

# Ozljede trbuha u trudnoći

---

Jadranić, Sandra

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:271010>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-27**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Sandra Jadranić**

# **Ozljede trbuha u trudnoći**

**Diplomski rad**

**Zagreb, 2016.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Zavodu za gastrointestinalnu kirurgiju, Klinike za kirurgiju KBC-a Zagreb, pod vodstvom dr. sc. Gorana Augustina i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2015/2016.

## **SAŽETAK**

### **Ozljede trbuha u trudnoći**

**Sandra Jadranić**

U suvremenom društvu ozljeda koja zahtijeva medicinsku skrb dogodi se u 3.7% svih trudnoća. Najčešći uzroci traume su cestovne prometne nesreće, padovi, fizički napadi i opekline, pri čemu najčešće dolazi do ozljede abdomena. Medicinsko osoblje treba imati na umu mogućnost trudnoće kod svake pacijentice u reproduktivnoj dobi kao i fiziološke i anatomske promjene koje ju prate. Sukladno tome treba modificirati postupke kardiopulmonalne resuscitacije i anesteziološke preoperativne skrbi.

CPN su najveći pojedinačni uzrok smrti trudnica i vodeći uzrok traumatske ozljede fetusa u SAD-u, a pravilno vezanje pojasom je najvažniji faktor u smanjenju maternalnog i fetalnog mortaliteta. Preko 70% smrti fetusa nakon tupe traume dogodi se zbog abrupcije placente, koja može nastati čak i kad nema drugih značajnih znakova traume. Ciljana ultrazvučna pretraga abdomena i biokemijski nalazi ključni su za dijagnozu pacijentica s unutarnjim krvarenjem. Trudnoća ne bi trebala isključiti mogućnost pristupanja principima kirurgije kontrole štete ukoliko je to potrebno.

Penetrirajuća trauma čini 9-16% svih abdominalnih trauma u trudnoći. Jedan od najvažnijih nalaza kod obrade trudnih traumatoloških pacijentica je fetus koji je vijabilan i stoga može biti spašen. Pri ozljedi vatrenim oružjem u abdomen radi se eksplorativna laparotomija zbog velike mogućnosti visceralne ozljede majke, poglavito kad je ozljeda u području gornjeg abdomena. Većina ubodnih ozljeda, ukoliko je majka hemodinamski stabilna, može biti zbrinuto neoperativno.

Mortalitet trudnica nakon ozljeda vatrenim i hladnim oružjem je niži nego kod pacijentica koje su pretrpjele iste ozljede a nisu trudne, budući da gravidni uterus ima zaštitni učinak. Obično fetus ima lošiju prognozu nego majka, sa stopom ozljeđivanja 59-80% i stopom perinatalnog mortaliteta od 41-71%

**ključne riječi:** ozljede trbuha, trudnoća, prometne nesreće, strijelne ozljede

## **SUMMARY**

### **Abdominal trauma in pregnancy**

**Sandra Jadranić**

Trauma requiring medical treatment occurs in 3.7% of all pregnancies. The most common causes are motor vehicle accidents, falls, physical attacks and burns. The most common site of injury of the pregnant patient is abdomen. There is a possibility of pregnancy in every female trauma patient of reproductive age and anatomical and physiological changes in pregnancy should be considered. Cardiopulmonary resuscitation and the following medical treatment should be modified accordingly.

Motor vehicle accidents are the most common single cause of death in pregnancy and the leading cause of traumatic injury of the fetus in USA. Proper seat belt use is the most important factor in decreasing maternal and fetal mortality. More than 70% of fetal deaths are caused by placental abruption which may happen even in the absence of visible signs of trauma. Abnormal abdominal sonography findings and biochemistry laboratory tests are crucial in making diagnosis of internal bleeding. Pregnancy should not be a contraindication for damage control surgery if one is necessary.

Penetrating trauma makes for 9-16% of all abdominal trauma in pregnancy. One of the most important findings when deciding on the treatment options is a viable fetus. Explorative laparotomy is the procedure of choice in abdominal injury caused by a firearm. Most of the stabbing injuries can be treated conservatively provided that the mother is hemodynamically stable.

Mortality following injuries caused by firearm and cold weapons in pregnancy is lower than mortality of non-pregnant patients suffering the same kind of injuries. That is due to the protective effect of gravid uterus. The fetus commonly has worse prognosis than the mother; fetal injury rate of 59-80% and perinatal mortality rate of 41-71%.

**key words:** abdominal trauma, pregnancy, motor vehicle accidents, firearm injuries

## POPIS KRATICA

- CPN – cestovne prometne nesreće
- CT – kompjuterizirana tomografija
- CTG – kardiokotografija
- DIK – diseminirana intravaskularna koagulopatija
- FAST – *Focused Abdominal Sonography for Trauma* (ciljana ultrazvučna pretraga abdomena traumatoloških pacijenata)
- FDA – *Food and Drug Administration* (američka Agencija za hranu i lijekove)
- FRC – funkcionalni rezidualni kapacitet
- UZV – ultrazvuk
- MR – magnetska rezonancija
- PE – plućna embolija
- PaCO<sub>2</sub> – parcijalan tlak ugljikovog dioksida

# SADRŽAJ

<b>OPĆE RAZMATRANJE .....</b>	<b>1</b>
INCIDENCIJA .....	1
RIZIČNI FAKTORI.....	2
PREVENCIJA .....	3
ANATOMSKE I FIZIOLOŠKE PROMJENE U TRUDNOĆI .....	4
<b>OPSEŽNO OPSTETRIČKO KRVARENJE I TRANSFUZIJSKI PROTOKOL.....</b>	<b>7</b>
KARDIOPULMONALNO OŽIVLJAVANJE .....	7
MASIVNO KRVARENJE .....	7
PREHOSPITALNI ČIMBENICI .....	8
<b>ANESTEZIOLOŠKA PREOPERATIVNA SKRB.....</b>	<b>11</b>
OZLJEDA GLAVE I VRATA.....	11
INTRAABDOMINALNE OZLJEDE .....	12
FIZIOLOGIJA FETUSA I PROCJENA .....	12
<b>TUPA TRAUMA .....</b>	<b>15</b>
INCIDENCIJA .....	15
CESTOVNE PROMETNE NESREĆE .....	15
MEHANIZAM MATERNALNE I FETALNE TRAUME.....	16
SINDROM SIGURNOSNOG POJASA .....	18
USPOREDBA VEZANIH I NEVEZANIH TRUDNICA .....	18
ZRAČNI JASTUK KAO PASIVNI FAKTOR SIGURNOSTI U VOZILIMA.....	19
TRAUMA ZDJELICE MAJKE .....	19
PADOVI .....	21
SOCIJALNO NASILJE .....	21
ABRUPCIJA PLACENTE .....	23
LACERACIJA PLACENTE .....	23
POROD PRIJE TERMINA.....	24
OZLJEDA FETUSA.....	24
RUPTURA UTERUSA.....	25
TRAUMATSKA RUPTURA MEMBRANA .....	26
DIJAGNOZA .....	26
OPSERVACIJA.....	26
INICIJALNA STABILIZACIJA .....	27
KIRURGIJA "KONTROLE ŠTETE".....	28
OPSTETRIČKO ZBRINJAVANJE .....	28
TOKOLITICI.....	28
PROGNOZA .....	29
<b>PENETRIRAJUĆA TRAUMA.....</b>	<b>30</b>
INCIDENCIJA .....	30
KLINIČKA SLIKA.....	30
DIJAGNOZA .....	31

LIJEČENJE .....	32
PROGNOZA .....	33
<b>ZAHVALE.....</b>	<b>35</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>36</b>
<b>ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>54</b>



# OPĆE RAZMATRANJE

## INCIDENCIJA

Promjena stavova o trudnoći u suvremenom društvu dovela je do povećane socijalne, komercijalne i profesionalne aktivnosti žena tijekom cijele trudnoće. Trudnice su time izložene riziku ozljede kao populacija žena koje nisu trudne. Istraživanje iz 2008. procjenjuje da se posjet odjelu hitne pomoći zbog ozljede dogodi u 3.7% trudnoća (Weiss et al. 2008). 0.3% trudnica zahtijeva hospitalizaciju zbog traume (Shah et al. 1998; Vivian-Taylor et al. 2012).

U prošlosti su glavni uzroci maternalnog mortaliteta bili opstetrički, nedostatak prenatalne skrbi i neadekvatni uvjeti pri porodu. Budući da je došlo do napretka medicinskih usluga, poroda u bolnici i smanjenog pariteta, maternalni mortalitet je značajno smanjen.

Unatoč tome, fetalni mortalitet nije snižen. Razlog tome je porast incidencije neopstetričkih uzroka mortaliteta, od kojih su na prvom mjestu cestovne prometne nesreće (u nastavku CPN).

CPN postaju sve češći uzrok traume u trudnoći. Pri tome može nastupiti fetalna smrt, najčešće zbog hemoragičnog šoka majke ili ozljede uterusa i placente. Ipak, kad trudnica doživi takvu nesreću, njene ozljede rijetko zahvaćaju uterus. Trudna žrtva traume može se prezentirati stanjima koja se ne vide kod ostalih traumatoloških pacijentica, kao što su abrupcija placente, prijevremeni porod i ruptura uterusa. Ako su djelatnici hitne pomoći svjesni ovih komplikacija posvetit će pažnju trudnoći tijekom obrade. Pokazalo se da su CPN uzrok oko 50% nepenetrirajućih abdominalnih ozljeda u trudnoći i da je pri tome trauma često teška i povezana s drugim ozljedama (Griswold & Collier 1961).

Iako trauma u trudnoći nije česta, vodeći je neopstetrički uzrok maternalnog mortaliteta. U SAD-u 6-7% svih trudnica doživi neku vrstu fizičke traume i ona je uzrok 20% maternalnog mortaliteta (Shah et al. 1998; Kuhlmann & Cruikshank 1994; Vaizey et al. 1994; Rogers et al. 1999; Connolly et al. 1997; Jacob et al. 1998).

Uzrok maternalne traume najčešće su CPN (55%), padovi (22%), fizički napadi (22%) i opekline (1%) (Connolly et al. 1997; Lavery & Staten-McCormick 1995). Mlađe

trudnice imaju veći rizik za traumu od starijih (Weiss 1995). Fetalni mortalitet ima drugačiju etiologiju: CPN (82%), ozljede vatrenim oružjem (6%) i padovi (3%). Pri tome je majčina smrt uzrok 11% smrti fetusa (Weiss et al. 2001). Istraživanja pokazuju da je do 30% žena izloženo značajnom fizičkom zlostavljanju tijekom trudnoće, sa stopom fetalne smrti od 5% (Guth & Pachter 2000; Esposito 1994; Goodwin et al. 2001; Grossman 2004; Harvey & Troiano 1992; Ikossi et al. 2005; Henderson & Mallon 1998; Kuczkowski 2005).

Uobičajeni obrazac ozljeda u trudnica je drugačiji od onog u žena koje nisu trudne: ozljede abdomena su kod trudnica češće od ozljeda glave i prsa. Rizik za trudnoću pri blažim ili nekatastrofičnim traumama je ipak značajan: prijevremeni porod se dogodi u 8% slučajeva, abrupcija placente u 1%, a fetalna smrt u 1%. U slučaju opsežne traume maternalni mortalitet je oko 9%, a fetalni mortalitet 20% ili više. Oko 5% ozljeda fetusa dogodi se bez ozljede majke. (Shah et al. 1998)

## RIZIČNI FAKTORI

Značajni rizični faktori za traumu u trudnoći su: mlađa dob (<18 godina), konzumacija droga, alkohola i cigareta, nasilje u obitelji, nepridržavanje ispravnog korištenja pojasa u automobilu, epilepsija, pretilost, posao izvan kuće, nizak socioekonomski status (Tinker et al. 2010).

Ti podatci mogu pomoći u identifikaciji žena koje imaju povećan rizik da dožive ozljedu tijekom trudnoće, ali i u razvoju programa prevencije kako bi se taj rizik smanjio. Osim toga, mnogi od navedenih rizika su povezani s drugim neželjenim ishodima trudnoće kao što su orofacijalni defekti i porod prije termina (povezani s pušenjem), defekti neuralne cijevi i porod carskim rezom (povezani s pretilosti) te fetalni alkoholni sindrom. Time bi smanjenje utjecaja ovih neželjenih čimbenika imalo mnogostruke pozitivne učinke. Na primjer, prevencija konzumacije alkohola tijekom trudnoće smanjuje direktan rizik izlaganja fetusa alkoholu, ali smanjuje i rizik ozljede majke i rizik neželjenog ishoda trudnoće.

## PREVENCIJA

Unatoč napretku zbrinjavanja traumatskih pacijenata, fetalni i maternalni mortalitet nakon traumatske ozljede nisu se smanjili. Budući da postojeći način zbrinjavanja ima mali učinak na mortalitet, prevencija je ključna za povećanje stope preživljavanja majke i djeteta.

CPN i nasilje u obitelji su najčešći uzroci traume u trudnoći koji se mogu prevenirati. CPN su uzrok najtežih ozljeda majke i najčešći uzrok smrti fetusa od traume (Rogers et al. 1999; Esposito et al. 1991; Curet et al. 2000; Drost et al. 1990; Scorpio et al. 1992). Trudnice se u malom postotku vežu pojasom (Shah et al. 1998; Poole et al. 1996; Curet et al. 2000; Dahmus & Sibai 1993). Pravilno vezanje pojasom je najvažniji faktor u smanjenju maternalnog i fetalnog mortaliteta nakon nesreće u motornom vozilu (Jacob et al. 1998; Hyde et al. 2003; Pearlman et al. 2000). Žene vezane pojasom u nesrećama u motornim vozilima imaju jednak fetalni mortalitet kao i žene koje uopće nisu sudjelovale u nesreći u motornim vozilima, a nevezane žene imaju 2.8 puta veći izgled da će izgubiti fetus (Guth & Pachter 2000).

