



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Úrazy gravidních žen v rámci silničního provozu**

**Traffic Injuries In Pregnant Women**

**Bakalářská práce**

**Studijní program: Specializace ve zdravotnictví**

**Studijní obor: Zdravotnický záchranář**

**Vedoucí práce: doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc.**

**Konzultant práce: MUDr. Jiří Kepák, CSc.**

**Sofie Väterová**

---

**Kladno, květen 2018**

## Z a d á n í   b a k a l á ř s k é   p r á c e

Student: **Sofie Väterová**  
Obor: Zdravotnický záchranář  
Téma: **Úrazy gravidních žen v rámci silničního provozu**  
Téma anglicky: Traffic Injuries in Pregnant Women

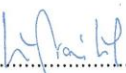
Zásady pro vypracování:


Předmětem bakalářské práce budou úrazy gravidních žen v rámci silničního provozu. V teoretické části se bude práce zabývat anatómií ženy a plodu, traumatem v těhotenství a především příčinou, následky a řešením dopravních úrazů v těhotenství. Pozornost bude také věnována správnému umístění bezpečnostních pásů v graviditě, které mohou zabránit ztrátě až dvou lidských životů – matky i plodu. V praktické části bude student analyzovat kazuistiky dopravních nehod. Cílem práce bude posoudit následky zúčastněných těhotných žen s ohledem na použití a nepoužití bezpečnostních pásů.

Seznam odborné literatury:

- [1] PILKA, Radovan a kol., Gynekologie, ed. Jessenius, Praha: Maxdorf, 2017, 332 s., ISBN 978-80-7345-530-9
- [2] KEPÁK, Jiří, Dopravní úrazy těhotných žen, Úrazová chirurgie, ročník 21, číslo 2, 2013, 59-63 s., ISSN 1211-7080
- [3] KEPÁK, Jiří, Mnohočetné poranění v těhotenství - část 1., Gynekolog, ročník 13, číslo 2, 2004, 62-66 s., ISSN 1210-1133
- [4] WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ, Traumatologie, ed. 1., Praha: Galén, 2015, 344 s., ISBN 978-80-7492-211-4

Zadání platné do: 20.09.2019  
Vedoucí: doc. MUDr. Jan Pokorný, DrSc.  
Konzultant: MUDr. Jiří Kepák, CSc.

  
.....  
vedoucí katedry / pracoviště

  
.....  
děkan

V Kladně dne 19.02.2018

## **Prohlášení**

**Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Úrazy gravidních žen v rámci silničního provozu vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.**

**Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).**

**V Kladně dne 17.05.2018**

.....  
**podpis**

## **Poděkování**

**Touto cestou bych chtěla poděkovat doc. MUDr. Janu Pokornému, DrSc. za vedení bakalářské práce a konstruktivní připomínky, které mi poskytl. Velice děkuji také MUDr. Jiřímu Kepákovi, CSc. za individuální přístup při odborných konzultacích, cenné rady a trpělivost.**

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá dopravními úrazy gravidních žen. V dnešní době těhotné ženy automobily necestují pouze jako spolujezdkyně, ale často auto i řídí. Kvůli fyziologickým změnám během těhotenství se ale jejich podmínky bezpečné jízdy a případné úrazy oproti netěhotným pasažérům liší. Jako zdravotníci záchranáři se takovýchto nehod můžeme účastnit v přednemocniční i nemocniční péči, a proto je potřeba tuto problematiku znát.

Teoretická část zahrnuje základní fyziologické změny matky, anatomie plodu a mechanismu úrazu při dopravních nehodách. Podrobněji je zaměřena na úrazy způsobené dopravní nehodou v těhotenství, jejich řešení a možnou prevenci.

Praktická část obsahuje kazuistiky těhotných žen, které se účastnily dopravní nehody a analýzu používání bezpečnostních pásů, což slouží k poukázání na závažnost poranění a nutnost edukace společnosti ke správné aplikaci bezpečnostních prvků automobilu.

## **Klíčová slova**

**Dopravní nehody; těhotenství; dopravní úrazy; bezpečnostní pásy; trauma**

## **Abstract**

The bachelor paper deals with traffic accidents of pregnant women. Nowadays, pregnant women not only travel by cars as co-drivers but they also often drive the cars on their own. Due to physiological changes during pregnancy, however, conditions for safe driving and possible injuries may differ from non-pregnant passengers. Being paramedics, we may encounter such accidents in pre-hospital and hospital care, therefore it is crucial to be aware of this issue.

The theoretical part includes basic physiological changes in mothers, fetus anatomy and mechanisms of injuries occurring in traffic accidents. This part is in more detail focused on injuries during pregnancy caused by traffic accidents, their solutions and possible prevention.

The practical part contains case studies of pregnant women who participated in traffic accidents and an analysis of using safety seatbelts to indicate the severity of injuries and the need to educate the society to correctly apply vehicle safety features.

## **Key words**

**Traffic accidents; pregnancy; injuries; safety seatbelts; trauma**

## Obsah

1	Úvod.....	9
2	Současný stav .....	10
2.1	Fyziologické změny v těhotenství.....	10
2.1.1	Kardiovaskulární systém .....	10
2.1.2	Respirační systém .....	11
2.1.3	Vylučovací systém .....	12
2.1.4	Gastrointestinální trakt.....	12
2.1.5	Centrální nervová soustava .....	13
2.1.6	Reprodukční systém.....	13
2.1.7	Další změny .....	14
2.2	Anatomie plodu.....	14
2.2.1	Placenta .....	14
2.2.2	Pupečník .....	15
2.2.3	Plodové obaly .....	15
2.2.4	Plodová voda .....	15
2.3	Mechanismus dopravního úrazu .....	16
2.3.1	Poranění řidiče.....	16
2.3.2	Poranění spolujezdce .....	18
2.3.3	Poranění pasažérů na zadním sedadle .....	19
2.3.4	Poranění bezpečnostními pásy .....	19
2.3.5	Poranění airbagy .....	20
2.4	Dopravní úrazy těhotných žen .....	20
2.4.1	Bezpečnostní pásy a těhotenství.....	21
2.4.2	Tupé poranění břicha .....	23
2.4.3	Abrupce placenty.....	24
2.4.4	Ruptura dělohy .....	25

2.4.5	Diseminovaná intravaskulární kolagulopatie.....	26
2.4.6	Šok .....	26
2.4.7	Základní změny ošetrovatelské péče o těhotnou.....	27
2.4.8	Kardiopulmonální resuscitace těhotné .....	30
3	Cíl práce.....	32
4	Metodika .....	33
5	Výsledky.....	34
5.1	Kazuistika č. 1.....	34
5.2	Kazuistika č. 2.....	35
5.3	Kazuistika č. 3.....	36
5.4	Kazuistika č. 4 .....	38
5.5	Analýza použití bezpečnostních pásů v těhotenství.....	40
5.6	Statistika nehodovosti v České republice .....	43
6	Diskuze.....	45
7	Závěr .....	52
8	Seznam zkratk .....	53
9	Seznam použité literatury .....	54
10	Seznam použitých obrázků.....	57
11	Seznam použitých tabulek .....	58



# 1 ÚVOD

Předmětem bakalářské práce jsou úrazy gravidních žen jako účastnic dopravních nehod. Autohavárie jsou v dnešní době stále aktuálním tématem. Těhotné ženy v dopravních nehodách představují jisté změny při vzniku úrazů a následném ošetření. Protože takovéto události nebývají časté, slouží tato práce k upozornění na danou problematiku, závažnost stavu těhotné po dopravní nehodě, priority ošetření a fakt, že jsou ohroženy dva životy - matka i plod.

První část práce poukazuje na anatomické a fyziologické změny ženy v těhotenství, které jsou velice podstatné pro správnou diagnostiku, transport a léčbu těhotné ženy po dopravní nehodě. Zároveň také obsahuje anatomické údaje plodu, které hrají roli v mechanismu a vývoji poranění. Dále se tato část zaměřuje na mechanismus úrazu dopravních nehod, specifická poranění pro těhotnou ženu a jejich základní postup ošetření. Pro těhotné ženy je rozhodující správné použití bezpečnostních prvků automobilu, které mohou minimalizovat následky autohavárie.

Druhou část práce tvoří kazuistiky těhotných žen po autohavárii, kde je poukázáno na vývoj poranění a postupnou ošetřovatelskou péči. Následně je zde zpracována analýza používání bezpečnostních pásů v těhotenství, jež tvoří nejzásadnější možnost prevence život ohrožujících traumat.

## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Fyziologické změny v těhotenství

Těhotenství provází mnoho biochemických, anatomických a fyziologických změn ve všech orgánových systémech a jsou důsledkem přizpůsobení ženského organismu na nároky plodu takovým způsobem, aby došlo k minimálnímu poškození ženského těla během těhotenství. Většina těchto změn se po skončení laktačního období navrácí do stavu před otěhotněním. [1; 2; 3]

#### 2.1.1 Kardiovaskulární systém

Typickou změnou v těhotenství je pokles krevního tlaku. Systolický tlak je snížen nepatrně a hodnota tlaku diastolického je snížena až o 10 mmHg. Hodnota se zpět upravuje po 36. týdnu těhotenství. Změna tlaku je způsobena sníženou viskozitou krve a vazodilatací. S polohou ženy se mění i její krevní tlak. Nejvyšší měříme vsedě a nejnižší v leže na boku. Ve všech polohách se zvětšuje venózní tlak v dolní polovině těla z důvodu tlaku zvětšené dělohy na dolní dutou žílu a venae iliacae. Venózní tlak v horní polovině těla změněn není. Ve třetím trimestru může dojít k útlaku aorty a jejích větví. Krevní tlak je sledován kvůli včasné diagnostice preeklampsie, kdy za její spodní hranici je považován tlak 140/90 mmHg. [1; 2; 3]

Děložní stěna, mléčné žlázy a uteroplacentární oběh je obohacen o nově vznikající cévy. Již v počátcích těhotenství je zvýšen srdeční výdej. *„Zvyšuje se asi o 40-50% s maximem ve 20. až 24. týdnu. Tento stav se až do porodu významně nemění. Minutový srdeční výdej se zvyšuje o 1,5 l. Mění se v závislosti na poloze těhotné ženy, zejména v druhé polovině těhotenství“* [1, s. 63]. Žilní návrat je snížen tlakem dělohy na dolní dutou žílu a tím se snižuje i srdeční výdej. [1; 2; 3]

Aby bylo dosaženo dostatečného srdečního výdeje, zvyšuje se tepová frekvence. Tachykardie může být zaměňována za šokový stav, i když vzestup srdeční frekvence až o 20 úderů za minutu je fyziologický. [3]

Zvětšená děloha tlačí na bránici a tím se mění i poloha srdce. Hrot srdce je umístěn ve 4. mezižebří lehce vlevo. Srdce se stává mírně hypertrofické kvůli zvýšenému srdečnímu výdeji. Odlišná poloha a velikost srdce mění EKG. Nejvýznamnějšími změnami je sklon elektrické osy lehce doleva, izoelektrická nebo negativní vlna T ve III. svodu a deprese ST úseku v hrudních a končetinových svodech. [1; 2; 3]

Průtok krve je podstatně zvýšen v děloze, ledvinách, kůži a prsech. Nejvýraznější změna průtoku nastává s přibývajícím velikostí dělohy. Kůže je prokrvenější a teplejší, což způsobuje zvýšení metabolismu a lepší odvod tepla, které produkuje plod. [1; 2; 3]

Aby byla zachována dostatečná perfuze orgány matky i plodu, zvyšuje se v těhotenství celkový objem krve asi o 30-50%. Vzestup objemu je dán hlavně nárůstem plazmy asi o 50%. Zároveň je vytvořena jakási rezerva pro předpoklad krevní ztráty u porodu. *„Naopak u žen, které mají v anamnéze časté potraty, předčasné porody či které trpí preeklampsií, je vzestup plazmatického objemu velmi malý nebo dokonce žádný“* [1, s. 23]. Zvýšení množství erytrocytů je v poměru k celkovému objemu krve minimální. Z tohoto důvodu můžeme mluvit o diluční anémii, při které klesá hematokrit, hemoglobin a viskozita krve. Pro uspokojení nároků plodu se snižuje periferní odpor a pro předcházení nadměrnému krvácení při porodu se zvyšuje aktivita některých koagulačních faktorů a inhibitorů fibrinolýzy. [1; 2; 3]

### 2.1.2 Respirační systém

Adaptace respiračního systému je zapříčiněna nároky plodu na kyslík. V těhotenství je se stejnou frekvencí upřednostňováno dýchání do břicha než do hrudníku. Kvůli zvětšení dělohy se zvětšuje hrudní koš a bránice, jejíž velikost pohybu se rozšiřuje asi o jeden centimetr. [1; 2; 3]

Dechový objem je zvětšen asi o 40% až na 700 ml/minutu. Gravidní ženy mají sklony k hyperventilaci na podkladě až dvojnásobného vzestupu alveolární ventilace, i když se pocit potřeby kyslíku nijak zásadně nemění. Během těhotenství je zvýšena produkce progesteronu. *„Jeho účinkem dochází ke stimulaci dechového centra v prodloužené míše, kde zvyšuje především jejich citlivost na CO<sub>2</sub>“* [1, s. 23]. Zvýšená minutová ventilace způsobuje snížení parciálního tlaku oxidu uhličitého na 30 mmHg a tím vzniká respirační alkalóza, která změnou gradientů zajišťuje placentární výměnu plynů. Dalším účinkem progesteronu je dilatace dýchacích cest. [1; 2; 3]

### 2.1.3 Vylučovací systém

Vylučovací systém prochází velkými změnami kvůli nárůstu objemu krve, plazmy, srdečního výdeje, zrychlení metabolismu, tlaku dělohy a nadbytku progesteronu, který relaxuje hladkou svalovinu a tím dochází k vazodilataci. Močový měchýř kvůli tlaku dělohy zplošťuje svůj tvar, ale přesto navyšuje svou kapacitu až o 1,5 litru. Dilatace pánvičky dosahuje až 60 ml a ledvina se celkově zvětšuje od 1 – 1,5 cm. V celé délce jsou uretery rozšířeny a nejvíce v distální části vpravo, čímž rapidně zvyšují svou kapacitu. Glomerulární filtrace je zvýšena na dvojnásobek a průtok plazmy se zvyšuje až na trojnásobek. Následkem toho se zvyšuje i tubulární resorpce, která ale při takovém množství tekutin nepracuje s takovou přesností a dochází ke glykosurii a proteinurii. Většinu zadržovaného sodíku a draslíku spotřebovává plod. Retencí sodíku se v těle hromadí i voda, čímž vznikají otoky a ochrana matky před dehydratací a ztrátou tekutin během porodu. [1; 2; 3]

### 2.1.4 Gastrointestinální trakt

Ranní nevolnosti jsou v počátcích těhotenství přisuzovány zvýšené hladině progesteronu, který způsobuje relaxaci hladké svaloviny. Po ustoupení těchto příznaků se výrazně zvyšuje chuť k jídlu kvůli výživovým nárokům plodu. Sliznice dutiny ústní je nateklá, zvyšuje se produkce slin s nižším pH, což způsobuje sklon ke kažení zubů. Občas je těhotenství doprovázeno polykacími problémy a to relaxačním účinkem progesteronu na jícnový svěrač.

Tlakem dělohy na žaludek může dojít k hiátové hernii. Progesteron stimuluje tvorbu motilinu, jenž zpomaluje vyprázdnění žaludku a zvyšuje tvorbu gastrinu. Žaludeční šťávy jsou tedy kyselejší, dráždí jícn a zvětšují objem žaludku. V těhotenství se rapidně zvyšuje riziko aspirace kyselého žaludečního obsahu. [1; 2]

Aby byly splněny vyživovací nároky, je zvýšena resorpce látek v tenkém a tlustém střevě. Sníženou motilitou se potrava hromadí ve střevě, zvyšuje se absorpce vody a to způsobuje častou zácpu a nadýmání. Tlakem dělohy dochází k posunu orgánů břišní dutiny. *„Funkce žlučníku je těhotenstvím rovněž ovlivněna. Snižuje se tonus hladkého svalstva stěny žlučníku, jeho vyprazdňování je zpomaleno, je neúplné, žluč je více vazká a zvyšuje pohotovost k tvorbě žlučových kamenů“* [2, s. 62]. [1; 2]

#### 2.1.5 Centrální nervová soustava

Změny centrální nervové soustavy jsou podloženy hormonálně. Projevují se labilním chováním, častou změnou nálad nebo zvýšenou bolestivostí. Funkce smyslových orgánů je změněna zvýšenou prokrveností. Horní dýchací cesty mohou být nateklé, sliznice produkují více sekretu a jsou změněny chutě a vůně, což často způsobuje nauzeu až zvracení. Otokem čočky a rohovky vzniká rozmazané vidění. [1; 2]

#### 2.1.6 Reprodukční systém

*„Děloha se z původní velikosti (délka 7,5 cm, šířka 4 cm a předozadní rozměr 2,5 cm) zvětšuje na 30 cm délky, 22,5 cm šířky a na 20 cm narůstá předozadní rozměr. Váha se kolem termínu porodu zvyšuje z 50g na 1000g a objem z původních 2-3 ml narůstá až k 500 ml“* [1, s. 32]. Na začátku těhotenství a v celém jejím průběhu dochází k rapidnímu zvýšení průtoku krve dělohou. Velikost dělohy je změněna na základě zvýšené hladiny estrogenů a tlaku rostoucího plodu. Progesterony relaxují svalovinu a zabraňují kontrakcím. Orgán se z pánevního prostoru přesouvá do pravé poloviny dutiny břišní

s rotací doprava. Stěna dělohy v počátcích těhotenství doroste až do 4 cm, postupně ale zeslabuje až na 0,5 cm. [1; 2]

Ze žlutého tělíška se stává corpus luteum graviditatis, který produkuje estrogeny a progesterony, které zajišťují fyziologické změny a zachovávají stav gravidity. Od 8. týdne těhotenství hormony produkuje placenta. Vaječníky se s dělohou přesouvají do dutiny břišní. Pochva je více prokrvená, elastičtější a měkčí. Společně s čípkem se stává sliznice lividní a klesá pH sekretu. [1; 2]

### 2.1.7 Další změny

Muskuloskeletální systém se mění vlivem relaxinu, který uvolňuje ligamenta pánve, páteře, symfýzy a chrupavek žeber. Pubická symfýza se rozšiřuje v 7. měsíci až o 38 mm. Pánev je tedy pohyblivější a zmenšuje se tím riziko fraktury. Kůže je pigmentovaná vysokým obsahem melaninu v perineu, podbřišku nebo jinde na kůži. Dále se objevuje erytém, pavoučkovité névy a strie. [1; 2]

