Analiza dinamike prometne nezgode je ukazala na veliku naletnu brzinu oko 70 km/h za svako vozilo.

Ljudsko tijelo može tolerirati deceleracijske sile do određenih granica, nakon kojih nastaju tjelesna oštećenja. Istraživanja su pokazala da je maksimalna tolerancija deceleracijske sile različita u odnosu na pojedine dijelove tijela i organa. Čovjek može prosječno podnijeti sile deceleracije oko 300 m² ili oko 30 G, (gravitacija).

ZAKLJUČAK

Deceleracijska sila je u našem primjeru premašila mogućnost tolerancije ljudskog tijela, pa sigurnosni pojas u tim okolnostima više nije djelovao protektivno već je i sam postao sredstvo nanošenja ozljeda.

Opisani primjer ukazuje na smanjenje učinkovitosti sigurnosnog pojasa u reduciranju deceleracijske sile u slučaju velikih naletnih brzina. Sigurnosni pojas u tim okolnostima figurira poput "dvosjeklog mača", tj. više ne prevenira, nego i sam producira ozljede. Budući da je praktična primjena pojasa pokazala nedostatke, počelo se, pored pojasa, u nove tipove vozila ugrađivati i zračne jastuke, da bi se postigla što optimalnija zaštita putnika.

LITERATURA

1. Baik SO, Uku JM, Joo KG. Seatbelt injuries to the left common carotid artery and left internal carotid artery. *Am J Forens Med Pathol* 1988;9:38-9.
2. Cullen SA. The prevention of injury in vehicular accidents. Capter 2. In: Mason JK, ed. *The pathology of violent injury*. London, Edward Arnold, 1978:19-32.
3. Greenberg SR. Seat belts and human rights: An appraisal. *J Forensic Sci* 1987;32:158-66.
4. Lesoin F, Thomas CE, Lozes G, Villette L, Jomin M. Has the safetybelt replaced the hangmans noose? *Lancet* 1985; 1 (8441):1341.

5. Micon L, Geis L, Siderys H, Stevens L, Rodman GH: Rupture of the distal thoracis oesophagus following blunt trauma: Case report. *J Trauma* 1990; 30:214-7
6. Reddy K, Furer M., West M, Hamonic M, Carotid artery dissection secondary to seatbelt trauma: Case report. *J Trauma* 1990; 30:630-3.
7. Roh LS; Fazzalero W. Transecttion of trachea due to improper application of automatic seat belt (submarine effect). *J Forensic Sci* 1993; 38:972-7.
8. Roydhouse RH. Troquing of neck and jaw due to belt restraint in whiplash-type accidents. *Lancet* 1985; 1 (8441):1341.

Abstract
SEAT BELT AND FATAL INJURY

**Mladen Marcikić, Branko Dmitrović,
Zorislav Kraus and Milanka Mrčela**

Department of Pathological Anatomy and Forensic Medicine, Osijek Clinical Hospital, Osijek

The beneficial protective effect of the seat belt is well known. However, there are various injuries attributable to their usage, defined as the "seat belt syndrome". We present a traffic accident with two dead and one seriously in-

jured participants. One of the front seat passengers succumbed to left pulmonary artery disruption. It is significant that all the passengers included were wearing seat belts at the time of collision.

Protective effect of the seat belt is reduced in high speed collisions because human body cannot tolerate great decelerative forces.

This is an example of injuries attributable to the interaction of human body and the seat belt.

Key words: seat belt, injury

Received: December 15, 1993