Prenatalna skrb mora uključiti upute o upotrebi pojasa s tri točke vezanja (Ikossi et al. 2005; Rose et al. 1985; Wolf et al. 1993; Taylor et al. 2005). Donji pojas treba biti stavljen ispod gravidnog abdomena, preko bedara, a rameni pojas sa strane uterusa, između prsa i preko sredine klavikule (Pearlman et al. 2000). Pojasi stavljeni direktno preko uterusa mogu uzrokovati ozljedu fetusa (ACOG Educational Bulletin 1998). Zračni jastuci ne bi trebali biti blokirani tijekom trudnoće (Pearlman et al. 2000; ACOG Educational Bulletin 1998). Budući da mnoge žene nisu svjesne rizika abrupcije posteljice bez vidljivih ozljeda majke, trudnice treba informirati da traže liječničku pomoć odmah nakon bilo koje tupe traume.

Probir mlađih pacijentica je od posebne važnosti jer one sudjeluju u većem postotku u CPN i izložene su nasilju u obitelji (Guth & Pachter 2000; Hedin & Janson 2000). Materijali s uputama u čekaonicama omogućuju pacijenticama da se informiraju u diskreciji (Poole et al. 1996).

## ANATOMSKE I FIZIOLOŠKE PROMJENE U TRUDNOĆI

Mogućnost trudnoće treba biti uzeta u obzir u svih traumatoloških pacijentica reproduktivne dobi. Trudnoća uzrokuje anatomske i fiziološke promjene gotovo svih organa što čini liječenje ozljeđenih trudnica složenijim (Shah & Kilcline 2003; Coleman et al. 1997; Fisher et Rivkind 2004).

Ove promjene, mijenjajući znakove i simptome ozljeda, mogu utjecati na tumačenje fizikalnog pregleda i rezultata laboratorijskih pretraga trudnih traumatoloških pacijentica. To može utjecati na pristup postupku resuscitacije (Coleman et al. 1997; Fisher & Rivkind 2004; Baerga-Varela et al. 2000).

Tijekom prvog trimestra trudnoće uterus je zaštićen kostima zdjelice, a oko 12. tjedna gestacije zbog rasta postaje abdominalni organ. U drugom trimestru fetus je zaštićen relativno velikom količinom amnijske tekućine. U trećem trimestru uterus je velik i ima tanke stijenke te ima povećanu sklonost ozljedi (penetracija, ruptura, abrupcija placente, prijevremeno puknuće membrana). Jedna od karakteristika koje uzrokuju tu sklonost je razlika u elastičnosti između uterusa i placente, pri čemu je uteroplacentalna granica izložena silama koje mogu uzrokovati abrupciju placente (Pearlman 1997).

Volumen plazme se povećava i doseže vrh oko 34. tjedna gestacije. Manji porast broja eritrocita rezultira sniženim hematokritom (Fisher & Rivkind 2004; Tsuei 2006). Krvne žile placente su maksimalno dilatirane, ali vrlo osjetljive na stimulaciju katekolaminima (Fisher & Rivkind 2004; Tsuei 2006; Pearlman 1997; Corsi et al. 1999). Akutni pad intravaskularnog volumena može rezultirati značajnim porastom otpora u krvnim žilama uterusa. To može uzrokovati smanjenu oksigenaciju fetusa, čak i kad su majčini vitalni znakovi u okvirima normalnih (Rogers et al. 1999; Fisher & Rivkind 2004; Baerga-Varela 2000; Pearlman 1997; Corsi et al. 1999; Kissinger et al. 1991).

Porast srčanog minutnog volumena je značajan nakon 10. tjedna gestacije zbog porasta volumena plazme i smanjenja otpora krvnih žila uterusa i placente. Tijekom trećeg trimestra uterus i placenta primaju 20% srčanog minutnog volumena. Postupan porast srčane frekvencije s maksimumom u trećem trimestru treba uzeti u obzir pri procjeni tahikardije kao odgovora na hipovolemiju. U drugom trimestru javlja se pad i

sistolickog i dijastolickog krvnog tlaka. Postavljanje pacijentice u lijevi bočni položaj može u nekih prevenirati hipotenziju (Fisher & Rivkind 2004; Tsuei 2006; Morris & Stacey 2003).

Smatra se da porast progesterona u trudnoći uzrokuje porast respiratornog volumena i minutne ventilacije. Hipokapnija je česta u kasnoj trudnoći. Dijafragma je uzdignuta što uzrokuje smanjen rezidualni volumen. Održavanje oksigenacije krvi je važno u skrbi ozljeđenih trudnica zbog povišenog zahtijeva za kisikom u trudnoći.

Kardiovaskularne promjene tijekom trudnoće mogu otežati procjenu intravaskularnog volumena, gubitka krvi i dijagnozu hipovolemijskog šoka (Chulu & Kuczkowski 2003). Majčini hemodinamski parametri ne moraju biti proporcionalni statusu uteroplacentne cirkulacije. Studije na životinjama su pokazale da majčin puls i tlak mogu ostati u okviru normalnih vrijednosti kod akutnog gubitka 20% volumena krvi ili sporijeg gubitka 30-35% volumena krvi (Baker 1982; Romney et al. 1963). Također je dokumentirana nepouzdanost majčinog tlaka i pulsa kao indikatora gubitka fetusa (Hoff et al. 1991).

Liječnici koji skrbe o trudnim traumatološkim pacijenticama trebaju imati na umu da se u trudnoći krvne žile uterusa maksimalno dilatiraju i nemaju autoregulaciju te je protok krvi kroz uterus u potpunosti ovisan o srednjem arterijskom tlaku majke.

Trudnoća predstavlja stanje ubrzane, ali kompenzirane intravaskularne koagulacije što može biti i prednost i nedostatak za traumatološku pacijenticu (Chulu & Kuczkowski 2003). Povišena razina čimbenika zgrušavanja može ubrzati hemostazu nakon traume, ali istovremeno povećava rizik tromboembolijskih komplikacija tijekom imobilizacije.

Budući da je sposobnost puferiranja u trudnoći snižena, trudne traumatološke pacijentice brže razvijaju metaboličku acidozu uslijed hipoperfuzije i hipoksije. Zbog produženog pražnjenja želuca u trudnoći rana želučana dekompresija je važna zbog sprječavanja aspiracije. U trećem trimestru uterus potiskuje crijeva u gornji dio abdomena (Tsuei 2006). Iz tog razloga crijeva su pri tupoj traumi relativno zaštićena, ali nauštrb uterusa, fetusa i placente. Međutim, penetrirajuća ozljeda u području gornjeg abdomena može uzrokovati složenu ozljedu crijeva.

Tijekom trudnoće hipofiza raste te hemoragijski šok može uzrokovati nekrozu prednjeg režnja i hormonalnu insuficijenciju. Pubična simfiza i sakroilijačni zglobovi se šire što treba uzeti u obzir pri tumačenju rentgenske snimke zdjelice. Glava fetusa je obično smještena u području zdjelice, a ostatak tijela iznad zdjeličnog obruča. Prijelomi zdjelice u kasnoj trudnoći mogu uzrokovati ozljedu glave fetusa (prijelomi lubanje, intrakranijalne ozljede) (Tsuei 2006; Bowdler et al. 1987; Evrard et al. 1989; Haiti & Ko 1996). Također je važno razlikovati konvulzije uzrokovane traumom glave od eklampsije (hipertenzija, proteinurija, periferni edemi) (Tsuei 2006). U trudnoći se javlja i porast razine fibrinogena, čimbenika zgrušavanja II, VII, VIII, IX i X i smanjenje razine aktivatora plazminogena. To je važno zbog dodatnog povišenja hiperkoagulabilnosti i rizika duboke venske tromboze.

Osim toga, treba napomenuti da je u trudnoći povišen broj leukocita u krvi, blago povišen arterijski pH, snižena razina serumskih bikarbonata i arterijski pCO<sub>2</sub>.

# OPSEŽNO OPSTETRIČKO KRVARENJE I TRANSFUZIJSKI PROTOKOL

## KARDIOPULMONALNO OŽIVLJAVANJE

Hipovolemija se manifestira končastim pulsom, tahikardijom, kolabiranim venama vrata, bljedilom i produljenim kapilarnim punjenjem. Ako je puls radijalne arterije pipljiv, krvni tlak je otprilike iznad 80 mm Hg. Odsutstvo karotidnog i perifernih pulseva ukazuje na električnu aktivnost srca bez pulsa i treba primijeniti postupak napredne kardiopulmonalne resuscitacije. Ako treba defibrilirati pacijenticu koriste se standardne voltaže kao i za žene koje nisu trudne. Nema dokaza da struja defibrilacije uzrokuje oštećenje fetusa (Vanden et al. 2010).

Pri vanjskoj masaži srca treba uzeti u obzir da je ono u uznapredovaloj trudnoći smješteno više u toraksu zbog gravidnog uterusa. Doze lijekova korištenih pri resuscitaciji trudnica ne razlikuju se od standardnih, ali treba izbjegavati davanje lijekova u vene donjih ekstremiteta, budući da zbog gravidnog uterusa cirkulacija prema majčinom srcu može biti neadekvatna.

Palpabilni femoralni pulsevi nisu dobar indikator protoka krvi tijekom resuscitacije jer retrogradni tok krvi u femoralnoj veni može oponašati arterijske pulsacije. Palpabilni karotidni puls nije indikator adekvatnog cerebralnog ni koronarnog protoka krvi. Kapnometrijski mjeren CO<sub>2</sub> može biti indikator adekvatnog postupka resuscitacije i povratka spontane cirkulacije.

## MASIVNO KRVARENJE

Masivno opstetričko krvarenje definira se kao gubitak krvi veći od 2500 ml, transfuzija pet jedinica eritocita ili nužna terapija koagulopatije (Wise & Clark 2008; Brace et al. 2007). Resuscitacija pri opstetričkom krvarenju je slična onoj u traumi što se tiče zaustavljanja krvarenja, opskrbe arterijske krvi kisikom i prevencije "letalne trijade":

acidoze, koagulopatije i hipotermije (Mercier & Bonnet 2010; Burtelow et al. 2007; Mercier & Van de Velde 2008; Mukherjee & Arulkumaran 2009). Opstetrička resuscitacija često započinje davanjem kristaloida i koncentrata eritrocita, nakon čega se razmatra nadoknada čimbenika zgrušavanja i trombocita. Studije savjetuju odgodu tog tretmana (Mercier & Bonnet 2010). Nacionalna agencija za sigurnost pacijenata Ujedinjenog Kraljevstva savjetuje monitoriranje laboratorijskim testovima tijekom masivne transfuzije, ali nadoknadu krvi i krvnih produkata ne treba odgađati do dolaska rezultata.

Resuscitacija pacijentice koja krvari kristaloidima, koloidima i koncentratom eritrocita dok se troše čimbenici zgrušavanja dovodi do sniženja njihove koncentracije u krvi. (Ketchum et al. 2006). U opstetričkom krvarenju može rano nastupiti DIK, pogotovo ako se krvarenje ne tretira hitno.

Udruženje anesteziologa Velike Britanije i Irske preporučuje u svojim smjernicama ranu infuziju svježe smrznute plazme (15 ml/kg) za prevenciju hemoragijskog šoka ako se predviđa masivno krvarenje. Te smjernice naglašavaju prevenciju hemoragijskog šoka, jer jednom kad nastupi, standardni protokoli davanja svježe smrznute plazme će vjerojatno biti neuspješni i bit će potrebni veći volumeni na rizik pacijentice te veći troškovi (Working Party Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland Guidelines 2010). Testovi dostupni na licu mjesta mogu mjeriti koncentraciju hemoglobina i koagulacijski profil te mogu pomoći u odluci o nadoknadi krvnih derivata nakon inicijalne resuscitacije.

Koncentracija fibrinogena je također povišena u trudnoći pa se kao optimalna posttransfuzijska razina fibrinogena predlaže 1.0-2.0 g/l. Također se predlaže održavanje broja trombocita  $50-100 \times 10^9/l$ , iako bi to trebao biti smjernički vodič u odluci zajedno sa kliničkim stanjem pacijentice (Mercier & Bonnet 2010).

## PREHOSPITALNI ČIMBENICI

Ključ preživljavanja majke i fetusa je prehospitalno zbrinjavanje. Pokazalo se da je devet kriterija važno za prijenos trudnica žrtava traume u traumatološki centar prvog stupnja: Glasgow Coma Score <14, frekvencija respiracije <10 ili >29, sistolički tlak <90



mm Hg, Revised Trauma Score <11, anatomija ili mehanizam ozljede, puls >110, bol u prsima, gubitak svijesti, treći trimestar trudnoće. (Goodwin & Breen 1990) Ti kriteriji su pogotovo korisni zajedno s procjenom opsežnosti traume pri trijaži velikog broja pacijentica kako bi se identificirale one koje bi imale najveću korist od brzog prijevoza u traumatološki centar. U načelu, smjernice za prehospitalno zbrinjavanje odraslih vrijede i za trudnice.

Nakon prvotne brze orijentacije o pacijentici, liječnici trebaju pratiti standardne smjernice napredne kardiovaskularne resuscitacije. Na odluku o intubaciji podatak o trudnoći ne bi trebao značajno utjecati. Međutim, postoje specifične razlike pri osiguravanju dišnih putova u trudnica. Usporeno pražnjenje želuca, snižen tonus donjeg ezofagealnog sfinktera i povišen intrabdominalni tlak povisuju rizik od aspiracije.

Također, budući da trudnice imaju sniženu razinu serumske pseudokolinesteraze preporučuje se upotreba niže doze sukcinilkolina pri hitnoj intubaciji (Schneider 2000). I depolarizirajući i nedepolarizirajući mišićni relaksansi prolaze kroz posteljicu pa mogu utjecati na nalaz CTG-a i fetalne aktivnosti. U slučaju poroda novorođenčice može biti flakcidno i u apneji. Zbog toga je važno prenijeti informaciju o prehospitalnom korištenju svih lijekova. U načelu, rizik od katastrofalnih posljedica neosiguranog dišnog puta na terenu ili pri transportu opravdava prihvaćanje manjih rizika povezanih s upotrebom mišićnih relaksansa i indukcijskih agensa. Rano osiguravanje dišnog puta je obično najsigurnija opcija.