## 2.2 Anatomie plodu

Život schopným je plod považován od 24. týdne těhotenství. Předtím i potom je jeho vývoj ovlivněn mnoha faktory. Životně důležitá je funkce placenty, dalšími faktory je délka pupečníku, množství plodové vody nebo složení plodových obalů. [4; 5; 1; 2]

### 2.2.1 Placenta

V celém průběhu těhotenství v děloze roste placenta, což je fetální orgán, který zajišťuje výměnu metabolitů mezi matkou a plodem. Plodová strana placenty je potažena blánou a je větvena do pupečnickových cév. Mateřská strana je tvořena houbovitými kotyledony neboli klky a nasedají na endometrium. Mezi klky jsou vytvořeny intervilózní prostory, které jsou vyplněny mateřskou krví. V některých místech těchto prostor se mateřská krev může srážet vyplavováním látek obsahující fibrin. Transport látek probíhá na základě difúze, aktivního transportu, pinocytózy a pronikání. Nejdůležitější

funkcí placenty je difúze kyslíku a živin k plodu a odvod oxidu uhličitého a katabolitů k matce. Nepostradatelnou funkcí placenty je tvorba estrogenu, progesteronu, hCG hormonu a dalších. Tímto způsobem dochází ke komunikaci mezi matkou a plodem. [2; 5]

### 2.2.2 Pupečník

Provazec pupečníku vzniká nejpozději v 9. týdnu těhotenství a má délku asi 50 centimetrů. Propojuje plod s placentou a tím komunikuje s matkou. Pupečníkem vedou dvě arterie umbilicalis, ve kterých probíhá odkysličená krev, a jedna vena umbilicalis vedoucí okysličenou krev. Žíly jsou obaleny a chráněny vrstvou amniového epitelu a rosolovitým vazivem (Whartonův rosol). [5; 1; 2]

### 2.2.3 Plodové obaly

Plodové obaly se skládají z amnionu a chorionu. Amnion je průsvitný vnitřní obal, který není inervován ani neobsahuje cévy a zároveň je to obal pupečníku placenty. Na amniovou vrstvu naléhá chorion, který též není inervován ani neobsahuje cévy. Chorion se dotýká stěny dělohy. [2; 5]

### 2.2.4 Plodová voda

Plodová voda přímo obklopuje plod a je uložena v plodových obalech. Množství plodové vody se s rostoucím plodem zvyšuje a koncem těhotenství dosahuje až 1000 ml. Je to nestlačitelná tekutina, takže se náraz přenáší na stěnu dělohy. Při odtoku plodové vody je hodnocena její barva, jež je fyziologicky čirá. Zelená nebo žlutá barva nasvědčuje odchodu mekonie, což může být způsobenou hypoxií plodu. Zabarvení do hněda nalézáme při odumření plodu. Odchytky množství plodové vody rozdělujeme na polyhydramnion (nad 2000 ml), oligohydramnion (pod 500 ml) nebo anhydramnion (žádná plodová voda). [1; 5]

## 2.3 Mechanismus dopravního úrazu

Velice důležité při dopravních nehodách je posouzení úrazového děje, díky kterému můžeme odhadnout, k jakým poraněním došlo. Informace získáváme od svědků. Bohužel ale musíme počítat s tím, že popis může být zkreslený, lživý, anebo si ho svědek nepamatuje. Při zjišťování mechanismu úrazu musíme vědět, kde postižený seděl, zda byl připoután a jakou rychlostí jel. *„Je nutné rozlišit zranění vzniklá zpomalením (decelerací), zrychlením (akcelerací), nárazy do interiéru vozidla, působením deformujících se součástí vozidla, nárazem pohybujících se předmětů (kterými mohou být např. zavazadla i další členové osádky), nárazem předmětů proniklých do interiéru (typicky větve stromu, do kterého vozidlo narazilo) nebo působením předmětů v exteriéru po vypadnutí cestujících z vozidla (silnice, strom, vlastní vozidlo)“* [6, s. 28]. [6; 7]

### 2.3.1 Poranění řidiče

Poranění odpovídá připravenosti cestujícího na nehodu. Nejlépe se řidič připraví při frontálním střetu, kdy je rukama zapřen do volantu a nohama do pedálů. Náraz automobilu do překážky je nejčastějším druhem nehod. Pevnost a stabilita překážky zhoršuje poranění tím, že zvětšuje deceleraci. Tu může zmírnit bezpečnostní pás, airbag a deformační zóny automobilu. Nejprve je tělo vymrštěno dopředu. Vzhledem k tomu, že je řidič na srážku připraven, částečně tím brzdí pohyb svého těla. [6; 7]

K poranění hlavy dochází především u nepřipoutaných řidičů, kteří předkloněním a hyperflexí krční páteře narážejí obličejem do volantu. Nejčastěji si poraní čelist, ale záleží na výši řidiče k volantu. Nárazem o volant dojde k hyperextenzi krční páteře. Někdy hlava nepřipoutaného řidiče dosáhne až na čelní sklo, které způsobí hematomy až drtivá poranění. Při rozbití skla dochází k velkému množství povrchových řezných ran. Nacházíme-li rozbité čelní sklo, můžeme usuzovat na intrakraniální poranění, orofaciální poranění, zlomeniny krční páteře, lebky a obličejového skeletu. I u připoutaného řidiče může dojít k poranění hlavy. Záleží na poloze sedadla,



zda horní třetina hlavy na volant dosáhne. Pokud je aktivován airbag, nalézáme na hlavě pouze oděrky, ale nemůžeme vyloučit vážná vnitřní poranění hlavy. Velice často při srážce trpí erozi rohovky. [6; 7; 8]

Poranění krku nacházíme hlavně při připoutaných pásech bez aktivace airbagů. Hyperflexe krční páteře a následné narovnání způsobuje whiplash mechanismus. Časté jsou distorze, komprese, fraktury krční páteře až odtržení lebky od páteře. Správné nastavení opěrky rozhoduje o vážnosti poranění krku. [6; 7]

Poranění hrudníku a břicha vzniká při vysokých rychlostech, kdy se řidič nedokáže vzepřít rukama a naráží hrudníkem a trupem do volantu. O tomto mechanismu svědčí hematomy na hrudníku, hemotorax či pneumotorax, zlomení žeber, rozlomení sterny, pohmoždění až ruptura srdce a aorty nebo kontuze plic. V oblasti břicha nacházíme hematomy a oděrky, ale musíme myslet na to, že poranění břišních i retroperitoneálních orgánů mohou být velice rozsáhlá. Nárazem břicha do volantu může dojít k poranění jater, sleziny, ruptuře bránice nebo přemístění břišních orgánů. Také bezpečnostní pás může vytvořit oděrky. Špatné užití bezpečnostního pásu může způsobit vážné poranění jako je například ruptura naplněného močového měchýře. [6; 7]

Poranění končetin je způsobeno zapřením rukou řidiče o volant a nohou o pedály. Nejnáchylnější na rukou je k tomu oblast mezi palcem a ukazovákem, na nohou je to fraktura pately, která vzniká nárazem o přístrojovou desku. Samozřejmě zde hraje velkou roli způsob připoutání, poloha sedadla a aktivace airbagu. Poranění končetin může být velice rozsáhlé, kdy nacházíme až zranění ramenního nebo kyčelního kloubu, které může být vzhledem ke krvácivosti smrtelné. [6; 7]

Při laterálním střetu se řidič nemá možnost na srážku řádně připravit. „*Pokud dojde k nárazu do vlevo sedícího řidiče zleva, i dobře fungující bezpečnostní pásy jsou prakticky bez protektivního účinku (protektivní účinek pásu se u řidiče postupně snižuje od přímého nárazu zředu k nárazu pod úhlem 60 stupňů zleva zředu)*“ [6, s. 33]. Celé tělo naráží do levých bočních dveří,

což způsobuje fraktury levé poloviny lební klenby a obličejové části hlavy, poranění ramene a pánve. Náraz vpravo zachytí bezpečností pás, a pokud se ve voze nachází spolujezdec, je jeho tělem řidič chráněn. [6; 7]

Dorzální střet způsobí vyvržení účastníka nehody nejprve dozadu a potom až dopředu. V případě velké rychlosti může dojít k poranění týlu o opěrku sedadla. Whiplash injury je poranění krční a někdy i bederní páteře, které vzniká po nárazu pohybem hlavy dopředu. Tento mechanismus srážky způsobuje zaklínění řidiče a deformace kabiny auta. [6; 7]

### 2.3.2 Poranění spolujezdce

Vzhledem k tomu, že je spolujezdec obklopen jinými předměty ve voze, jsou jeho poranění odlišná od řidičových. Spolujezdec má před sebou místo volantu pouze palubní desku, o kterou se nemůže řádně zapřít. Nohy jsou sice zapřené o podlahu, ale stabilita je oproti zapření řidiče do pedálů nižší. [6; 7]

V případě, že při frontálním střetu spolujezdec není připoután, jeho tělo je hozeno na palubní desku a jeho hlava naráží do čelního skla. Pokud hlavou sklo rozbije, jeho poranění jsou ještě komplikovanější kvůli možnému vniknutí střepů do organismu. Ve vzácnějších případech tělo spolujezdce opouští kabinu auta a je devastováno externími předměty. Hlava je většinou zasažena ve frontální a parietální oblasti. Ruce a hrudník bývají poraněny kvůli nárazu a pokusu o zpomalení těla o palubní desku. Břicho, pánev a nohy jsou poraněny výjimečně. Pokud jsou správně použity bezpečnostní prvky, tělo spolujezdce je uchráněno od největších nárazů. I přesto ale hrozí whiplash injury krční páteře. Při posunutí sedadla dopředu dochází k poranění rukou a nohou o palubní desku. Před nárazem se může cestující zapřít o svislou část podlahy a při nárazu se mu podaří nechat nohu napnutou, síla nárazu postupuje až k femuru, kde je nejčastěji poraněno acetabulum. [6; 7]