Izbjegavanje sindroma supinacijske hipotenzije (zbog uterokavalne kompresije) treba biti osnovni dio reuscitacije trudnih pacijentica. Postavljanje trudnice na dasku pod kutem od 15° ulijevo je praksa specifična za trudnice koja bi se trebala provoditi kod svih pacijentica nakon 20. tjedna gestacije. Brojni klinički podatci su pokazali da značajno sniženje srčanog minutnog volumena za 60% zbog uterokavalne kompresije uzrokuje produljenu resuscitaciju s povišenom acidozom i potrebom za vazopresorima (Rees & Willis 1988; Kasten & Masrtin 1986). Prije 24. tjedna ručno pomicanje uterusa ulijevo može biti dovoljno. Nakon 24. tjedna gestacije preporučuje se postavljanje pacijentice u supinacijski položaj pod nagibom od 30° ulijevo (Vanden et al. 2010). Iako ovo smanjuje učinkovitost vanjske masaže srca u usporedbi s neutralnim supinacijskim

položajem, u trudnice je to opravdano zbog boljeg venskog punjenja i srčanog minutnog volumena (Rees & Willis 1988).

Postavljanje trudnice u trećem trimestru u supinacijski položaj na tvrdu podlogu može uzrokovati povećan rad dišnih mišića zbog višeg položaja dijafragme i dovesti do respiratorne insuficijencije. U tom slučaju prihvatljiv je transport u obrnutom Trendelenburgovom položaju pod kutem od 30° (Lavery & Staten-McCormick 1995).

Postavljanje perifernih venskih putova na donje udove se izbjegava kod trudnica zbog uterokavalne kompresije koja može značajno smanjiti distribuciju lijeka primjenjenog tim putem. Kad god je to moguće, trudnica treba biti prebačena u adekvatnu ustanovu koja može zbrinuti i majku i fetus. Transfer treba biti omogućen brzo, čak i u slučajevima manje traume zbog visokog rizika za fetus i u takvim okolnostima. Treba odmah od trudnice zatražiti informaciju o gestacijskoj dobi. Abdomen može biti distendiran zbog gravidnog uterusa ili intraabdominalnog krvarenja.

Kisik se nadoknađuje preko preko nosne kanule ili maske, a ukoliko je potrebna prehospitarna transfuzija treba koristiti O-negativnu krvnu grupu. Adekvatno osoblje treba biti prisutno u hitnoj službi pri dolasku vozila hitne pomoći. Tim treba imati neonatologa, anesteziologa, traumatologa i radiologa. Ako postoji sumnja na frakturu zdjelice ili krvarenje treba postojati mogućnost hitne angiografije.

## ANESTEZIOLOŠKA PREOPERATIVNA SKRB

Kod svih žena reproduktivne dobi treba postojati sumnja na trudnoću dok se ne dokaže suprotno. Vazopresore (koji su inače vrlo rijetko indicirani u traumatoloških pacijenata) treba izbjegavati u trudnica zbog rizika od smanjenja protoka krvi u uterusu, osim ako to nije apsolutno nužno. Ako su potrebni, efedrin je vazopresor izbora jer održava protok krvi kroz uterus.

## OZLJEDA GLAVE I VRATA

Ako postoji sumnja na ozljedu vratne kralježnice treba izbjegavati direktnu laringoskopiju i koristiti fiberoskopsku intubaciju traheje, ukoliko to vrijeme i oprema dopuštaju (Kuczkowski 2003). Ako je nužna direktna laringoskopija treba mobilizirati glavu i vrat da se spriječe ekstenzija i rotacija vratne kralježnice za vrijeme postupka. Ako se pristupi fiberoskopiji uz očuvanu svijest treba pažljivo titrirati analgetike i sedative da se može održati verbalna komunikacija između anesteziologa i pacijentice. Ako je pacijentica pri svijesti, puno je manji rizik respiratorne depresije i aspiracije želučanog sadržaja pri aplikaciji lokalnog anestetika. Također, budna majka smanjuje rizik neonatalne depresije. Midazolam je benzodiazepin koji se preporučuje u ovakvim slučajevima. Ipak, kako je visoko ioniziran i lipofilan, omjer koncentracija u fetalnoj i majčinoj cirkulaciji je 0,76 15-20 minuta nakon davanja lijeka majci. Međutim, za razliku od drugih benzodiazepina taj omjer brzo pada. Nisu zabilježene negativne posljedice za fetus (Kuczkowski et al. 2003).

Empirijski je utvrđeno da traumatološki pacijenti s procijenjenom vrijednosti na Glassgow Coma ljestvici manjom ili jednakom 8 obično zahtijevaju intubaciju i mehaničku ventilaciju zbog kontrole dišnih putova i intrakranijalnog tlaka. Kod pacijenata s ozljedom glave i višom procijenjenom vrijednosti na Glassgow Coma ljestvici može nastupiti odgođeno pogoršanje i nakon 48 sati od ozljede nakon čega mogu umrijeti. Rizik od povišenog intrakranijalnog tlaka zbog sukcinilkolina se pokazao prihvatljivim pri brznoj intubaciji trudnica sa traumom glave. Svi intravenski anestetici osim ketamina uzrokuju određen stupanj vazokonstrikcije i smanjenja cerebralnog protoka krvi. Svi

inhalacijski anestetici imaju vazodilatatorni efekt na cerebralnu cirkulaciju, ali njihova upotreba uglavnom ne povisuje intrakranijalni tlak iznad prihvatljivih vrijednosti (Barker 2003; Warner 2000).

## INTRAABDOMINALNE OZLJEDE

Pri abdominalnoj traumi povećani uterus pritišće jetru i slezenu prema rebrima što dovodi do njihove ozljede (Milos 1990). Uterus je relativno otporan na ozljede (Haycock 1985). Prema studiji bolnice u Denveru (McAnena et al. 1990) nalaz pri laparotomiji nakon tupe traume abdomena u općoj populaciji u 46% su činile ozljede slezene, 33% ozljede jetre, 18% ozljede mezenterija, 9% urinarnog trakta, 9% gušterače, 8% tankog crijeva, 7% kolona i 5% duodenuma. Pojas u vozilu i kompresija prema kralješcima su neki od uzroka ozljede crijeva, gušterače, bubrega i dr. Ozljede crijeva nastaju na mjestu fiksacije: dvanaesnik, cekum, lijeva fleksura kolona i rektosigmoid. Dvanaesnik je posebno podložan ozljedi te je najčešći ozljeđeni segment probavnog trakta distalna trećina dvanaesnika zbog fiksiranog položaja iznad lumbalne kralježnice (DeMars et al. 1979; Kelly et al. 1978). Nakon 12. tjedna trudnoće trauma u području zdjelice je ozbiljan problem zbog promjene položaja mokraćnog mjehura iznad i ispred njenih kostiju koje inače imaju zaštitnu ulogu (Doan-Wiggins 1994).

## FIZIOLOGIJA FETUSA I PROCJENA

Budući da protok krvi kroz posteljicu ovisi direktno o neto perfuzijskom tlaku i žilnom otporu, ukoliko nastupi hipotenzija majke potrebna je agresivnija terapija nego kod žena koje nisu trudne kako bi se održala uteroplacentna perfuzija. Terapija uključuje brzu nadoknadu volumena, terapiju vazopresorima, Trendelenburgov i lijevi bočni položaj. Sposobnost fetusa da kompenzira promjene u uterinom protoku krvi i oksigenaciji su varijabilne. Može redistribuirati protok krvi u najosjetljivije organe - mozak i srce, ali ovakav odgovor ("refleks ronjenja") ima ograničenu učinkovitost. Snižen uterini protok krvi brzo uzrokuje fetalni distress.

Cilj procjene fetusa je detekcija fetalnog distresa i smanjenje rizika fetalnog gubitka. Utvrđen je velik broj faktora koji povisuju rizik gubitka fetusa, uključujući penetrirajuću ozljedu uterusa, teške ozljede glave majke, prijelome zdjelice majke, izbacivanje iz vozila, ozljedu majke kao pješaka, nekorištenje pojasa, tahikardiju, hipotenziju, hipoksiju i kontrakcije uterusa, abnormalni srčani ritam fetusa i Injury severity score veći od 9.

Treba napraviti UZV da se utvrdi vijabilnost, dob i stanje ploda (Lavery & Staten-McCormick 1995). Stanje ploda se utvrđuje procjenom aktivnosti, pokreta disanja, volumena amnijske tekućine i promjena srčanog ritma u ovisnosti o pokretu. Svaki vijabilni plod nakon 24. tjedna gestacije zahtijeva nadzor CTG-om nakon traume majke. To uključuje i pacijentice bez očitih znakova abdominalne ozljede.

Ustanova u kojoj je moguć hitan carski rez mora biti dostupna da se spriječi fetalna smrt. Kompromitirano stanje fetusa je prisutno u 60% abrupcije placente sa živim fetusom i u tom slučaju je indiciran hitan carski rez. Sveukupna smrtnost fetusa u slučaju abrupcije placente je 54% (Rogers et al. 1999). Adekvatna resuscitacija majke je također apsolutno nužna, jer ako nastupi hemoragijski šok majke fetalni mortalitet raste na 80%.

Cilj adekvatne resuscitacije je povratak spontane cirkulacije majke i djeteta. Ako nema uspjeha nakon nekoliko minuta napredne reanimacije, treba nastaviti s resuscitacijom i izvesti carski rez, ali samo perimortalno, a ne i postmortalno.

Carski rez treba izvesti u službi hitne pomoći samo ako uterus po veličini prelazi razinu umbilikusa, postoji dokaz srčane aktivnosti fetusa (Doppler ili M-mode UZV-a) te postupak kardiopulmonalne resuscitacije nije trajao dulje od 10 minuta. Važno je uzeti u obzir mogućnost drugih komplikacija traume u trudnoći, kao što su embolija amnijskom tekućinom i fetomaternalno krvarenje koje se javlja u 30% trudnica koje dožive abdominalnu traumu ili politraumu (Rose et al. 1985).

Embolija amnijskom tekućinom je rijetka, ali je važan uzrok DIK-a i šoka (Judich et al. 1998). Gotovo uvijek je fatalna i treba na nju sumnjati kod svake trudne traumatološke pacijentice koja razvije znakove respiratornog distresa, s ili bez desnostrane insuficijencije srca i DIK-om.

Fetomaternalno krvarenje označava prolazak stanica fetusa preko placente u majčinu cirkulaciju i javlja se u 8-30% trudnih traumatoloških pacijentica u usporedbi s 2-8% trudnica koje nisu doživjele traumatu (Goodwin & Breen 1990; Pearlman et al. 1990). Komplikacije uključuju Rh senzitivizaciju majke, fetalnu anemiju, tahikardiju i smrt.

# TUPA TRAUMA

## INCIDENCIJA

CPN, nasilje u obitelji i padovi su najčešći uzroci tupe traume u trudnoći (Shah et al. 1998; Connolly et al. 1997; Jacob et al. 1998; Goodwin et al. 2001; Poole et al. 1996; Esposito et al. 1991; Curet et al. 2000; Drost et al. 1990; Baerga- Varela et al. 2000; Kissinger et al. 1991; Pearlman et al. 1990; Greenblatt et al. 1997). Gravidni uterus mijenja položaj abdominalnih organa, pa prijenos sile pri tupoj traumi može biti promijenjen u abdomenu trudnice u odnosu na žene koje nisu trudne (Rogers et al. 1999; Pearlman et al. 1990; Morris & Stacey 2003; Van Hook 2002). Gubitak fetusa u prvom trimestru obično nije zbog direktnog učinka traume, nego zbog majčine hipotenzije ili smrti. Prijelomi zdjelice su poseban problem jer krvarenje iz dilatiranih vena može dovesti do značajnog retroperitonealnog gubitka krvi.

## CESTOVNE PROMETNE NESREĆE

CPN su najveći pojedinačni uzrok smrti trudnica i vodeći uzrok traumatske ozljede fetusa u SAD-u (Weis & Strotmeyer 2002; Attico et al. 1986). Prema istraživanju Američke administracije za sigurnost na autocestama, putnici koji se vežu sigurnosnim pojasom na stražnjem sjedalu vozila imaju 44% veće šanse da prežive prometnu nesreću nego oni koji se ne vežu. Međutim, istraživanje također pokazuje da 37% putnika pogine u prometnim nesrećama unatoč vezanju. Razlog ovome je nepravilno vezanje koje može rezultirati fatalnim posljedicama, posebno kod djece mlađe od 12 godina i trudnica.

Kako sve više trudnica vozi i to na veće udaljenosti (Haapaniemi 1996), procijenjeno je da je 2% sve živorođene djece in utero izloženo prometnoj nesreći prijavljenoj policiji (Weis & Strotmeyer 2002). Uzevši u obzir tako velik broj izloženih fetusa potrebno je provesti longitudinalno istraživanje o nefatalnim posljedicama za plod.

## MEHANIZAM MATERNALNE I FETALNE TRAUME

Prvo eksperimentalno istraživanje provedeno je na Savanskom babunu (*Papio cynocephalus*), izabranom zbog anatomije uterusa i placente slične ljudskoj. Fizikalne karakteristike mnogih automobilskih nesreća se podudaraju s onima u istraživanju, a ozljede su slične onima koje su prijavljene u automobilskim nesrećama u kojima su sudjelovale trudnice (Hilton 1966; Elliott 1966; Snyder et al. 1967).

Pri sudaru je uočeno povišenje uterinog tlaka 10 puta veće od tlaka pri porodu. Simultano mjerenje tlaka u abdominalnoj šupljini pokazalo je da uterus nije zaštićen od rupture jednakim i suprotnim tlakom u abdominalnoj šupljini (Rubovits 1964), niti je uočeno smanjenje uterinog tlaka kad je tijekom udara spriječena antefleksija sigurnosnim pojasom ili prilikom udara odstraga. Nalaz također upućuje na to da je gravidni uterus sposoban podnijeti izvanredno velike vrijednosti tlaka kratkog trajanja i da su takvi tlakovi uzrokovani deceleracijom s ili bez fleksije tijela.

Autonomni odgovor majke na sudar sastoji se od prolazne depresije središnjeg živčanog sustava nalik onoj pri blagom potresu mozga i bradikardije koja se javljala samo kod ekstremnog pokreta tijela. Stapp i Taylor su zabilježili potonji fenomen u eksperimentima deceleracijom kod zdravih ljudi i pripisali ga povišenom tonusu vagusa zbog akutne hipertenzije registrirane u karotidnom sinusu.

U eksperimentalnim sudarima trudne ženke babuna su zavezane pojasom s dvije točke vezanja. Pri brznoj deceleraciji javlja se bifazični porast intrauterinog tlaka. Prvotni porast nestaje zbog nagle deceleracije zdjelice koju zaustavlja pojas, dok se istovremeno uterus nastavlja gibati prema naprijed i udara u prednji abdominalni zid. To rezultira porastom tlaka od oko 500 mm Hg. U drugoj fazi gornji dio torza životinje je odbačen prema naprijed i pritišće gravidni uterus, pri čemu porast tlaka doseže 550 mm Hg. Prema ovom pokusu i onima s pojasima s tri točke vezanja jasno je da drugi porast intrauterinog tlaka može biti eliminiran ako se spriječi kolaps gornjeg dijela torza oko gravidnog uterusa. To smanjuje fetalni mortalitet sa 100% na 40%.

Retrospektivna kohortna studija o povezanosti korištenja pojasa za vezanje i ishoda trudnoće nakon CPN pokazala je da je veća vjerojatnost da će trudnice koje se



nisu vezale roditi dijete niske porođajne mase i to unutar 48 sati od nesreće nego vezane trudnice (Wolf et al. 1993).

Teška ozljeda fetusa može nastati pri tupoj trumi abdomena čak i kad nema znakova ozljede uterusa, posebno u uznapredovaloj trudnoći. U ranoj trudnoći fetus je zaštićen kostima zdjelice i amnijskom tekućinom koja djeluje kao hidraulični apsorber koji smanjuje silu udarca prenoseći je u svim smjerovima. U kasnoj trudnoći glava fetusa je fiksirana u zdjelici te je neutralizirajući efekt amnijske tekućine smanjen. Čini se da su prijelomi lubanje fetusa s intrakranijalnim krvarenjem najčešća vrsta ozljede nakon tupe traume.

CPN kao uzrok prekida trudnoće su uvelike zanemaren važan javnozdravstveni problem.

Istraživanje Nacionalnog sistema za podatke o sudarima na uzorku nesreća u periodu 1993-2003 utvrdilo je povezanost mjesta u vozilu na kojem su sjedile trudnice i distribucije sile udarca (Duma et al. 2006). Jedna od velikih prepreka u procjeni učinkovitosti mjera sigurnosti za trudnice u vozilu je nedostatak adekvatnih surogata za eksperimentalne sudare. Stoga je napravljen kompjuterski model (Moorcroft et al 2003) koji je pokazao da je pri frontalnom sudaru kritičan faktor za abrupciju placente lokalna kompresija uterusa (Duma et al. 2004).

U nekoliko velikih populacijskih studija pokazalo se da upotreba sigurnosnog pojasa u vozilu smanjuje neželjene maternalne i fetalne ishode u CPN (Schiff & Holt 2005; Hyde et al. 2003; Wolf et al. 1993). 1983. Američko udruženje opstetričara i ginekologa izdalo je preporuku da sve trudnice u vozilu koriste sigurnosni pojas s tri točke vezanja kako bi maksimalno zaštitile sebe i plod (Hammond et al. 1990). Sigurnosni pojas sprječava udarac glave i prsnog koša u vjetrobransko staklo. Kad vozilo naiđe na prepreku pri brzini koja je uobičajena za cestovni promet, ono u kratkom vremenu smanji brzinu dok nevezani putnik nastavlja pokret u istom smjeru i pri gotovo istoj brzini. Pri tome može nastati ozbiljna ili fatalna ozljeda putnika unutar vozila. Sigurnosni pojas je dizajniran tako da zadrži putnika u sjedalu prilikom sudara, ne dopuštajući mu da udari u unutarnje dijelove vozila ili bude izbačeno van pod utjecajem sile sudara. Pojas je naučinkovitiji pri frontalnom sudaru, za razliku od bočnih sudara kada su češće ozljede glave udarcem u bočno staklo.

Sveukupno gledajući, za majku je najsigurnije da sjedi na suputničnom sjedalu, da je vezana pojasem sa tri ili četiri točke vezanja, te da je ispravan mehanizam frontalnog zračnog jastuka (Moorcroft et al. 2003).

## SINDROM SIGURNOSNOG POJASA

Fish i Wright su prvi definirali sindrom sigurnosnog pojasa kao ozljede nastale pri CPN kod osoba koje su bile njime vezane (Fish & Wright 1965). To su najčešće ozljede abdominalnih organa, ruptura crijeva, ozljede abdominalnog zida, ruptura jetre, ozljeda krvnih žila, trauma prsnog koša, fraktura sternuma, kontuzija miokarda i prijelom kralježnice (Sirin et al. 2007).

Od velike je važnosti da sigurnosni pojas bude ispravno zavezan, jer u suprotnom postoji povišen rizik intraabdominalnih ozljeda i rupture uterusa pri sudaru (Astarita & Feldman 1987).

## USPOREDBA VEZANIH I NEVEZANIH TRUDNICA

Studija koja je usporedila vezanu i nevezanu populaciju trudnica u nesrećama u CPN utvrdila je da je gotovo 3% sve novorođenčadi intrauterino bilo izloženo CPN. Osim toga, trudnice koje su bile zavezane u trenutku sudara nisu imale veći rizik od neželjenog fetalnog ishoda od trudnica koje uopće nisu sudjelovale u sudaru. Trudnice koje nisu bile zavezane tijekom sudara češće su rađale nedostašče, imale su povećano krvarenje pri porodu i 3 puta veću incidenciju fetalne smrti. (Hyde et al. 2003)

Unatoč opsežnom istraživanju zaštitne vrijednosti sigurnosnog pojasa, mnoge žene ga još uvijek ne koriste tijekom trudnoće. Prethodna istraživanja su pokazala da je to najčešće zbog zaboravljanja, neudobnosti, nedostatka sigurnosnog pojasa u vozilu i straha da pojas može ozlijediti fetus ili majku (Schiff et al. 1992). Čimbenici povezani s nepridržavanjem upotrebe pojasa su mlađa dob, niža razina obrazovanja, niži socioekonomski status, mjesto sjedenja u vozilu (suputničko sjedalo) i veća godišnja prijeđena udaljenost.

## ZRAČNI JASTUK KAO PASIVNI FAKTOR SIGURNOSTI U VOZILIMA

Tijekom sudara zračni jastuk se napuše unutar 30-50 ms i omogućuje apsorpciju sile inercije tijela koje se pomiče prema naprijed. Jastuk štiti vozača i suvozača od ozljede glave i prsnog koša tijekom frontalnog sudara.

Najveći nedostatak zračnih jastuka je neprikladna aktivacija kad nisu potrebni, te u tom slučaju mogu uzrokovati ozljede glave i prsa. Takve ozljede su posebno opasne za trudnice jer mogu uzrokovati smrt fetusa.

## TRAUMA ZDJELICE MAJKE

Studija koja je obuhvatila 101 slučaj prijeloma zdjelice (11 acetabularnih i 89 zdjeličnih) trudnica pokazala je da je sveukupni maternalni mortalitet 9%, a fetalni mortalitet 35%. Trudnice stradale kao pješakinje imale su statistički viši mortalitet nego one koje su u trenutku nesreće bile u vozilu. Većina maternalnih smrti bila je zbog ozljeda, odnosno zbog akutnog krvarenja. Direktna ozljeda placente, uterusa ili fetusa uzrok je 52% fetalnih smrti, a krvarenje majke (s ili bez smrti majke) uzrokovalo je 36% fetalnih smrti (Leggon et al. 2002)

Bliska povezanost abdominalnih ozljeda i ozljeda zdjelice odraz je kinetičkog širenja početnog udarca. Incidencija ozljeda pridruženih prijelomu zdjelice je: 42% abdomen (mokraćni mjehur 13%, bubreg 6%, jetra 6%, slezena 5%, uretra 5%), zatvorena ozljeda glave 37%, ozljeda toraksa 25% i, najčešće, dodatni prijelomi u 48% slučajeva (Parreira et al. 2000). Ishod kod pacijentica sa prijelomom zdjelice nakon tupe traume ovisi o ozbiljnosti pridruženih ozljeda i fizikalnom statusu pri prijemu više nego o karakteristikama i tipu prijeloma zdjelice. Nalaz prijeloma zdjelice u mladih pacijentica upućuje na udarac visoke kinetičke energije i treba ga uzeti kao znak za temeljitu potragu za drugim okultnim visceralnim ozljedama.

Način poroda kod prijeloma zdjelice ovisi o stanju majke i fetusa, stupnju zrelosti fetusa, težini ozljede majke, dislokaciji prijeloma i tijeku poroda. Kako takvi prijelomi cijele nakon 8-12 tjedana, vaginalni porod ne bi trebao biti kontraindiciran ako je prijelom nastao rano u trudnoći. Prijelomi pubičnog ramusa uz mokraćnu cijev ili mjehur, teški

prijelomi s lateralnom kompresijom i akutni prijelomi s dislokacijom mogu biti relativne indikacije za carski rez ukoliko porod započne u vijabilnoj trudnoći. Pregledni rad o trudnicama koje su doživjele prijelom zdjelice u trećem trimestru pokazao je da je vaginalni porod bio uspješan u 75% slučajeva. (Leggon et al. 2002).

## PADOVI

Oko 3% majki u trudnoći prijavile su da su doživjele barem jedan pad (Web-based Injury Statistics Query and Reporting System 2009), najčešće u drugom i trećem trimestru. Čimbenici koji tome pridonose su povećanje tjelesne mase, promjena središta ravnoteže tijela i povećana pokretljivost zglobova. Povišena razina relaksina uzrokuje omekšanje ligamenata, hrskavice i cerviksa što omogućuje širenje tkiva tijekom poroda. Pubična simfiza i sakroilijačni zglob postaju nestabilniji tijekom trudnoće te je učestalost padova sve viša kako trudnoća napreduje. Gotovo 43% prijavljenih padova dogodi se u trećem trimestru (Dunning et al. 2003; Schiff 2008).

## SOCIJALNO NASILJE

Širom svijeta stopa prijavljenih slučajeva nasilja u obitelji tijekom trudnoće varira i doseže i do 27.7% (McDonnell et al. 2006; Ahmed et al. 2006; Kaye et al. 2006; Kataoka 2005; Johnson et al. 2003; Yanikkerem et al. 2006), s tim da se čini da je prevalencija veća u afričkim i latinoameričkim zemljama u odnosu na Europu i Aziju. U svim područjima zlostavljanje je češće u mlađoj dobnoj skupini (15-35 godina) nakon čega blago opada (Devries et al. 2010).

Seksualno i psihičko zlostavljanje dogodi se u 17-32% trudnoća, a 60% tih žrtava prijavilo je više epizoda zlostavljanja (Poole et al. 2005; McFarlane et al. 1992). U jednoj studiji kod 75% žena koje su hospitalizirane dvaput tijekom trudnoće uzrok traume bilo je nasilje u obitelji (Pak et al. 1998). Najčešće je zlostavljač poznat žrtvi - njen suprug ili partner. Budući da su žene tijekom trudnoće zabrinute za sigurnost nerođenog djeteta, češće su motivirane da potraže pomoć zbog zlostavljanja.

Trudna pacijentica s tupom traumom koja nije posljedica prometne nesreće treba biti temeljito pregledana kako bi se isključilo postojanje znakova starijih trauma zbog kroničnog zlostavljanja.

Neželjeni ishod fetusa nakon manje traume nastupa u 1-5% slučajeva (Pearlman 1991), ali treba napomenuti da smrt fetusa može nastupiti i kad majka nema vidljivih abdominalnih ozljeda (Esposito et al. 1991; Baerga- Varela et al. 2000). Ozbiljne ozljede

ne rezultiraju višom stopom smrti kod trudnica u odnosu na žene koje nisu trudne. Međutim, zbog pojačane vaskulature nakon tupe ozljede u trudnoći češće su ozljede slezene, retroperitoneuma i hematomi, dok je ozljeda mokraćnog mjehura rjeđa nego kod žena koje nisu trudne (Van Hook 2002, Pearlman et al. 1990).

Liječnici uoče tek 4-10% slučajeva zlostavljanja (Poole et al. 1996), stoga je važno da temeljito pregledavaju pacijentice i budu upoznati s mogućnostima pomoći žrtvama nasilja (Guth & Pachter 2000). Pregled treba uključiti i potragu za skrivenim ozljedama ispod odjeće, šminke, nakita i vlasulja. Ozljede koje se najčešće uoče sežu od posjekotina i hematoma do pobačaja, ozljeda kostiju, slezene i jetre, djelomičnog gubitka sluha i vida, opekotina i ozljeda hladnim oružjem. Ozljede dojki, prsa i abdomena su česte u zlostavljanih žena i obično se istovremeno viđaju brojne stare i nove ozljede. Također su česte ozljede nastale pri obrani kao što su frakture, dislokacije, kontuzije zapešća i donjeg dijela ruke. Ozljede koje se ne poklapaju s objašnjenjem pacijentice trebale bi pobuditi sumnju na zlostavljanje.