*„Při nárazu zprava jsou zranění spolujezdce analogická zraněním řidiče, samozřejmě zrcadlově obrácená“ [6, s. 36]. Náraz zleva je při použití bezpečnostního pásu zachycen a navíc je spolujezdec chráněn tělem řidiče.*

Pravá ruka může být zraněna o přístrojovou desku. Náraz zezadu způsobuje spolujezdci podobná poranění jako řidiči. Vždy je nutné při srážce myslet na možnost, že spolujezdec neseseděl čelem ve směru jízdy. To má samozřejmě za následek odlišná poranění. Pokud si spolujezdec odkládá nohy na palubní desku, hrozí mu velice vážné poranění pánve. [6; 7]

### 2.3.3 Poranění pasažérů na zadním sedadle

„Při čelních střetech nenaráží tělo cestujícího do žádné tvrdé plochy, což způsobuje na pohled podlitiny a oděrky, ale mnohem častěji vznikají vnitřní zranění. Charakteristickými jsou tupá poranění hlavy a končetin. Fraktury kostí lebky jsou následkem nárazu do sedadla, které může způsobit další poranění hrudníku a břicha. Fraktury dolních končetin jsou též způsobeny nárazem do sedadla. Typicky je to fraktura pately až přenesené poranění femuru a pánve. Pokud má cestující zaklíněnou nohu pod sedadlem, dochází k poškození nártu, který při pohybu dopředu a vzhůru do sedadla prudce naráží a vzpřičuje se. Pokud není cestující na zadním sedadle připoután, naráží do sedadla a tím ohrožuje nejen sebe, ale i pasažéra sedícího před ním, na kterého působí další síly z toho nárazu, které způsobují závažná poranění. [6; 7]

V případě bočního nárazu závisí poranění na straně sedadla, kde se pasažér nachází a na poloze, kterou zaujímá. Poranění jsou lokalizována na té straně těla, kde jsou dveře auta. Osoba sedící na prostředním sedadle je chráněna ostatními pasažéry. Pokud tam ale sedí sama, její poranění se nachází na straně nárazu. V případě, že se pasažér na prostředním sedadle nepřipoutal a srážka by byla čelní, jeho tělo je vymrštěno dopředu. V krajních situacích jeho tělo opouští po rozbití čelního skla kabinu. [6; 7]

### 2.3.4 Poranění bezpečnostními pásy

I při správném použití pásu se na kůži objevují pruhovité oděrky, které kopírují původní místo pásu během nehody. Díky nim dokážeme s jistotou určit polohu pasažéra. V případě, že je nehoda vážnější anebo vlivem jiných faktorů

může pás způsobit frakturu klíční kosti, sterna, žeber až rupturu srdce, aorty a plic. Část pásu ve vodorovném směru může způsobit břišní poranění. [6; 7]

### 2.3.5 Poranění airbagy

Airbagy podle určitých studií snižují riziko vzniku smrtelných poranění. Samy však mohou poranění způsobit, a to především u nepřipoutaných osob. Airbag se otevře za 0,1 vteřiny a proti jeho pohybu je vymrštěn hrudník nepřipoutané osoby rychlostí jízdy vozu. Pokud je pasažér v blízkosti otevírání airbagu, dochází k podobným poraněním jako při nárazu o palubní desku. Doporučená vzdálenost kořene nosu a airbagu je třicet centimetrů. Při otevření airbagu se také uvolní kapsle s kovovou hlavičkou, která může fungovat jako projektil a způsobit tak další vážná poranění. [6; 7]

Alkalický a horký vzduch, který airbag obsahuje, může způsobit popáleniny krku, končetin, obličeje a spojivek. Prudkým otevřením airbagu může vzniknout blast syndrom. Dále je nutno myslet na předměty v kabině vozu, které mohou pasažéra dále poškodit, jako je dýmka v ústech, brýle na očích a podobně. [6; 7]

## 2.4 Dopravní úrazy těhotných žen

Dopravní nehody jsou nejčastější příčinou traumatu v těhotenství, které mohou vést až k úmrtí matky i plodu. K traumatu těhotné ženy musíme přistupovat s rozvážností, protože je ohrožen život matky i plodu. Fyziologické změny matky mohou zkreslit její stav. Zvýšením objemu plazmy, tachykardií a hypotenzí se masivní krvácení klinicky projevuje později, většinou až při krevní ztrátě nad jeden litr a tím může být hemoragický šok rozpoznán až v době, kdy je snížen přísun živin plodu a ten trpí distresem. Zvýšená cirkulace krve má ochranný účinek na centralizaci oběhu při traumatu. Podmínkou přežití plodu je přežití matky. Tělo matky se snaží udržet svou homeostázu i za cenu poškození nebo smrti plodu. [2; 3; 8; 9; 10]

### 2.4.1 Bezpečnostní pásy a těhotenství

Dnešní společnost bohužel málo využívá bezpečnostních prvků v automobilech. Mají pocit, že na krátkou vzdálenost, v zadní části vozidla nebo při každé cestě v autě se poutat nemusejí. Těhotné ženy se dost často bojí, že zůstanou uvězněny v autě nebo že bezpečnostní pás ublíží jejich dítěti. To je ale omyl. *„Bezpečnostní pásy nemohou garantovat úplnou ochranu před zraněním, ale mohou toto riziko významně redukovat“* [11, s. 5]. [11]

V těhotenství je nejbezpečnější používat třibodové samonavíjecí pásy. Ramenní pás by měl vést přes rameno, mezi prsy a bokem mimo děložní fundus. Horizontální pás by měl být upnut co nejnižší v podbřišku. Sedadlo by mělo mít mezi předním airbagem vzdálenost alespoň 30 centimetrů. [5; 10; 11]

Spodní pás někdy může z podbřišku sklouznout na dělohu, což přispívá k abrupci placenty, ruptuře dělohy nebo jinému vážnému poranění. Aby horizontální pás zůstal ve správné pozici a matka byla pevně připoutána, vyrábí se doplňkový bezpečnostní pás s podložkou, na které žena sedí a úchyt, který je připnut ke spodnímu pásu. Pokud si matka tento pás nepořídí, měla by si sedadlo nastavit tak, aby bylo co nejméně sklopené. Zapnutí pouze spodního pásu je v těhotenství velice nebezpečné. Prudká ztráta rychlosti způsobí hyperflexi dělohy, což zvyšuje tlak v děloze, komplikuje a podporuje vznik závažných poranění dělohy. [4; 5; 12]

V roce 2004 byl jako reakce na mnoho tragických nehod těhotných žen v Úrazové nemocnici v Brně panem MUDr. Jiřím Kepákem zaveden projekt *„Chraňte sebe a své dítě, vždy se připoutejte“*. Projekt je určen gynekologům v praxi, kteří dostali k dispozici samolepky s instrukcemi správného poutání se těhotných žen v autě. Samolepky vlepili do těhotenských průkazů ženy a krátce ženě vysvětlili, jak důležité je se v automobilu připoutat. Projekt dále poukazuje na to, že by bylo vhodné plakát vylepit do čekáren ordinací a na problematiku upozornit při výuce v autoškolách. [10; 11; 13]

## CHRAŇTE SEBE A SVÉ DÍTĚ

ramenní pás  
pohodlně  
přes hrudník  
mezi prsy

spodní pás  
co nejnižže



## VŽDY SE PŘIPOUTEJTE

Obrázek 1- samolepka v těhotenském průkazu - řidička [13]

## CHRAŇTE SEBE A SVÉ DÍTĚ

ramenní pás  
pohodlně  
přes hrudník  
mezi prsy

spodní pás  
co nejnižže



## VŽDY SE PŘIPOUTEJTE

Obrázek 2 - samolepka v těhotenském průkazu - spolujezdec [13]

Příliš pevně zapnuté pásy působí na orgány zpětným nárazem. Mechanismus zasahuje orgány upnuté na stopkách nebo duté orgány vyplněné tekutinou, jako je děloha s plodovou vodou. Ta se odráží od břišní stěny a může dojít k natržení dělohy nebo snadnější abrupci placenty. Srdce se odráží od hrudní stěny a jeho stlačením se mění srdeční rytmus. „Správně upnutý neelastický bezpečnostní pás má mít vůli přibližně 6 cm od hrudní stěny. Volný bezpečnostní pás nezabrání zlomeninám dolních končetin, maxilofaciálním

*poraněním, kontuzi frontálních laloků mozku a kontuzi hrudníku“ [4, s. 89]. [4; 5]*

*„Termín „seat belt“ syndrom označuje poranění vzniklá následkem kontaktních sil mezi tělem a bezpečnostním pásem při působícím relativním zrychlením“ [14, s. 339]. Nejčastěji je to tedy abrupce placenty, ruptura dělohy a další úrazy. Pokud je pás správně zapnutý, riziko poranění bezpečnostními pásy se snižuje. [14]*