## ABRUPCIJA PLACENTE

Preko 70% smrti fetusa nakon tupe traume dogodi se zbog abrupcije placente (Tsuei 2006; Pearlman 1997; Van Hook 2002; Pearlman 1991; Lane 1989). Klinički evidentna abrupcija placente dogodi se u 40% slučajeva teške tupe traume abdomena i 3% manje traume s direktnom silom na uterus (Pearlman et al. 1990; Lane 1942). Kad vanjska sila djeluje na uterus, on se plastično deformira zbog visokog udjela elastičnih vlakana, dok placenta nema tu sposobnost te nastaje trgajući efekt na uteroplacentnoj granici. Smatra se da simultani porast tlaka amnijske tekućine propagira daljnje odvajanje placente od priležeće decidue. Zbog mehaničkih svojstava rizik abrupcije je neovisan o lokaciji placente unutar uterusa (Pearlman 1997; Van Hook 2002).

Traumatska abrupcija placente može nastati čak i kad nema drugih značajnih znakova traume. Klinički simptomi i znakovi koji se javljaju su vaginalno krvarenje, abdominalni grčevi, osjetljivost uterusa, curenje amnijske tekućine i hipovolemija majke neproporcionalna vidljivom krvarenju (Goodwin & Breen 1990). U uterusu se može nakupiti i do 2 000 ml krvi i to može biti uzrok hemoragijskog šoka majke. Kod takvih pacijentica uterus može biti veći nego očekivano za gestacijsku dob. Promjene u CTG-u (bradikardija, gubitak varijacija ritma ili sinusoidalni uzorak) mogu upućivati na ozljedu placente, fetalnu hipoksiju ili fetalni gubitak krvi.

## LACERACIJA PLACENTE

Laceracija placente nakon tupe abdominalne traume rjeđa je nego abrupcija placente. Ovisno o mjestu implantacije placente i smjeru sile moguća su dva mehanizma ozljede placente: contrecoup ozljeda i ozljeda direktnom silom.

Ako je placenta implantirana na stražnji zid uterusa te nastupi snažna deceleracija, nastane contrecoup ozljeda. Iako je početna sila deceleracije usmjerena na abdominalni i prednji zid uterusa, nestlačiva amnijska tekućina usporava pokret fetusa prema naprijed. Nagla prednja sila na uterus uzrokuje da se njezin stražnji zid i placenta odmaknu od fetusa što stvara vakuum između fetusa i stražnjeg zida uterusa. Kad

prednja sila deceleracije više ne djeluje na uterus, stražnji zid se prestaje pomicati i vakuum pomakne fetus prema natrag. Tada amnijska tekućina ne djeluje neutralizirajuće na sile koje djeluju na fetus, nego naprotiv, omogućuje pomak fetusa i contrecoup ozljedu placente. Ovaj mehanizam je analogan ozljedi okcipitalne regije mozga nakon frontalnog udarca, pri čemu cerebrospinalni likvor omogućuje contrecoup pokret mozga.

Kad je placenta implantirana u prednji zid uterusa, sila deceleracije na prednji zid uzrokuje pomak fetusa prema naprijed. Amnijska tekućina, iako nestlačiva, omogućuje dovoljno ubrzanje fetusa prema naprijed da nastane "pucanje" ili nepravilna laceracija fetalne strane placente.

## POROD PRIJE TERMINA

Incidencija preuranjenog poroda nakon traume je ispod 5% (Goodwin & Breen 1990; Pearlman et al. 1990). Traumatska ozljeda uterusa može uzrokovati destabilizaciju lizosomskih enzima što započne stvaranje prostaglandina. Drugi mogući mehanizam je preuranjena ruptura membrana. Preporučuje se davanje sporo-otpuštajućeg progesterona svim trudnicama s kontrakcijama nakon traume kako bi se smanjio rizik preuranjenog poroda i prematuriteta (Dodd et al. 2006).

## OZLJEDA FETUSA

Direktna ozljeda fetusa dogodi se u manje od 1% slučajeva teške tupe abdominalne traume trudnice, budući da meka tkiva majke, uterus i amnijska tekućina apsorbiraju energiju i neutraliziraju silu na fetus. Većina ozljeda dogodi se u kasnoj trudnoći (Van Hook 2002; Pearlman et al. 1990), a najčešće prijavljene su kranijalne ozljede. Ozljede mozga i lubanje fetusa su češće kad je glava fetusa angažirana u zdjelici te na njoj nastane prijelom (Elliott 1966; Parkinson 1964), ali deceleracijska ozljeda može nastati i kod fetusa kod kojih glava nije angažirana (Bowdler et al. 1987; Evrard et al. 1989; Haiti & Ko 1996; Van Hook 2002; Pearlman et al. 1990).

Zabilježeni su izolirani prijelomi mandibule, klavikule, kralježnice i svih dugih kostiju (Buchbaum 1968). Kod takvih direktnih ozljeda majčin abdominalni zid je



pogođen tupim predmetom, volanom ili drugom površinom. Ozljeda ne mora biti dijagnosticirana u vrijeme incidenta, a ako nije došlo do ozljede placente ili uterusa trudnoća se nastavlja do termina poroda. Intrauterini prijelomi fetusa mogu zarasti spontano, što se vidi formacijom kalusa na mjestu prijeloma.

## RUPTURA UTERUSA

Ruptura uterusa je rijetka komplikacija tupe traume abdomena u trudnoći (0.6%) (Pearlman et al. 1990). Sila dovoljne jakosti može uzrokovati rupturu zdravog, intaktnog uterusa, ali prisutnost „slabih točaka“ poput hijaline degeneracije mišićnih vlakana zbog multipariteta povećava rizik rupure nakon traume. Ruptura se dogodi na najslabijoj točki stijenke uterusa i to su najčešće fundus koji je nije zaštićen zdjelicom te mjesto implantacije placente zbog povećane vaskularnosti.

Pacijentica s rupturom uterusa prezentira se snažnom boli i osjetljivošću u području uterusa, vaginalnim krvarenjem i palpabilnim dijelovima fetusa izvan uterusa. Nakon postavljanja dijagoze potreban je hitan kirurški zahvat, ovisno o lokaciji rupture i stupnju ozljede. Totalna abdominalna histerektomija je zahvat izbora, iako suptotalna histerektomija ili samo šivanje rupture dolaze u obzir (Schrimsky & Benson 1978, Eden et al. 1986; Golan et al. 1980). Postoji mogućnost privremenih postupaka, poput zatvaranja uterinih arterija dok se majka hemodinamski ne stabilizira i bude moguć operativni zahvat.

Ruptura uterusa se događa uglavnom samo kod najtežih nesreća te fetalni mortalitet iznosi i do 100%, dok je maternalni mortalitet oko 10%, i to najčešće zbog pridruženih ozljeda (Williams et al. 1990; Pearlman et al. 1990; Van Enk & Van Zwam 1994; Onwudiegwu et al. 1990). Neočekivano nizak maternalni mortalitet može se objasniti naglom kompenzatornom vazokonstrikcijom krvnih žila uterusa koje može gotovo u potpunosti zaustaviti krvarenje.

## TRAUMATSKA RUPTURA MEMBRANA

Ruptura membrana nakon traume je rijetko izolirana ozljeda, stoga je potrebno temeljito ispitati postojanje pridruženih ozljeda i provesti produženi kontinuirani fetalni nadzor. Ukoliko ni majka ni fetus nisu hemodinamski ugroženi, postupak zbrinjavanja je jednak kao i kod spontane rupture membrana.

## DIJAGNOZA

Deficit baza ( $<-6$ ) i ubrzan puls osjetljive su metode detekcije pacijentica s unutarnjim krvarenjem (Dunham et al. 2000; Davis et al. 1991; Mofidi et al. 2010). Iako se UZV-om teže mogu utvrditi ozljede retroperitoneja i zdjelice, to je metoda izbora za detekciju slobodne tekućine u abdomenu. FAST omogućuje brzu trijažu nestabilnih pacijentica. Nalaz slobodne tekućine ili abnormalnosti parenhima omogućuje sigurnije i brže upućivanje na operacijski zahvat nego CT-om ili peritonealnom lavažom. Time se izbjegava i mogućnost teratogenog učinka CT-a ili alergijske reakcije na kontrast. Procijenjeni fiziološki raspon slobodne tekućine u abdomenu žene u reproduktivnoj dobi je 5-21 ml (Donnez et al. 1982; Davis & Gosink 1986; Hall et al. 1979; Crain & Luciano 1983; Koninckx et al. 1980; Nichols & Steinkampf 1993; Schellpfeffer 1995; Rezai et al. 1987; Steinkampf et al. 1991). S obzirom da je minimalni volumen slobodne tekućine uočljiv UZV-om 73-157 ml (Von Kuenssberg et al. 2003), svaki nalaz slobodne tekućine u abdomenu FAST-om nakon tupe traume abdomena je potencijalno patološki.

Pokazalo se da UZV nije dovoljno osjetljiva metoda za detekciju abrupcije placente (Glantz & Purnell 2002). Takvim pacijenticama je zato nužno pratiti klinički status, prisutnost značajnog vaginalnog krvarenja i fetalnog distresa.

## OPSERVACIJA

Postoji neslaganje oko optimalnog trajanja opservacije trudne traumatološke pacijentice. To je posljedica pojave različitih neželjenih ishoda u različito vrijeme nakon

traume. Predloženo je da je trudnice nakon CPN koje imaju manje ili gotovo nikakve ozljede dovoljno opservirati 1 dan (Vivian-Taylor et al. 2012). Tretman trudnih traumatoloških pacijentica može biti olakšan ako ih podijelimo u četiri skupine (Tsuei 2006). U prvoj skupini su ozlijeđene žene koje prethodno nisu znale da su trudne. Budući da određena rutinska radiološka dijagnostika ima teratogeni potencijal u ranoj trudnoći, prethodno treba napraviti test na trudnoću kod svih traumatoloških pacijentica reproduktivne dobi. U drugoj skupini su trudnice do 25. tjedna gestacije, kada je liječenje usmjereno na majku jer fetus nije vijabilan. U trećoj skupini su trudnice s vijabilnim fetusom, te se tada nadziru i liječe i majka i fetus. U četvrtoj skupini su teško ozlijeđene trudnice koje se nalaze u perimortalnom stanju. U tom slučaju rani porod carskim rezom može olakšati resuscitaciju majke i povećati izgled za preživljenje fetusa.

## INICIJALNA STABILIZACIJA

Potrebno je sistematski pristupiti inicijalnoj stabilizaciji trudnice nakon tupe traume. Brzi tretman respiratorne insuficijencije je ključan; anoksija brže nastupa u uznapredovaloj trudnoći zbog smanjenog FRC-a, pogotovo nakon traume prsnog koša. Zbog toga treba osigurati dodatnu opskrbu kisikom (Katz et al. 1986; Marx et al. 2002; DeCherney et al. 1994).

Evaluacija fetusa se radi tek nakon što je majka stabilizirana. Kisik i intravenski volumni ekspanderi daju se dok se ne normaliziraju hipovolemija, hipoksija i fetalni distres. Budući da je volumen krvi povišen u kasnoj trudnoći, majka ne mora pokazati tipične znakove hipovolemije, čak ni kod velikog gubitka krvi (do 2000 ml). Perfuzija uterusa može biti smanjena za 30% izazivajući fetalni distres, a bez kliničkih znakova šoka majke. Osim toga, postoji mogućnost gubitka značajnog volumena krvi u stijenku uterusa ili retroperitoneum.

Nakon inicijalne stabilizacije evaluiraju se ozljede majke i fetalni srčani tonovi. Ako su odsutni, resuscitacija fetusa se ne provodi. Ako su prisutni, određuje se gestacijska dob na temelju UZV-a. Određivanje fetalne vijabilnosti je podložno različitim kriterijima, ali najčešća granica je gestacijska dob 24-26 tjedana i fetalna težina od 500

g. Provodi se monitoring samo vijabilnih fetusa, jer zasad ne postoji opstetrička intervencija koja može promijeniti ishod za nevijabilne fetuse.

## KIRURGIJA „KONTROLE ŠTETE“

Kirurgija kontrole štete definira se kao brzi prekid operacijskog postupka zbog kontrole životno ugrožavajućeg krvarenja i ozljede crijeva, nakon čega se provodi stabilizacija pacijenta i konačno zbrinjavanje inicijalnih ozljeda (Schreiber 2004). Cilj takvog postupka je izbjeći ili korigirati letalnu trijadu; hipotermiju, acidozu i koagulopatiju tijekom ili prije konačnog zbrinjavanja ozljeda.

Trudnoća ne bi trebala isključiti mogućnost pristupanja principima kirurgije kontrole štete ukoliko je to potrebno.

## OPSTETRIČKO ZBRINJAVANJE

Kontinuiralni fetalni monitoring nakon traume je standard zbrinjavanja vijabilnih fetusa (Rogers et al. 1999; Curet et al. 2000). Monitoring se provodi što prije nakon stabilizacije majke, jer se većina abrupcija placente dogodi brzo nakon traume (Shah et al. 1998). Ukoliko se uoči pojava više od 8 kontrakcija uterusa na sat tijekom 4 sata treba sumnjati na abrupciju placente (Pearlman et al. 1990). Ukoliko dođe do abrupcije ili se utvrde bradikardija i ponavljajuće kasne deceleracije kod fetusa treba odmah započeti s porodom (Morris et al. 1996). Normalan nalaz kontinuiranim fetalnim monitoringom u kombinaciji s normalnim statusom imaju negativnu prediktivnu vrijednost od 100% (Connolly et al. 1997).

## TOKOLITICI

Upotreba tokolitika kod trudnih traumatoloških pacijentica je kontroverzna. Pokazalo se da tokolitici mogu „utišati“ sliku kontuzije uterusa ili abrupcije placente, budući da se ta stanja prezentiraju kontrakcijama uterusa (Pearlman et al. 1990). Beta-adrenergički tokolitici uzrokuju tahikardiju majke i fetusa i mogu maskirati kliničke

znakove hipovolemije i odgoditi primjereno zbrinjavanje. Stoga je magnezijev sulfat tokolitik izbora, iako i taj lijek izaziva nuspojave u višim dozama; respiratornu depresiju, hipotenziju i aritmije.

## PROGNOZA

Procjenjuje se da gubitak fetusa nakon traume nastupi u 4-61%, ovisno o mehanizmu i težini ozljede (Timberlake & McSwain 1989; Esposito 1991; Crosby & Castiloe 1971; Rothenberger et al. 1978; Fort & Harlin 1970; Pepperell et al. 1977). Kirurško zbrinjavanje nije povezano s povišenom stopom gubitka fetusa (ACOG Educational Bulletin 1999). Retrospektivno se pokazalo da je u 76% pacijentica koje su doživjele tupu traumu razina bikarbonata pri prijemu bila prediktivna za fetalni ishod (Scorpio et al. 1992). Ozljeda glave i ozljeda abdomena su dva najčešća uzroka smrti majke (Lavin & Polski 1983). Najčešći uzrok smrti fetusa je smrt majke. Ukoliko nastupi šok majke nakon teške traume, stopa fetalnog mortaliteta je do 80% (Milos 1990, Rothenberger et al. 1978).

CPN u trudnoći povezane su s perinatalnom stopom smrtnosti od 3-6/100 000 živorođene djece u razvijenim zemljama (Kvarnstrand et al. 2008). Težina ozljede, pridružena ozljeda abdomena i zdjelice i gestacijska dob utječu na ishod trudnoće nakon CPN (Aboutanos et al. 2008). Pokazalo se da su trudnice koje nisu bile vezane sigurnosnim pojasom za vrijeme CPN imale 3 puta veći rizik od gubitka trudnoće i 2 puta veći rizik za komplikacije tijekom trudnoće nego žene koje su bile vezane (Schiff & Holt 2005).

Prijelomi zdjelice su posebno teški za zbrinjavanje i najčešća su ozljeda koja završava gubitkom fetusa sa stopom 25-35% (Esposito et al. 1989; Lavin & Polsky 1983).

# PENETRIRAJUĆA TRAUMA

## INCIDENCIJA

Penetrirajuća trauma čini 9-16% svih abdominalnih trauma u trudnoći. Od toga ozljede vatrenim oružjem čine 70%, a ubodne ozljede 20% (Aniulene et al. 2006; Petrone et al. 2011). Incidencija visceralnih ozljeda majke tijekom penetrirajuće ozljede je 19-38% (Buschsbaum 1975). Penetrirajuća trauma u trudnoći uzrokuje drugačiji obrazac ozljeda od onog koji se vidi pri tupoj traumi. Zbog svoje veličine uterus, fetus i placenta su najčešće ozlijeđeni. Gravidni uterus štiti abdominalne organe majke – samo 18% žena koje su ranjene vatrenim oružjem su imale visceralnu ozljedu (Mighty 1994). Međutim, ubodne ozljede u području gornjeg abdomena mogu uzrokovati teške ozljede, posebno komprimiranih crijevnih vijuga ili dijafragme. Ukoliko je ozljeda dijafragme neprepoznata, može nastati strangulacija crijeva koja ima puno veći mortalitet u trudnoći (25-60%), nego u pacijentica koje nisu trudne (16-20%) (Jacobson & Mitchell 1969).

## KLINIČKA SLIKA

Klinička slika ovisi o broju, opsegu i vrsti organa koji su zahvaćeni ozljedom. Tijekom pregleda treba ispitati ulaznu i izlaznu ranu (ukoliko postoji), što može ukazati na putanju projektila i moguće intraabdominalne ozljede. Ozlijeđen uterus se može prezentirati kontinuiranim ili intermitentnim vaginalnim krvarenjem (Geggie 1961). Traumatski anhidramnion može biti uzrokovan curenjem kroz rupturirane membrane kroz vaginu ili u peritonealnu šupljinu. Na potonje se sumnja pri nalazu slobodne tekućine u abdomenu i zdjelici.

## DIJAGNOZA

Kod traumatoloških pacijentica koje su trudne treba napraviti krvnu sliku te odrediti krvnu grupu i Rh status. U urbanim medicinskim centrima 13% trudnica koje su primljene zbog traume imalo je povišenu razinu alkohola u krvi, a 12% pozitivan toksikološki probir (Kissinger et al. 1991). Iz tog razloga bi trebalo napraviti i te pretrage pri dijagnostičkom postupku.

Pacijenti i liječnici su često zabrinuti zbog izlaganja fetusa zračenju, ali negativni učinci nisu vjerojatni nakon manje od 5 do 10 apsorbiranih doza zračenja (rada) (ACOG Educational Bulletin 1999; Bochicchio et al. 2001; Berlin 1996; North 2002). Čini se da intrauterina ekspozicijska doza do 10 rada ne uzrokuje značajan porast kongenitalnih malformacija, intrauterinog zastoja rasta ili pobačaja, ali je povezana s malim porastom malignih bolesti dječje dobi. Relativni rizik malignih bolesti u djetinjstvu je najveći kad je fetus izložen zračenju u prvom trimestru (RR 3.19) i posebno je visok u prvih osam tjedana gestacije (RR 4.60) (Doll & Wakeford 1997). Nakon 15. tjedna gestacije mala je vjerojatnost da će zračenje negativno utjecati na fetus (Doll & Wakeford 1997; Berlin 1996). Doze kojima su izloženi fetusi pri identičnim pretragama su različite među trudnicama i niže su kod pretilih trudnica (Osei & Faulkner 1999).

Intravenski jodni kontrast prolazi kroz placentu i klasificiran je u B kategoriju prema FDA klasifikaciji. Poznati je rizik unosa slobodnog joda u štitnjaču fetusa tijekom rane trudnoće i mogućnost indukcije hipotiroidnog stanja. Studije o intravenskim jodnim kontrastima na životinjama nisu utvrdile rizik za fetus, ali do sad nisu provedene kontrolirane studije na trudnicama te rizik nije točno utvrđen (Patel et al. 2007).

Rentgen abdomena može prikazati pneumoperitoneum ako je nastala ozljeda šupljih organa, te projektil ili njegove fragmente. Ultrazvučno se brzo i sigurno mogu utvrditi fetalni srčani zvukovi, lokacija placente, gestacijska dob i indeks amnijske tekućine (Dahmus & Sibai 1993; Marx et al. 2002). UZV je posebno koristan kod tahikardije majke, kad je teško Dopplerom razlučiti ritam srca majke od djetetovog. Točnost i preciznost ultrasonografije uvelike ovisi o iskustvu liječnika i majčinom

habitusu. Majčine pulsacije mogu imitirati fetalnu bradikardiju ili izazvati pokret fetusa, što vodi nepotrebnom hitnom porodu u slučaju da fetus nije bio živ.

Pregledom umbilikalne arterije Dopplerom može se utvrditi povišen otpor koji je povezan s intrauterinim zastojem u rastu (Dornan & Harper 1994). Ukoliko se još nađe i oligohidramnij ili anhidramnij treba sumnjati na insuficijenciju placente. Sonografski treba pregledati i evaluirati sve fetalne organe.

## LIJEČENJE

Kad je razina bikarbonata u krvi niska, dostatna opskrba kisikom i tekućinama poboljšavaju perfuziju tkiva i fetalnu oksigenaciju (Esposito et al. 1991; Scorpio et al. 1992).

Rane s nagnječenim, devitaliziranim i kontaminiranim tkivom smatraju se podložne tetanusu. Otvoreni prijelomi, ubodi i apscesi su također povezani s tetanusom, ali težina ozljede nije proporcionalna riziku. Sve rane treba očistiti i provesti debriman ako je potrebno. Ako je pacijentica primila zadnje booster cjepivo protiv tetanusa prije više od 10 godina treba primijeniti tetanus toksoid. Ako je zadnja imunizacija bila prije više od 10 godina, treba dati tetanus imunoglobulin profilaktički. (ACOG Educational Bulletin 1999).

Jedan od najvažnijih nalaza kod obrade trudnih traumatoloških pacijentica je fetus koji je vijabilan i stoga može biti spašen. To se odnosi na fetuse nakon 26. tjedna gestacije s prisutnim fetalnim srčanim tonovima. Stopa preživljenja fetusa u tom slučaju je 75% ovisi u manjoj mjeri o majčinom distresu u odnosu na rano prepoznavanje fetalnog distresa. Kod fetusa kod kojih pri prijemu nisu utvrđeni srčani tonovi nije zabilježeno preživjelih te u tom slučaju treba vršiti postupke usmjerene isključivo na majčino preživljenje.

Pri ozljedi vatrenim oružjem u abdomen radi se eksplorativna laparotomija zbog velike mogućnosti visceralne ozljede majke, poglavito kad je ozljeda u području gornjeg abdomena. Tada treba isključiti ozljedu crijeva i dijafragme (Pearl & Todd 1996). Daljni postupak ovisi o stanju fetusa i uterusa. Ako je fetus mrtav ili nevijabilan, a ozljeda uterusa nije opširna, uterus se može zašiti i pristupiti vaginalnom porodu, bez rizika od



rupture. Teža ozljeda uterusa može biti indikacija za carski rez ili histerektomiju (Kobak & Hurwitz 1954). Ako je fetus vijabilan (nakon 28. tjedna gestacije ili teži od 1000 g) i živ, metoda izbora je hitan porod carskim rezom (Kobak & Hurwitz 1954; Beattie & Daly 1960; White Jr 1962).

Većina ubodnih ozljeda, ukoliko je majka hemodinamski stabilna, može biti zbrinuto neoperativno. Lokalna eksploracija rane i dijagnostika laparoskopijom su druge mogućnosti kod intraabdominalne ozljede hladnim oružjem.

Kraća opservacija (4-6 h vanjskog fetalnog monitoringa) predlaže se ukoliko je: trauma majke manja i ona je hemodinamski stabilna, primarna evaluacija je bila uredna, na UZV-u se ne nalazi slobodne tekućine u abdomenu, nema opstetričkih simptoma, nema više od 6 trudova na sat, fetalni srčani ritam je uredan i fizikalni i laboratorijski nalazi su uredni. Produžena opservacija (24-48 h vanjskog fetalnog monitoringa) se predlaže kad: majka ima više ili teže ozljede i hemodinamski je nestabilna, kad su prisutni opstetričko krvarenje, ruptura membrana, više od 6 trudova na sat tijekom prvih 4-6 sati, abnormalan fetalni srčani ritam ili deceleracije na CTG-u, abnormalan relevantan fizikalni (npr. osjetljivost uterusa) ili laboratorijski nalaz (abnormalan fibrinogen).

## PROGNOZA

Mortalitet trudnica nakon ozljeda vatrenim i hladnim oružjem je niži nego kod pacijentica koje su pretrpjele iste ozljede a nisu trudne, budući da gravidni uterus ima zaštitni učinak (Van Hook 2002; Awwad et al. 1994; Sakala & Kort 1988; Franger et al. 1989; Goff & Muntz 1990). Maternalni mortalitet nakon ozljeda vatrenim oružjem je 7-10.5% (Petrone et al. 2011.; Srinarmwong 2007), a oko 50% smrti je nastalo zbog teške ozljede glave (Timberlake & McSwain 1989; Crosby & Costiloe 1971; Rothenberger et al. 1978).

Što se tiče fetalnog mortaliteta, neke studije su pokazale da su sve vrste traume najopasnije za trudnoću u drugom semestru. Tada gravidni uterus izlazi iz zdjeličnog obruča i još nije zaštićen obilnom amnijskom tekućinom kao u trećem trimestru (Kuczkowski 2005; Al Mulhim et al. 2012; Rudra et al. 2007). Međutim, kako trudnoća

napreduje fetus je sve veća potencijalna meta i raste rizik da pretrpi ozljedu. Obično fetus ima lošiju prognozu nego majka, sa stopom ozljeđivanja 59-80% i stopom perinatalnog mortaliteta od 41-71% (Buchsbaum 1979; Gonik & Foley 2004; Sandy & Koerner 1989).

## ZAHVALE

Zahvaljujem mentoru dr.sc. Goranu Augustinu na uvijek dostupnoj pomoći i strpljivosti pri pisanju ovog rada i mog prvog stručnog rada.

Zahvaljujem i svim drugim mentorima tijekom studija koji će mi ostati uzor u izvrsnosti i ljubavi prema medicini.

Zahvaljujem obitelji, a posebno mami, na bezuvjetnoj podršci i strpljenju.

Zahvaljujem najdražim ljudima s kojima sam učila, rasla i uživala: Luka, team Interna, NSB cimeri i team KLIA2.

Rad posvećujem pokojnom tati i najdražoj Niki pred kojom su veliki uspjesi.