#### 2.4.2 Tupé poranění břicha

Tupé poranění vzniká působením přímého násilí na břicho. Náhlá ztráta rychlosti při nehodě, uhození do břicha nebo převrácení vozidla způsobuje kritická zranění. S rostoucí délkou gravidity roste riziko i závažnost poranění kvůli posunu struktur zvětšující se dělohou. Mimo přímo působící síly se zde přidává pohyb dělohy, plodové vody a plodu při nárazu a dále střížné síly působící hlavně na okraj úponu placenty na dělohu. Pokud násilí na dělohu dosahuje určité intenzity, poraněné myometriem produkuje prostaglandiny, které vyvolávají děložní kontrakce a mohou tak způsobit předčasný porod. [2; 3; 8; 15]

V istmu dělohy jsou připojeny velké cévy, které při nárazu mají sklony k natržení nebo utržení. Tím vzniká krvácení, které se může šířit velkou rychlostí subperitoneálně nebo retroperitoneálně. Těhotné ženy mají sklony k tomuto krvácení ještě větší kvůli značné dilataci cév, prokrvenosti tkání a posunu orgánů. Při vyšetření břicha je těžko rozpoznatelné peritoneální dráždění kvůli napnutí a tuhosti břišní stěny. Vlivem posouvání orgánů tlakem dělohy může být bolest pociťována jinde, než je orgán uložen. Je nutné vždy počítat s možností tohoto krvácení i při nepatrných příznacích. [3; 4; 9]

Rizika se odvíjejí od fáze těhotenství, ve kterém se žena nachází. V prvním trimestru je diagnostikou a léčbou ohrožen plod, někdy až s fatálními následky. Během druhého trimestru posouvající se dělohou hrozí především kontuze dělohy a abrupce placenty. Největší rizika vznikají v třetím trimestru, kdy může

dojít až kruptuře dělohy, přímému poškození plodu, retroplacentárnímu a retroperitoneálnímu hematomu, fetomaternální hemoragii a k diseminované intravaskulární koagulopatie. [15]

### 2.4.3 Abrupce placenty

Působením násilí na břicho se relativně elastická děloha deformuje. Pokud deformace zasáhne i neelastickou placentu, dochází k abrupci neboli předčasnému odloučení placenty. Nachází-li se placenta na přední stěně dělohy, je její traumatické odloučení téměř neodvratitelné. Když vezmeme v úvahu setrvačné síly, které se přenesou na plodovou vodu, jejím roztažením může dojít k poškození placenty i ve vzdálenějších místech dělohy, než kde náraz působil. Odloučení podporují také kontrakce dělohy způsobené prostaglandiny nebo hypertenze v těhotenství. [3; 4; 9; 16]

Abrupce placenty nejvíce ohrožuje plod, protože přichází o diaplacentární výměnu, kterou je k plodu přiváděn kyslík a živiny. Plod takzvaně trpí distresem, což je vlastně hypoxie plodu, která vede k vážnému poškození až smrti plodu. Projevuje se zvýšením pohybů plodu, při poslechu srdečních ozev je frekvence nad 160/minutu, která se postupně snižuje na 60/minutu až ozvy i pohyby plodu úplně odeznívají. Matka je ohrožena krvácením z intervilózního prostoru ztrátou až dvou litrů krve prakticky bez zřejmých klinických příznaků. Krev se pod placentou hromadí a vzniká retroplacentární hematom, který svým tlakem podporuje odloučení placenty. Oddělením placenty na okraji může krev protékat mezi dělohou a plodovými obaly, takže se většinou projeví krvácením z rodidel a dřívějšími klinickými příznaky. Centrální abrupce placenty se vyznačuje skrytým retroplacentárním krvácením, kdy okraje placenty zůstávají neporušené. [3; 8; 16; 17]

Abrupce placenty se klinicky projevuje krvácením, bolestí a tuhnutím břicha, změnou pohybů plodu. Klinické příznaky rostou se závažností odloučení. Odloučená plocha nepřesahující jednu třetinu se buďto neprojeví nebo žena zevně krvácí. Plod většinou nepodléhá distresu. Při oddělení do dvou třetin plochy je bolest i krvácení intenzivnější, avšak k hypovolemickému šoku



většinou ještě nedochází. Distres plodu už může být rozsáhlý. Abrupce nad dvě třetiny vede ke smrti plodu. Matka je ohrožena hemoragickým šokem, kdy se hematom šíří až do myometria , a diseminovanou intravaskulární koagulací. [2; 3]

Abrupce placenty se potvrzuje ultrasonograficky, avšak k odloučení může dojít až opožděně, proto by měla být každá pacientka alespoň dva dny po nehodě za opakovaného vyšetření pozorována i kvůli možnému předčasně vyvolanému porodu. Menší odloučení je možné řešit klidovým režimem nebo při rozběhlém porodu plod odrodit. Při odloučení nad jednu třetinu plochy se těhotenství většinou ukončuje císařským řezem. Při rozhodování o terapeutických postupech hraje roli stav matky, plodu a délka těhotenství. [2; 3; 8]

#### 2.4.4 Ruptura dělohy

Ruptura dělohy je možná od té fáze těhotenství, kdy se děloha přesouvá do břišní dutiny. Oproti abrupci placenty je to vzácná komplikace, avšak velice závažná. Ruptura vzniká při přímém nárazu na dělohu o velké síle nebo dlouhé a silné kompresi. Pružná a pevná děloha naruší svou integritu a praská. Nejčastěji praská její dno, tělo nebo jizva po předchozím císařském řezu. Kvůli zvýšení objemu plazmy a množství cirkulující krve dělohou, je matka velice ohrožena hemoragickým šokem. Plod při tomto poškození většinou nemá šanci na přežití. [3; 18]

Typickým příznakem je silná bolest dolní poloviny břicha. Matka pociťuje kontrakce a napětí dělohy, nevolnost a slabost se synkopami. Po odeznění kontrakce většinou přichází úleva. Dále nalézáme zevní krvácení, málo nebo vůbec slyšitelné srdeční ozvy plodu. Někdy je možné nahmatat části plodu mimo dělohu volně v břišní dutině. Ruptura a rozsah se potvrdí ultrasonograficky. Úraz je řešen agresivním doplněním krevního oběhu, laparotomií nebo hysterektomií. [3; 18]

#### 2.4.5 Diseminovaná intravaskulární kolagulopatie

Fyziologicky je v těhotenství produkováno více koagulačních faktorů a inhibitorů fibrinolýzy, což je specifickými mechanismy kompenzováno. Za vzniku traumatu, především předčasně odloučené placenty, ruptury dělohy, hematomu nebo jiného krvácení, se tyto kompenzační mechanismy ruší. Extrémním vyplavením koagulačních faktorů, inhibitorů koagulace a trombocytů se v organismu tvoří malé krevní sraženiny, které se ukládají v orgánech včetně dělohy. Organismus na tuto tvorbu reaguje přeměnou plazminogenu na plazmin, který spouští štěpení fibrinogenu, fibrinu, trombinu a koagulačních faktorů. Tyto mechanismy vedou ke konečnému nekontrolovatelnému krvácení bez tvorby koagul. [2; 5; 19]

Hyperkoagulační fáze diseminované intravaskulární koagulopatie je většinou bez klinických příznaků. Později se rozvíjí multiorgánové selhání, které většinou charakterizuje akutní respirační insuficience. Tento stav přechází v krvácení z vpichů, trávící trubice a masivnímu krvácení z traumat, což vede k rozvoji šokového stavu. [2; 5; 16; 19]

Léčbou je urgentní zajištění venózního vstupu, odběr krve k laboratorním rozborům, zjištění a zamezení působení příčiny, agresivnímu doplnění objemu cévního řečiště, objednání a podání transfuze, příprava na operační řešení stavu, podání koagulačních faktorů (většinou 10 000 jednotek Heparinu) a předcházení rozvoji šoku a rozvratu acidobazické rovnováhy. [2; 5; 16; 19]

#### 2.4.6 Šok

Fyziologickými změnami, jako je hypotenze, tachykardie a snížený venózní tlak, může být hypovolemický šok zaměněn s normálním stavem těhotné ženy. Protože se krevní ztráta u těhotné obtížněji hodnotí, často se používá šokový index, který se vypočítá poměrem mezi pulzy a systolickým tlakem. Index, který vyjde okolo 0,5, se hodnotí jako normální nález. Okolo indexu 1 se může předpokládat krevní ztráta 30% a nad 1,3 je bezprostředně ohrožen život. Ztráta do 15% objemu krve se projevuje pouze lehkou tachykardií, ztrátu

do 20% značí tachykardie, tachypnoe a pokles diurézy pod 20-30 ml/hodinu. Ztrátou nad dva litry krve (30-40%) teprve začíná klesat diastolický tlak a diuréza se snižuje na 10-20 ml/hodinu. Při ještě větší ztrátě už je kriticky ohrožen stav těhotné ženy s indexem okolo 1,3. [3; 15]

V případě tak závažného traumatu, kdy dochází k šoku, se tělo matky snaží udržet svou homeostázu i za cenu poškození nebo ztráty plodu. V prvních fázích šoku dochází k centralizaci oběhu do srdce a mozku. Ledviny, játra, gastrointestinální trakt, plíce, svaly a zároveň i uteroplacentární oběh trpí poškozením buněčných funkcí z důsledku nedostatečného zásobení kyslíkem. Matky život je centralizací oběhu chráněn, ale u plodu se velice rychle rozvíjí distres. Při klinických projevech hypovolemie je víc než pravděpodobné, že plod trauma přežije s fatálními následky nebo nepřežije vůbec. [3; 15]