## LITERATURA

Aboutanos MB, Aboutanos SZ, Dompkowski D, et al. (2008) Significance of motor vehicle crashes and pelvic injury on fetal mortality: a five-year institutional review. *J Trauma*. 65:616–20

ACOG Educational Bulletin (1999) Obstetric aspects of trauma management. Number 251, September 1998. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet*. 64:87–94

Ahmed S, Koenig MA, Stephenson R. (2006) Effects of domestic violence on perinatal and early childhood mortality: evidence from North India. *Am J Public Health*. 96:1423–8

Al Mulhim AS, Balaha MH, Tudiver F. (2012) Predictors of fetal demise after trauma in pregnant Saudi Arabian women. *East Mediterr Health J*. 8:432–8

Aniulene R, Proseviciūte L, Aniulis P, Pamerneckas A. (2006) Trauma in pregnancy: complications, outcomes, and treatment. *Medicina (Kaunas)*. 42:586–91

Astarita DC, Feldman B. (1997) Seat belt placement resulting in uterine rupture. *J Trauma*. 42:738–40

Attico NB, Smith III RJ, Fitzpatrick MB. (1986) Automobile safety restraints for pregnant women and children. *J Reprod Med*. 31:187–92

Awwad JT, Azar GB, Seoud MA, et al. (1994) High velocity penetrating wounds of the gravid uterus: review of 16 years of civil war. *Obstet Gynecol*. 83:259–64

Baerga-Varela Y, Zietlow SP, Bannon MP, et al. (2000) Trauma in pregnancy. *Mayo Clin Proc*. 75:1243–8

Baker DP. (1982) Trauma in the pregnant patient. *Surg Clin North Am.* 62:275–89

Barker SJ. (2003) Anesthesia for trauma. *Anesth Analg Suppl.* 96:1–6

Beattie JF, Daly FR. (1960) Gunshot wound of the pregnant uterus. *Am J Obstet Gynecol.* 80:772–4

Berlin L. (1996) Radiation exposure and the pregnant patient. *Am J Roentgenol.* 167:1377–9

Bochicchio GV, Napolitano LM, Haan J, et al. (2001) Incidental pregnancy in trauma patients. *J Am Coll Surg.* 192:566–9

Bowdler N, Faix RG, Elkins T. (1987) Fetal skull fracture and brain injury after a maternal automobile accident. A case report. *J Reprod Med.* 32:375–8

Brace V, Kernaghan D, Penney G. (2007) Learning from adverse clinical outcomes: major obstetric haemorrhage in Scotland, 2003–05. *Br J Obstet Gynecol.* 114:1388–96

Buchbaum HJ. (1968) Accidental injury complicating pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 102:752–69

Buchsbaum HJ. (1979) Penetrating injury of the abdomen. In: Buchsbaum HJ, editor. *Trauma in pregnancy.* Philadelphia: WB Saunders p. 82–142

Burtelow M, Riley E, Druzin M, et al. (2007) How we treat: management of life-threatening primary postpartum haemorrhage with a standardized massive transfusion protocol. *Transfusion.* 47:1564–72.

Chulu A, Kuczkowski KM. (2003) Anaesthetic management of the parturient with massive peripartum haemorrhage and fetal demise. *Anaesthesia*. 58:933–4

Coleman MT, Trianfo VA, Rund DA. (1997) Nonobstetric emergencies in pregnancy: trauma and surgical conditions. *Am J Obstet Gynecol*. 177:497–502

Connolly AM, Katz VL, Bash KL, et al. (1997) Trauma and pregnancy. *Am J Perinatol*. 14:331–6

Corsi PR, Rasslan S, de Oliveira LB, et al. (1999) Trauma in pregnant women: analysis of maternal and fetal mortality. *Injury*. 30:239–43

Crain JL, Luciano AA. (1983) Peritoneal fluid evaluation in infertility. *Obstet Gynecol*. 61:159–64

Crosby WM, Costiloe JP. (1971) Safety of lap-belt restraint for pregnant victims of automobile collisions. *N Engl J Med*. 284:632–6

Curet MJ, Schermer CR, Demarest GB, et al. (2000) Predictors of outcome in trauma during pregnancy: identification of patients who can be monitored for less than 6 hours. *J Trauma*. 49:18–25

Dahmus M, Sibai B. (1993) Blunt abdominal trauma: are there any predictive factors for abruption placentae or maternal-fetal distress? *Am J Obstet Gynecol*. 169:1054–9

Davis JA, Gosink BB. (1986) Fluid in the female pelvis: cyclic patterns. *J Ultrasound Med*. 5:75–9

Davis JW, Mackersie RC, Holbrook TL, Hoyt DB. (1991) Base deficit as an indicator of significant abdominal injury. *Ann Emerg Med*. 1991;20:842–4

DeCherney AH, Pernoll ML, editors. (1994) Current obstetric & gynecologic diagnosis & treatment. 8th ed. Norwalk: Appleton & Lange; p. 147–8, 246–7, 429

DeMars JJ, Bubrich MP, Hitchcock CR. (1979) Duodenal perforation in blunt trauma. *Surgery*. 86:632–5

Devries KM, Kishor S, Johnson H, et al. (2010) Intimate partner violence during pregnancy: analysis of prevalence data from 19 countries. *Reprod Health Matters*. 18:158–70

Doan-Wiggins L. (1994) Trauma in pregnancy. In: Benrubi GI, editor. *Obstetrics and gynecologic emergencies*. Philadelphia: Lippincott; p. 57–76

Dodd JM, Flenady V, Cincotta R, Crowther CA. (2006) Prenatal administration of progesterone for preventing preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev*. 1:CD004947

Doll R, Wakeford R. (1997) Risk of childhood cancer from fetal irradiation. *Br J Radiol*. 70:130–9

Donnez J, Langerock S, Thomas K. (1982) Peritoneal fluid volume and 17 beta-estradiol and progesterone concentrations in ovulatory, anovulatory, and postmenopausal women. *Obstet Gynecol*. 59:687–92

Dorman JC, Harper A. (1994) Where are we with Doppler? *Br J Obstet Gynaecol*. 101:190–1

Drost TF, Rosemurgy AS, Sherman HF, et al. (1990) Major trauma in pregnant women: maternal/fetal outcome. *J Trauma*. 30:574–8

Duma SM, Moorcroft DM, Gabler HC, et al. (2006) Analysis of pregnant occupant crash exposure and the potential effectiveness of four-point seatbelts in far side crashes. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med.* 50:187–98

Duma SM, Moorcroft DM, Stitzel JD, Duma GG. (2004) Evaluating pregnant occupant restraints: the effect of local uterine compression on the risk of fetal injury. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med.* 48: 113–4

Dunham CM, Watson LA, Cooper C. (2000) Base deficit level indicating major injury is increased with ethanol. *J Emerg Med.* 18:165–71

Dunning K, LeMasters G, Levin L, et al. (2003) Falls in workers during pregnancy: risk factors, job hazards, and high risk occupations. *Am J Ind Med.* 44:664–72

Eden RD, Parker RT, Gall SA. (1986) Rupture of the pregnant uterus: a 53-year review. *Obstet Gynecol.* 68:671–4

Elliott M. (1966) Vehicular accidents and pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 6:279–86

Esposito TJ, Gens DR, Smith LG, et al. (1991) Trauma during pregnancy. A review of 79 cases. *Arch Surg.* 126:1073–8

Esposito TJ. (1994) Trauma during pregnancy. *Emerg Med Clin North Am.* 12:167–99

Evrard JR, Sturner WQ, Murray EJ. (1989) Fetal skull fracture from an automobile accident. *Am J Forensic Med Pathol.* 10:232–4

Fish J, Wright RH. (1965) The seat belt syndrome - does it exist? *J Trauma.* 5:746–50

Fisher M, Rivkind AJ. (2004) Trauma in pregnancy. *Harefuah.* 143:733–6, 765



Fort AT, Harlin RS. (1970) Pregnancy outcome after noncatastrophic maternal trauma during pregnancy. *Obstet Gynecol.* 35:912–5

Franger AL, Buchsbaum HJ, Peaceman AM. (1989) Abdominal gunshot wounds in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 160:1124–8

Geggie NS. (1961) Gunshot wound of the pregnant uterus with survival of the fetus. *Can Med Assoc J.* 84:489–91

Glantz C, Purnell L. (2002) Clinical utility of sonography in the diagnosis and treatment of placental abruption. *J Ultrasound Med.* 21:837–40

Goff B, Muntz H. (1990) Gunshot wounds to the gravid uterus. *J Reprod Med.* 35:436–8

Golan A, Sandbank O, Rubin A. (1980) Rupture of the pregnant uterus. *Obstet Gynecol.* 56:549–54

Gonik B, Foley MR. (2004) Intensive care monitoring of the critically ill pregnant patient. In: Creasy R, Resnik R, editors. *Maternal-fetal medicine: principles and practice.* Philadelphia: WB Saunders; p. 925–51.

Creasy R, Resnik R, editors. (2004) *Maternal-fetal medicine: principles and practice.* Philadelphia: WB Saunders; p. 925–51

Goodwin H, Holmes JF, Wisner DH. (2001) Abdominal ultrasound examination in pregnant trauma patients. *J Trauma.* 50:689–94

Goodwin T, Breen M. (1990) Pregnancy outcome and fetomaternal hemorrhage after non-catastrophic trauma. *Am J Obstet Gynecol.* 162:665–71

Greenblatt JF, Dannenberg AL, Johnson CJ. (1997) Incidence of hospitalized injuries among pregnant women in Maryland, 1979–1990. *Am J Prev Med.* 13:374–9

Griswold RA, Collier HS. (1961) Blunt abdominal trauma. *Int Abstr Surg.* 112:309–29

Grossman NB. (2004) Blunt trauma in pregnancy. *Am Fam Physician.* 70:1303–10

Guth AA, Pachter HL. (2000) Domestic violence and the trauma surgeon. *Am J Surg.* 179:134–40.

Haapaniemi P. (1996) Women's highway deaths on the rise. *Traffic Saf.* 96:6–11

Haiti R, Ko K. (1996) In utero skull fracture: case report. *J Trauma.* 41:549–52

Hall DA, Hann LE, Ferrucci Jr JT, et al. (1979) Sonographic morphology of the normal menstrual cycle. *Radiology.* 133:185–8

Hammond TL, Mickens-Powers BF, Strickland K, Hankins GD. (1990) The use of automobile safety restraint systems during pregnancy. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 19:339–43

Harvey MG, Troiano NH. (1992) Trauma during pregnancy NAACOGS Clin Issu Perinat Womens Health Nurs. 3:521–9

Haycock CE. Blunt trauma in pregnancy. In: Haycock CE, editor. (1985) *Trauma and pregnancy.* Littleton: PSG; p. 34–43

Hedin LW, Janson PO. (2000) Domestic violence during pregnancy. The prevalence of physical injuries, substance use, abortions and miscarriages. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 79:625–30

Henderson SO, Mallon WK. (1998) Trauma in pregnancy. *Emerg Med Clin North Am.* 16:209–28

Hilton BC. (1966) Proceedings, 10th Stapp Car Crash conference. New Mexico: Hollomon AFB: p. 124.

Hoff WS, D'Amelio LF, Tinkoff GH, et al. (1991) Maternal predictors of fetal demise in trauma during pregnancy. *Surg Gynecol Obstet.* 172:175–80

Hyde LK, Cook LJ, Olson LM, et al. (2003) Effect of motor vehicle crashes on adverse fetal outcomes. *Obstet Gynecol.* 102:279–86

Ikossi DG, Lazar AA, Morabito D, et al. (2005) Profile of mothers at risk: an analysis of injury and pregnancy loss in 1,195 trauma patients. *J Am Coll Surg.* 200:49–56

Jacob S, Bloebaum L, Shah G, Varner MW. (1998) Maternal mortality in Utah. *Obstet Gynecol.* 91:187–91

Jacobson M, Mitchell R. (1983) Trauma to the pregnant abdomen in pregnancy. *S Afr J Surg.* 21:71–3

Johnson JK, Haider F, Ellis K, et al. (2003) The prevalence of domestic violence in pregnant women. *BJOG.* 110:272–5

Judich A, Kuriansky J, Engelberg I, et al. (1998) Amniotic fluid embolism following blunt abdominal trauma in pregnancy. *Injury.* 29:475–7

Kasten GW, Martin ST. (1986) Resuscitation from bupivacaine- induced cardiovascular toxicity during partial inferior vena cava occlusion. *Anesth Analg.* 65:341–4

Kataoka Y, Yaju Y, Eto H, Horiuchi S. (2005) Domestic violence against women during pregnancy. *Jpn J Public Health*. 52:785–95

Katz VL, Dotters DJ, Droegemueller W. (1986) Perimortem cesarean delivery. *Obstet Gynecol*. 68:571–6

Kaye DK, Mirembe FM, Bantebya G, et al. (2006) Domestic violence during pregnancy and risk of low birth weight and maternal complications: a prospective cohort study at Mulago Hospital, Uganda. *Trop Med Int Health*. 11:1576–84

Kelly G, Norton L, Moore C, Eisenman B. (1978) The continuing challenge of duodenal injuries. *J Trauma*. 18:160–6

Ketchum L, Hess JR, Hiippala S. (2006) Indications for early fresh frozen plasma, cryoprecipitate, and platelet transfusion in trauma. *J Trauma*. 60:S51–8

Kissinger DP, Rozycki GS, Morris Jr JA, et al. (1991) Trauma in pregnancy. Predicting pregnancy outcome. *Arch Surg*. 126:1079–86

Kobak AJ, Hurwitz CH. (1954) Gunshot wounds of the pregnant uterus: review of the literature and two case reports. *Obstet Gynecol*. 4:383–91

Koninckx PR, Renaer M, Brosens IA. (1980) Origin of peritoneal fluid in women: an ovarian exudation product. *Br J Obstet Gynaecol*. 87:177–83

Kuczkowski KM, Reisner LS, Benumof JL. (2003) Airway problems and new solutions for the obstetric patient. *J Clin Anesth*. 15:552–63

Kuczkowski KM. (2003) Peripartum anaesthetic management of a parturient with spinal cord injury and autonomic hyperexia. *Anaesthesia*. 58:823–4

Kuczkowski KM. (2005) Trauma during pregnancy: a situation pregnant with danger. *Acta Anaesthesiol Belg.* 56:13–8

Kuhlmann RD, Cruikshank DP. (1994) Maternal trauma during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol.* 37:274–93

Kvarnstrand L, Milsom I, Lekander T, et al. (2008) Maternal fatalities, fetal and neonatal deaths related to motor vehicle crashes during pregnancy: a national population-based study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 87:946–52

Lane PL. (1989) Traumatic fetal deaths. *J Emerg Med.* 7:433–5

Lavery JP, Staten-McCormick M. (1995) Management of moderate to severe trauma in pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 22:69–90

Lavin Jr JP, Polsky SS. (1983) Abdominal trauma during pregnancy. *Clin Perinatol.* 10:423–38

Leggon RE, Wood GC, Indeck MC. (2002) Pelvic fractures in pregnancy: factors influencing maternal and fetal outcomes. *J Trauma.* 53:796–804

Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, Adams J, editors. (2002) *Rosen's emergency medicine: concepts and clinical practice.* 5th ed. St. Louis: Mosby; p. 256–7

McAnena OJ, Moore EE, Marx JA. (1990) Initial evaluation of the patient with blunt abdominal trauma. *Surg Clin North Am.* 70:495–515

McDonnell E, Holohan M, Reilly MO, et al. (2006) Acceptability of routine enquiry regarding domestic violence in the antenatal clinic. *Ir Med J.* 99:123–4

McFarlane J, Parker B, Soeken K, et al. (1992) Assessing for abuse during pregnancy; severity and frequency of injuries and associated entry into prenatal care. *J Am Med Assoc.* 267:3176–8

Mercier FJ, Van de Velde M. (2008) Major obstetric haemorrhage. *Anesthesiol Clin.* 26:53–66

Mercier JF, Bonnet MP. (2010) Use of clotting factors and other prohemostatic drugs for obstetric hemorrhage. *Curr Opin Anaesthesiol.* 23:310–6

Mighty H. (1994) Trauma in pregnancy. *Crit Care Clin.* 10:623–33

Milos MJ. (1990) Obstetric and gynecologic trauma. In: McCort JJ, Mindeizum RE, editors. *Trauma radiology.* New York: Churchill Livingstone; p. 231–9

Mofi di M, Hasani A, Kianmehr N. (2010) Determining the accuracy of base deficit in diagnosis of intraabdominal injury in patients with blunt abdominal trauma. *Am J Emerg Med.* 28:933–6

Moorcroft DM, Duma SM, Stitzel JD, Duma GG. (2003) Computational model of the pregnant occupant: predicting the risk of injury in automobile crashes. *Am J Obstet Gynecol.* 189:540–4

Morris Jr JA, Rosenbower TJ, Jurkovich GJ, et al. (1996) Infant survival after cesarean section for trauma. *Ann Surg.* 223:481–91

Morris S, Stacey M. (2003) Resuscitation in pregnancy. *Br Med J.* 327:1277–9

Mukherjee S, Arulkumaran S. (2009) Post-partum haemorrhage. *Obstet Gynaecol Reprod Med.* 19:121–6

Nichols JE, Steinkampf MP. (1993) Detection of free peritoneal fluid by transvaginal sonography. *J Clin Ultrasound*. 21:171–4

North DL. (2002) Radiation doses in pregnant women. *J Am Coll Surg*. 194:100–1

Onwudiegwu U, Okonofua FE, Omole-Ohonsi A. (1990) Rupture of the gravid uterus following a road traffic accident. *Int J Gynecol Obstet*. 33:273–4

Osei EK, Faulkner K. (1999) Fetal doses from radiological examinations. *Br J Radiol*. 72:773–80

Pak LL, Reece EA, Chan L. (1998) Is adverse pregnancy outcome predictable after blunt abdominal trauma? *Am J Obstet Gynecol*. 179:1140–4

Parkinson EB. (1964) Perinatal loss due to external trauma to the uterus. *Am J Obstet Gynecol*. 90:30–3

Parreira JG, Coimbra R, Rasslan S, et al. (2000) The role of associated injuries on outcome of blunt trauma patients sustaining pelvic fractures. *Injury*. 31:677–82.

Patel SJ, Reede DL, Katz DS, et al. (2007) Imaging of pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithm and radiation dose considerations. *Radiographics*. 27:1705–22

Pearl WS, Todd KH. (1996) Ultrasonography for the initial evaluation of blunt abdominal trauma: a review of prospective trials. *Ann Emerg Med*. 27: 353–61

Pearlman MD, Klinich KD, Schneider LW, et al. (2000) A comprehensive program to improve safety for pregnant women and fetuses in motor vehicle crashes: a preliminary report. *Am J Obstet Gynecol*. 182: 1554–64

Pearlman MD, Tintinalli JE, Lorenz RP. (1990) Blunt trauma during pregnancy. *N Engl J Med.* 323: 1609–13

Pearlman MD, Tintinelli JE, Lorenz PR. (1990) A prospective controlled study of the outcome after trauma during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 162: 1502–10

Pearlman MD. (1991) Evaluation and treatment of the gravida and fetus following trauma during pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 18:371–81

Pearlman MD. (1997) Motor vehicle crashes, pregnancy loss and preterm labor. *Int J Gynaecol Obstet.* 57:127–32

Pepperell RJ, Rubenstein E, Mclsaac IA. (1977) Motor car accidents during pregnancy. *Med J Aust.* 1:203–5

Petrone P, Talving P, Browder T, et al. (2011) Abdominal injuries in pregnancy: a 155-month study at two level 1 trauma centers. *Injury.* 42:47–9

Poole Jr GV, Martin JN, Perry KG, et al. (1996) Trauma in pregnancy: the role of interpersonal violence. *Am J Obstet Gynecol* 174:1873–8

Rees GA, Willis BA. (1988) Resuscitation in late pregnancy. *Anaesthesia.* 43:347–9

Rezai N, Ghodgaonkar RB, Zacur HA, et al. (1987) Cul-desac fluid in women with endometriosis: fluid volume, protein and prostanoid concentration during the periovulatory period – days 13 to 18. *Fertil Steril.* 48:29–32

Rogers FB, Rozycki GS, Osler TM, et al. (1999) A multiinstitutional study of factors associated with fetal death in injured pregnant patients. *Arch Surg.* 134:1274–7



Romney SL, Gabel PV, Takeda Y. (1963) Experimental hemorrhage in late pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 87:636–49

Rose PG, Strohm MT, Zuspan FP. (1985) Fetomaternal haemorrhage following trauma. *Am J Obstet Gynecol.* 153:844–7

Rothenberger D, Quattiebaum FW, Perry JF, et al. (1978) Blunt maternal trauma: a review of 103 cases. *J Trauma.* 18:173–9

Rubovits FE. (1964) Traumatic rupture of the pregnant uterus from seat belt injury. *Am J Obstet Gynecol.* 90:828–9

Rudra A, Ray A, Chatterjee S, et al. (2007) Trauma in pregnancy. *Indian J Anaesth.* 51:100–5

Sakala EP, Kort DD. (1988) Management of stab wounds to the pregnant uterus: a case report and a review of the literature. *Obstet Gynecol Surv.* 43:319–24

Sandy 2nd EA, Koerner M. (1989) Self-inflicted gunshot wound to the pregnant abdomen: report of a case and review of the literature. *Am J Perinatol.* 6:30–1

Schellpfeffer MA. (1995) Sonographic detection of free pelvic peritoneal fluid. *J Ultrasound Med.* 14:205–9

Schiff M, Kasnic T, Reiff K, Pathak D. (1992) Seat belt use during pregnancy. *West J Med.* 156:655–7

Schiff MA, Holt VL. (2005) Pregnancy outcomes following hospitalization for motor vehicle crashes in Washington state from 1989 to 2001. *Am J Epidemiol.* 161:503–10

Schiff MA, Holt VL. (2005) Pregnancy outcomes following hospitalization for motor vehicle crashes in Washington state from 1989 to 2001. *Am J Epidemiol.* 161:503–10

Schiff MA. (2008) Pregnancy outcomes following hospitalisation for a fall in Washington State from 1987 to 2004. *Br J Obstet Gynaecol.* 115:1648–54

Schneider R. (2000) Muscle relaxants. In: Walls R, editor. *Emergency airway management.* Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; p. 121–8

Schreiber MA. (2004) Damage control surgery. *Crit Care Clin.* 20:101–18

Schrinsky DC, Benson RC. (1978) Rupture of the pregnant uterus: a review. *Obstet Gynecol Surv.* 33: 217–32

Scorpio RJ, Esposito TJ, Smith LG, Gens DR. (1992) Blunt trauma during pregnancy: factors affecting fetal outcome. *J Trauma.* 32:213–6

Scorpio RJ, Esposito TJ, Smith LG, Gens DR. (1992) Blunt trauma during pregnancy: factors affecting fetal outcome. *J Trauma.* 32:213–6

Shah AJ, Kilcline BA. (2003) Trauma in pregnancy. *Emerg Med Clin North Am.* 21:615–29

Shah KH, Simons RK, Holbrook T, et al. (1998) Trauma in pregnancy: maternal and fetal outcomes. *J Trauma.* 45:83–6

Sirin H, Weiss HB, Sauber-Schatz EK, Dunning K. (2007) Seat belt use, counseling and motor-vehicle injury during pregnancy: results from a multi-state population-based survey. *Matern Child Health J.* 11:505–10

Snyder RG, Crosby WM, Snow CC, et al. (1967) Seat belt injuries in impact. Proceedings, sesquicentennial Symposium on the prevention of highway injury, Highway Safety Institute, Ann Arbor

Srinarmwong C. (2007) Trauma during pregnancy: a review of 38 cases. *Thai J Surg.* 28:138–42

Stafford PA, Biddinger PW, Zumwalt RE. (1988) Lethal intrauterine fetal trauma. *Am J Obstet Gynecol.* 159:485–9

Steinkampf MP, Blackwell RE, Younger JB. (1991) Visualization of free peritoneal fluid with transvaginal sonography. A preliminary study. *J Reprod Med.* 36:729–30.

Taylor AJ, McGwin Jr G, Sharp CE, et al. (2005) Seatbelt use during pregnancy: a comparison of women in two prenatal care settings. *Matern Child Health J.* 9:173–9

Timberlake GA, McSwain Jr NE. (1989) Trauma in pregnancy: a 10-year perspective. *Am Surg.* 55:151–3

Tinker SC, Reefhuis J, Dellinger AM, Jamieson DJ. (2010) Epidemiology of maternal injuries during pregnancy in a population-based study, 1997–2005. *J Womens Health.* 19:2211–8

Tsuei BJ. (2006) Assessment of the pregnant trauma patient. *Injury.* 37:367–73

Vaizey CJ, Jacobson MJ, Cross FW. (1994) Trauma in pregnancy. *Br J Surg.* 81:1406–15

Van Enk A, Van Zwam W. (1994) Uterine rupture. A seat belt hazard. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 73:432–3

Van Hook JW. (2002) Trauma in pregnancy (obstetric emergencies). *Clin Obstet Gynecol.* 45:414–24

Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, et al. (2010) Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation.* 122(18 Suppl 3):S833–8.

Vivian-Taylor J, Roberts CL, Chen JS, Ford JB. (2012) Motor vehicle accidents during pregnancy: a populationbased study. *Br J Obstet Gynecol.* 119:499–503

Von Kuenssberg JD, Stiller G, Wagner D. (2003) Sensitivity in detecting free intraperitoneal fluid with the pelvic views of the FAST exam. *Am J Emerg Med.* 21:476–8

Warner DS.(2000) Neuroanesthesia 2000. *Anesth Analg.* 90:1238–40

Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS) (2009);Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA

Weiss HB, Sauber-Schatz EK, Cook LJ. (2008) The epidemiology of pregnancy-associated emergency department injury visits and their impact on birth outcomes. *Accid Anal Prev.* 40:1088–95

Weiss HB, Songer TJ, Fabio A. (2001) Fetal deaths related to maternal injury. *J Am Med Assoc.* 286:1863–8

Weiss HB, Strotmeyer S. (2002) Characteristics of pregnant women in motor vehicle crashes. *Inj Prev.* 8:207–10

Weiss HB. (1999) Pregnancy associated injury hospitalizations in Pennsylvania, 1995. *Ann Emerg Med.* 34:626–36

White Jr WH. (1962) Gunshot wound of the gravid uterus; report of a case. J S C Med Assoc. 58:82–4

Williams JK, McClain L, Rosemurgy AS, Colorado NM. (1990) Evaluation of blunt abdominal trauma in the third trimester of pregnancy: maternal and fetal considerations. Obstet Gynecol. 75:33–7

Wise A, Clark V. (2008) Strategies to manage major obstetric haemorrhage. Curr Opin Anaesthesiol. 21:281–7

Wolf ME, Alexander BH, Rivara FP, et al. (1993) A retrospective cohort study of seatbelt use and pregnancy outcome after a motor vehicle crash. J Trauma. 34:116–9

Wolf ME, Alexander BH, Rivara FP, et al. (1993) A retrospective cohort study of seatbelt use and pregnancy outcome after a motor vehicle crash. J Trauma. 34:116–9

Yanikkerem E, Karadas, G, Adigüzel B, Sevil U. (2006) Domestic violence during pregnancy in Turkey and responsibility of prenatal healthcare providers. Am J Perinatol. 23:93–103

## ŽIVOTOPIS

Rođena sam 16.04.1990. u Splitu gdje sam završila osnovnu školu i gimnaziju „Marko Marulić“. Tijekom školovanja 14 godina sam učila engleski i njemački jezik u školi stranih jezika i trenirala tenis. 2006. bila sam polaznica ljetne škole u Londonu, a od 17. godine posjedujem Cambridge Certificate of Advanced English.

Tijekom studija na Medicinskom fakultetu bila sam demonstratorica na Katedri za patofiziologiju. S četvero kolega predstavljala sam Fakultet na 13. Međunarodnom natjecanju medicinskih fakulteta iz fiziologije u Kuala Lumpuru, Malezija (2. mjesto u skupini). Sudjelovala sam u izradi dva znanstvena rada iz područja kirurgije i dječje ortopedije, izlagala sam postere na dva stručna kongresa (poster „Žutica kod bolesnika s adenomatoznom polipozom“ na Hrvatskom kirurškom kongresu s međunarodnom suradnjom 2014. i poster „Ovisnik o drogama u ambulanti obiteljske medicine – hrvatski model liječenja“ na Kongresu Društva nastavnika opće/obiteljske medicine 2015.). Prošla sam edukaciju iz Palijativne medicine te sam bila članica Studentske sekcije za neuroznanost i Kirurške sekcije.

U slobodno vrijeme bavim se fitnessom i kuhanjem, volontiranjem, fotografijom i putovanjima, a jako me zanimaju i psihologija i sociologija.

Područja intenzivnog medicinskog interesa su mi pedijatrija, dječja kirurgija, preventivna medicina i globalno zdravlje.