#### 2.4.7 Základní změny ošetrovatelské péče o těhotnou

Jako u každé traumatické události je zásadní kontrola životních funkcí a postup podle algoritmu ABCDE. Prvním úkonem je zástava masivního krvácení. Při zajištění dýchacích cest je nutné myslet na to, že při úraze mohlo dojít k poranění páteře. Je možné dýchací cesty zajistit všemi možnými pomůckami, avšak nejvhodnější je orotracheální intubace s použitím Sellickova hmatu kvůli velkému riziku aspirace a možnosti edému dýchacích cest. Ventilace musí být přizpůsobena sníženému kyslíkovému rezervoáru a možnosti, že je při krvácení sníženo množství erytrocytů schopných přenosu kyslíku. I v případě, že ženě nebylo potřebné zajistit dýchací cesty, měla by být zahájena adekvátní oxygenoterapie. Nutné je dosáhnout co nejvyšších hodnot  $paO_2$ , aby nedošlo k hypoxii matky i distresu plodu. [3; 15; 16; 18]

Kontrola cirkulace spočívá v odhadnutí krevní ztráty Allgöverovým šokovým indexem, zajištění krevního řečiště nejlépe dvěma intravenózními kanylami a doplnění tekutin dostupnými roztoky. Před odhadem krevní ztráty by měly být co nejrychleji podány jeden nebo dva litry ohřátého krystaloidního roztoku. Množství podaných roztoků by mělo být v poměru 3:1 vzhledem k odhadnuté krevní ztrátě a zároveň by měl být systolický tlak udržován okolo 110 mmHg.

Za nevhodnější roztoky se považuje Ringer laktát nebo krevní transfuze. V péči o oběh je zahrnuto také podložení pravého boku a manuální posunutí dělohy do leva kvůli zábraně aortokavální komprese a tedy lepšímu srdečnímu návratu. Je potřeba tuto polohu udržet po celou dobu transportu. [3; 15; 16; 18]

Jelikož v místě zásahu většinou nezasahují odborníci, používají se jednoduché postupy pro zjištění délky těhotenství a stavu plodu. Přes fonendoskop je možné zjistit srdeční aktivitu plodu a fyzikálním vyšetřením cítit jeho pohyby nebo lokalizaci. Délka těhotenství se dá orientačně určit podle vzdálenosti symfýzy od děložního fundu. Počet centimetrů většinou odpovídá počtu týdnů těhotenství. Pokud je plod životaschopný, děložní fundus je dva až tři prsty nad pupkem. [3]

Dalším postupem je Glasgow coma scale, neméně důležitá ostatní intervence podle algoritmu ABCDE a případné život zachraňující úkony. Při odběru anamnézy by vždy měla zaznít otázka na těhotenství, menstruační cyklus a zároveň neopomenout možnost nevědomosti ženy o své graviditě. Vzhledem k tomu, že není možné bez přístrojového a laboratorního vyšetření zjistit všechna poranění, je po zajištění dýchacích cest nutný co nejrychlejší transport do zdravotnického zařízení. Nestabilní pacientka by měla být směřována do nejbližší nemocnice za účelem její stabilizace pro další převoz do specializovanějšího pracoviště. Stabilní pacientku je vhodné transportovat rovnou na pracoviště, které zvládne její celkové ošetření, tedy do traumacentra, s možností s adekvátní terapie matky i plodu. Nedílnou součástí je také předání informace cílovému zařízení o události, aby byl součástí traumatýmu porodník a případně neonatolog. [3; 8; 15]

Při příjmu pacientky do nemocnice je prioritou záchrana a stabilizace matky i na úkor poškození nebo zániku plodu. Po rychlém základním vyšetření musejí být provedeny život zachraňující úkony nebo operace bez ohledu na plod, který bez matky nemá šanci přežít. Následně je nutné urgentně určit priority vyšetření, kdy standartním postupem je kromě traumatologického, chirurgického a interního zhodnocení také neurologické vyšetření, sonografie

břicha a ledvin, RTG pánve, u poranění hlavy nebo páteře CT a laboratorní vyšetření včetně objevení krevních konzerv. Sonograficky lze vyloučit volnou tekutinu v abdominálním, retroperitoneálním, perikardiálním a pleurálním prostoru. Většinou se nepřistupuje k radiodiagnostickým vyšetřením z důvodu ozáření plodu, i když se délkou těhotenství pravděpodobnost poškození plodu snižuje. Pokud je ale trauma natolik závažné, že ohrožuje matku na životě, mělo by se riziko ozáření plodu podstoupit. Během vyšetřování je vhodná kontinuální nebo občasná monitorace plodu. Porodník provádí sonografii pro zhodnocení délky těhotenství, kontrolu krvácení do dutiny břišní, kontrolu abrupce placenty, zjištění ruptury dělohy a Doppler ultrasonografií zhodnocení životaschopnosti plodu. Ultrasonografií není možné s jistotou určit, zda se placenta odlučuje nebo ne. Dobře viditelná abrupce znamená, že velikost hematomu je již kritická. [3; 15; 18]

Jestliže při úvodním vyšetření nejsou slyšitelné ozvy nebo je prokázána příliš krátká délka těhotenství (pod 24. týdnů), plod se neresuscituje. Plod starší 24 týdnů v děloze stabilní matky musí být monitorován alespoň 4 hodiny po traumatu a během toho kontrolováno krvácení z rodidel, odtok plodové vody, kontrakce dělohy nebo abnormální ozvy plodu. [3; 15; 18]

Při vyšetření břicha je těžko rozpoznatelné peritoneální dráždění kvůli napnutí a tuhosti břišní stěny. Vlivem posouvání orgánů tlakem dělohy může být bolest pociťována jinde, než je orgán uložen. Obraz pankreatitidy poukazuje na poranění jater. Pokud je sonograficky zjištěno masivní krvácení do dutiny břišní a konzervativní léčba je neúčinná, přistupuje se k urgentní laparotomii. Jedná-li se o abrupci placenty, rupturu dělohy, kritický fetální distres viabilního plodu nebo těhotenství značně komplikuje život zachraňující úkony, přistupuje se k urgentnímu císařskému řezu. Jeho výhodami je zástava masivního krvácení, dalšího rozvoje diseminované intravaskulární koagulopatie a zvýšení šance plodu na přežití. V případě, že je plod již mrtvý nebo není životaschopný a matka je přesto stále ohrožena na životě porodnickým poraněním nebo rozvojem diseminované intravaskulární

koagulopatie, je urgentní císařský řez také indikován. Již mrtvý plod v děloze stabilní matky se urgentně neřeší. [3; 15; 18]

Protože je trauma těhotné ženy komplexní problém, je třeba konzultovat postupy s odborníky a průběžně stanovovat rizika a priority. Měla-li těhotná žena při úrazu štěstí a při celkovém vyšetření nebylo zjištěno závažné poranění, přesto by měla být hospitalizována pro vyloučení abrupce placenty nebo jiných časně nezjistitelných komplikací. [3]

#### 2.4.8 Kardiopulmonální resuscitace těhotné

Kardiopulmonální resuscitace těhotné ženy má svá specifika zhruba od 20. týdne těhotenství. Komprese těhotné dělohy na dolní dutou žílu má za následek snížení srdečního návratu, což je během resuscitace silně nežádoucí a rapidně to snižuje šanci na úspěšné ukončení resuscitace. Proto je potřeba, aby po celou dobu resuscitace byla pravá kyčel podložená, děloha manuálně odkloněna doleva a hrudník pevně naléhal na podložku. Zároveň resuscitaci znesnadňuje to, že krev musí protéci uteroplacentárním oběhem. Technika resuscitace musí být tedy perfektní, aby byla perfuze všech důležitých orgánů dostatečná, protože i přesto je srdeční výdej pod jednu třetinu běžného výdeje. Tlakem dělohy a posunem srdečního svalu je potřeba při srdeční masáži umístit ruce na hrudní kost o něco výš. Další postupy ošetření během resuscitace, zejména farmakoterapie, jsou posuzovány podle životaschopnosti plodu, ale běžně se postupuje podle klasických algoritmů při kardiální zástavě. [3; 15; 20]

Kardiopulmonální resuscitace těhotné ženy je velice obtížná a závažná. Pokud hrozí nebo nastala srdeční zástava z traumatické příčiny je téměř vždy indikován perimortální císařský řez, pokud je plod životaschopný. Předpoklad úspěšné resuscitace je téměř mizivý, proto se s rozhodnutím a provedení perimortálního císařského řezu nesmí otálet. Proto se zde uplatňuje pravidlo „Four-Minute-Rule“, kde by měl být zákrok zahájen do čtyř minut od zástavy a do jedné minuty plod z dělohy vybaven. Tato doba je určena kvůli možnému vzniku nezvratného poškození mozku těhotné ženy při šesti minutách hypoxie.

Ireverzibilní změny nastávají u těhotných rychleji vzhledem ke sníženému rezervoáru kyslíku. Zároveň je důležité si uvědomit, že pokud je hypoxická matka, plod na tom nebude o nic lépe. Tudiž při dodržení doby čtyř minut je jistá šance na záchranu matky i životaschopného plodu. Matka je zbavena oběhu, který zásoboval plod, takže se zlepší perfuze životně důležitých orgánů a může se tak předejít celoživotnímu neurologickému deficitu. Pokud je plod vybaven ještě před vzniklou hypoxií, může zvládnout postpartální hypoxii bez následků. Jestliže ale nastane hypoxie před porodem, během porodu i po něm, je zde velké riziko distresu, intracerebrálního krvácení a nekrotizující enterokolitidy. [3; 15; 21]

Zárok má však své podmínky, které je nutno dodržovat. Nelze perimortální císařský řez provést bez podrobné znalosti techniky, přítomnosti porodníka, chirurga a neonatologa. Poslední a neméně důležitou podmínkou je téměř jisté neúspěšné ukončení kardiopulmonální resuscitace, což u traumatické příčiny je téměř vždy. Většinou je úspěšnost resuscitace posuzována hmatáním pulzace na arteria carotis. Kardiopulmonální resuscitace nesmí být během operace přerušována. [3; 21]

*„Primárním cílem PMCS je vyprázdnění dělohy, které optimalizuje venózní návrat a srdeční výdej, bez ohledu na gestační stáří nebo stav plodu – prioritní je zachovat život zraněné těhotné. U vážně zraněných těhotných (zejména po dopravních kolizích) požadovaného časového limitu 4 minuty resuscitace do zahájení PMCS + 1 minuta pro PMCS a vybavení plodu prakticky nelze dosáhnout. Přežití zraněných těhotných po PMCS provedeném mimoústavně se blíží nule.“ [3, s. 13-14]*

### **3 CÍL PRÁCE**

Cílem teoretické části bakalářské práce je shrnutí anatomických a fyziologických změn matky a plodu, které napomáhají ke správné diagnostice a ošetření, uvedení typických úrazů gravidních žen při autohaváriích a nastínit algoritmus postupu ošetření. Zároveň je zde kladen důraz na správné použití bezpečnostních prvků automobilu v těhotenství.

Praktická část obsahuje kazuistiky těhotných žen při autohavárii. Cílem této části je posoudit následky těhotných žen s ohledem na použití a nepoužití bezpečnostních pásů a poukázat na závažnost této problematiky, což je provedeno v diskuzi práce.



## 4 METODIKA

Metodou této bakalářské práce je sběr dat prostřednictvím kazuistik, což je výzkumná metoda, která obsahuje popis vybraných případů. Data byla získána nahlížením do zdravotnické dokumentace. Pro zachování anonymity interních dokumentů nepřístupných veřejnosti byly vymazány osobní údaje podle zákona č. 101/2000Sb. Kazuistiky jsou popsány chronologicky podle vývoje onemocnění a ošetření. Následně byl analyzován mechanismus úrazu, jeho změna při použití nebo nepoužití bezpečnostních pásů a možné vzniklé poranění.

Další metodou použitou v bakalářské práci je SWOT analýza. Tato strategická metoda přehledně identifikuje faktory úspěšnosti a zhodnocuje silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. SWOT analýza je aplikována na hodnocení použití bezpečnostních pásů v těhotenství. Podrobným rozepsáním bodů je poukázání na závažnost používání bezpečnostních pásů, případná vzniklá rizika s pásem i bez něho a možnosti zajištění zlepšení stavu této problematiky.

Statistika je matematická metoda shromažďující data s cílem přehledně zhodnotit zkoumaný objekt na základě předem daných kritérií, což vede ke snaze zlepšit výchozí hodnoty. V práci je uvedena statistika nehodovosti a následků dopravních nehod v České republice za uplynulý rok. Veřejnosti přístupná statistika je získaná z Policejního prezidia České republiky.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Kazuistika č. 1

Čtyři měsíce gravidní žena čelně narazila rychlostí 80 km/hodinu do auta před sebou, její auto bylo odhozeno do svodidel a následně do příkopu. Pacientka vozidlo řídila, byla připoutaná a aktivovaly se airbagy. Leteckou záchrannou službou byla převezena na urgentní příjem s krevním tlakem 115/80, Glasgow coma scale 15, tepovou frekvencí 70/minutu, spontánní ventilací se saturací 99% a s matnými vzpomínkami na nehodu. Na hrudníku nalezeny vícečetné pohmožděny a oděrky od bezpečnostního pásu především v levé části hrudníku. Také si stěžuje na bolestivost žebér v levé části bez viditelného traumatu. Při iniciálním vyšetření na urgentním příjmu hlava bez traumatu, zornice izokorické s reakcí na osvit, krk nebolestivý, hrudník stabilní se symetrickým dýcháním, záda bolestivá v oblasti levé kyčelní lopaty bez traumatu, břicho prohmatné, nebolestivé a bez peritoneálního dráždění, plod v děloze jeví známky života, pánev stabilní, končetiny pohyblivé, pohmoždění metakarpálního kloubu palce pravé ruky. Neurologickým vyšetřením zjištěn otřes mozku. Po RTG hrudníku a SONO břicha je hrudník, retroperitoneum a břicho bez volné tekutiny a poranění vnitřních orgánů. Výsledky laboratorních testů jsou beze změn. Při gynekologickém vyšetření je pacientka bez bolesti břicha, nekrvácí, nešpiní, cervikální kanál uzavřen, čípek měkký, děloha je normotonická, plodová voda neodtekla, normohydramion, placenta se nachází na zadní stěně dělohy bez známek odlučování. Pacientka s ponechaným měkkým krčním límcem přeložena na gynekologicko-porodnické oddělení pro vyloučení pozdější abrupce placenty. Během hospitalizace si stěžuje na bolest levé dolní končetiny způsobené pohmožděním pánve. Oděrky na hrudníku jsou desinfikovány a kryty, analgezie na vyžádání pacientky. Stav se v průběhu hospitalizace nezměnil. Po třech dnech je pacientka propuštěna domů s ponechaným krčním límcem.

**Zhodnocení:** Těhotná žena jela poměrně vysokou rychlostí. Náraz do auta, svodidel a okolního terénu způsobil kombinaci několika druhů mechanismu úrazu. Řidička použila bezpečnostní prvky automobilu včetně aktivace airbagu. Na místě události byla pacientka stabilní, ale pro možnou závažnost a neodhadnutelnost poranění v terénu byla pro urychlení času letecky převezena do specializovaného nemocničního zařízení. Zde byla vyšetřena všemi potřebnými odborníky. Do přístrojového vyšetření byla zahrnuta i radiodiagnostika. I přes to, že bylo úvodní vyšetření bez závažnějšího nálezu, byla pacientka hospitalizována pro ohrožení gravidního stavu.

## 5.2 Kazuistika č. 2

Patnáct týdnů gravidní žena řídila osobní automobil rychlostí 50 km/hodinu. Při odbočování doleva do místa řidiče narazila tramvaj. Při nárazu byla připoutaná, airbasy se neaktivovaly. Auto bylo na místě, kde žena seděla, silně zdeformováno, ale vyprošťována nebyla. Tato těhotná žena byla závislá na nikotinu a pervitinu, který ale již asi měsíc neužívala. Zdravotnickou záchrannou službou převezena na urgentní příjem. Během transportu byla při vědomí, GCS 15, hemodynamicky stabilní, na nehodu si pamatuje, do hlavy se neuhodila, bez dušnosti a bez parestezie. Při přijetí si stěžuje na bolest levé klíční kosti a mezi lopatkami, hlava je bez zjevného traumatu, izokorické zornice reagují na osvit, z nosu a uší nic nevytéká, srdeční akce je pravidelná bez šelestu, hrudník je stabilní s oslabeným dýcháním na levé straně bez emfyzému. Břicho je měkké, prohmatné, nebolestivé, bez peritoneálního dráždění, hmatný fundus dělohy. Levá horní končetina je při pohybu volná, ale bolestivá v oblasti klíční kosti, postavení kostí je patologické bez krepitace. Pánev je pevná a nebolestivá. Při gynekologickém a ultrasonografickém vyšetření je břicho nebolestivé, pacientka nešpiní, nekrvácí, děloha normotonická, normohydramion, placenta bez známek odlučování. Po RTG hrudníku s ochrannou zástěrou na břicho zjištěna fraktura třetího až pátého žebra na levé straně hrudníku, tříštivá zlomenina lopatky vlevo, traumatický pneumotorax hrotu levé plíce o velikosti jeden centimetr s podkožním emfyzémem, pravá plíce bez poškození. V oblasti pátého mezižebří zaveden

hrudní drén. Pacientka přijata k hospitalizaci na jednotku intenzivní péče ke konzervativní léčbě. Po pěti dnech hospitalizace je pneumotorax zhojen, hrudní drén po pěti dnech vytažen, rána je klidná. Pacientce je nasazena dlahu na levou horní končetinu a po sedmi dnech je propuštěna do domácí péče.

**Zhodnocení:** Žena při nárazu jela přiměřenou rychlostí a byla připoutaná. Z porodnického hlediska bylo vše v pořádku, ale kvůli poranění hrudníku a levé horní končetiny byla hospitalizovaná na jednotce intenzivní péče. Konzervativní léčba byla zvolena z důvodu gravidity. Kvůli nutnému opakovanému RTG vyšetření a pro zmírnění možnosti radiačního ozáření plodu byly použity ochranné prvky v oblasti břicha. Během hospitalizace došlo ke zlepšení stavu pacientky. S dlahou a klidovým režimem mohla být v krátké době propuštěna domů.

### 5.3 Kazuistika č. 3

Šest měsíců gravidní žena cizí národnosti nehovořící a nerozumějící českému jazyku havarovala jako spolujezdkyně osobního automobilu na zadním sedadle za řidičem. Auto po nárazu sjelo do hlubokého příkopu. Žena při nehodě nebyla připoutaná. Na místě události je somnolentní pacientka převezena do nejbližší nemocnice, kde je zjištěna kvadruplegie. Na CT vyšetření je diagnostikována fraktura C1, C2 a luxace C4 a C5 páteře. Následně přeložena do specializovanějšího pracoviště. Po provedení repozice luxace páteře, přední stabilizaci, repozici otevřené fraktury čtvrtého prstu levé ruky je pacientka přeložena na ARO. Po operaci a extubaci spontánně ventiluje, je při vědomí, oběhově stabilní s kontinuální dávkou noradrenalinu 0,1 mg/hodinu a stále inkompletní míšňí léze způsobená luxací krční páteře v oblasti C4. Hlava je bez známek traumatu, izokorické zornice reagují na světlo, z uší a nosu nic nevytéká. Krk je stabilizován pevným krčním límcem. Hrudník symetrický, dýchání alveolární, srdeční ozvy pravidelné bez šelestu. Břicho je prohmatné, peristaltika slyšitelná, bez peritoneálního dráždění, permanentní močový katetr odvádí čirou moč. Pánev je stabilní. Gynekologickým vyšetřením a ultrasonografií jsou slyšitelné srdeční ozvy, velikost odpovídá 23 týdnům těhotenství, děloha normotonická,

normohydramion, vaginálně bez patologických nálezů, placenta na zadní stěně bez známek odlučování. Pro nízkou životaschopnost plodu zahájena maturace plic plodu, po dvou dnech dokončena. Po stabilizaci na oddělení ARO přeložena na Spinální jednotku. Celé neurologické vyšetření rozsahu kvadruplegie je značně komplikováno jazykovou bariérou. U horních končetin pacientky je zachován pohyb v ramenu, loket a zápěstí nepohyblivé, bez reflexních reakcí, citlivost zachována po lokty. Trup je citlivý po žeberní oblouk, břicho a dolní končetiny již na dotyk necitlivé. Dolní končetiny jsou nepohyblivé a bez reflexních reakcí. Během hospitalizace nastalo několik kolapsových stavů přisuzovaných útlakem dolní duté žíly. Pacientka podstupuje aktivní rehabilitaci, kdy je po dvou měsících schopna mírné flexe v lokti a částečné supinace předloktí. Od Th6 přetrvává úplná anestezie, výše se cítí zlepšuje. Horní končetiny jsou těžce paretické, dolní končetiny plegické. Rehabilitace je zaměřená na interkostální svaly kvůli ztížené respiraci pokračujícím těhotenstvím. Ve 35. týdnu těhotenství ukončeno císařským řezem bez komplikací během operace. Pacientka hýbe už i zápěstím, ale končetiny neudrží, doteky cítí po celém těle. Pacientka po dlouhodobé ještě neukončené rehabilitaci propuštěna domů. Potřebuje stálou ošetrovatelskou péči.

**Zhodnocení:** Kvůli poruše vědomí na místě události byla pacientka nejprve transportována do nejbližšího zdravotnického zařízení. Jazyková bariéra působila značné komplikace při vyšetření a prvotního zjištění gravidity pacientky. Po zjištění rozsahu poranění byl nutný převoz pacientky do specializovanějšího zdravotnického zařízení. Zde byla prioritně diagnostikována a ošetřena zranění ohrožující matku. Poranění krční páteře a následná kvadruplegie odpovídá hyperflexí krční páteře při nárazu. I přesto, že byla míšňí léze neúplná, projevy kvadruplegie odpovídali úplné míšňí lézi v oblasti C4 až C5. Ihned po zajištění tohoto závažného poranění byla zahájena maturace plic plodu, který byl na hranici životaschopnosti, pro případ předčasného porodu. Komplikovanou léčbou se podařilo udržet těhotenství až do 35. týdnu, kdy byl v celkové anestezii proveden císařský řez a narozeno živé a zdravé dítě. Intenzivní dlouhodobou rehabilitací se zlepšovaly příznaky

kvadruplegie natolik, že žena mohla být propuštěna do domácí péče s denní ošetrovatelskou péčí.

#### 5.4 Kazuistika č. 4

Dvacet jedna týdnů gravidní řidička osobního vozidla čelně narazila do protijedoucího auta. Při nárazu byla připoutaná a airbagy se aktivovaly. Od počátku je v bezvědomí, anizokorie 7/2, fotoreakce -/+ s decerebračním postavením končetin vlevo a spastickým postavením končetin vpravo. Na místě je intubována a napojena na umělou plicní ventilaci. Leteckou záchrannou službou je transportována na urgentní příjem. Při příjmu GCS 3, krevní tlak 110/50, srdeční frekvence 55 tepů/minutu. Po CT hlavy a krční páteře zjištěno subarachnoidální krvácení, hemocefalus, difúzní axonální poranění, fraktura dens axis obratle C2. Na čele má tržně-zhmožděnou ránu velikosti patnáct centimetrů, kalva pevná. Na krk je nasazen pevný krční límec. Hrudník je pevný, bez krepitací, dýchací cesty volné. Břicho je prohmatné bez traumat. Ultrasonografickým vyšetřením slyšitelné srdeční ozvy plodu, placenta na zadní stěně bez známek abrupce nebo hematomu, normotonická děloha sahá k pupku, vyloučena volná tekutina v břiše. Pánev a končetiny jsou bez patologického nálezu. Na RTG vyšetření zjištěna fraktura processus transversus obratle L5 a diagnostikována kompletní kvadruplegie. Po úvodním vyšetření je pacientka přeložena na ARO, kde se pokračuje v umělé plicní ventilaci, zavedeno čidlo na měření intrakraniálního tlaku s výslednou hodnotou 7 mmHg, stabilizace fraktury krčního obratle HALO vestou. Dosažením 23. týdne těhotenství zahájena maturace plic plodu. Po týdnu operačně provedena tracheostomie a odpojena od umělé plicní ventilace. Pro gastroplegii zavedena nasogastrická sonda zajišťující výživu. Oběhově je stabilní. Acidobazická rovnováha je udržována léky a roztoky. V průběhu hospitalizace je pacientka napadena několika původci infektu. Po 11 dnech od nehody je pacientka bez tlumení stále v komatu, nereaguje na oslovení ani algický podnět, izokorické zornice reagují na osvit, korneální reflex zachován, intrakraniální čidlo kvůli normálním hodnotám vytaženo. Během hospitalizace těhotenská anemie a poruchy jater. Asi měsíc po nehodě spontánně otevírá oči,

na výzvu nereaguje, pohled nefixuje, necíleně hýbe levou horní i dolní končetinou, končetinové postavení ve flexi, levostranná hemiparesa, pravostranná hemiplegie, hlavu udrží vzpřímenou a stáčí ji doleva. Přestává tolerovat enterální výživu a nepřibírá na váze, proto je provedena jejunostomie a podávána parenterální výživa. Stav vědomí se postupně vyvíjí v perzistentní vegetativní stav s bazální stimulací. I přes intenzivní péči se objevují známky osteoporózy, hypotyreózy, prohlubující se anemie, katabolismu a rozvratu metabolismu. Ve 31. týdnu těhotenství pro zhoršující se stav matky indikován císařský řez. Výkon pro matku proběhl bez komplikací. Dítě po vybavení z dělohy Apgar score 5-6-9, hypotonické, na 11 hodin napojeno na umělou plicní ventilaci a 6 dní v inkubátoru na oxygenoterapii pro syndrom dechové tísně novorozence. Po třítydenní hospitalizaci na novorozenecké jednotce intenzivní péče předáno do péče rodiny matky. Matka několik hodin po operaci krvácí z rodidel, diagnostikována atonie dělohy, zaveden Bakriho balónkový katetr pro zástavu krvácení. Krvácení stále není pod kontrolou, proto se přistupuje k hysterektomii. Předpokládaná krevní ztráta činí čtyři litry krve včetně množství krve ve vytvořeném hematomu nad poševním pahýlem. Po podání velkého množství erymasy a plazmy se stav pacientky stabilizuje a za určitou dobu od takovéto vzniklé komplikace je vypuštěn hematom. Bazální stimulace probíhá na základě vytvoření stálého ošetřujícího personálu, rutinně probíhajícím denním režimem, zjišťováním a aplikováním oblíbených poloh, jídla, hudby, doteků, na které postupem času pacientka reaguje mimickými pohyby. Po třech měsících hospitalizace, intenzivní péče, bazální stimulace a rehabilitace je pacientka stále nekontaktní, spontánně otevírá oči, pravostranně hemiplegická, levostranně hemiparetická, na výzvu zavírá oči, špulí rty, fixuje pohled a snaží se o úsměv. Fraktura krční páteře se hojí a na žádost rodiny je převezena blíže k místu bydliště.

**Zhodnocení:** I přes použití bezpečnostních prvků byla pacientka již na místě ve velice kritickém stavu. Rychlým transportem do specializovaného zařízení byla okamžitě nastolena adekvátní vyšetření a péče. Primárním úkolem bylo zajištění stabilního stavu matky. Léčebnými postupy se podařilo udržet těhotenství do doby, kdy byl plod životaschopný. Pokračující těhotenství

začínalo pacientku příliš zatěžovat a při progredujícím zhoršování jejího stavu byl indikován císařský řez. I přes těžké podmínky, které byly plodu poskytnuty, se povedlo porodit zdravé dítě. Pacientky stav se i po takto závažných poraněních a komplikacích vzniklých po operaci začal postupně zlepšovat.

## 5.5 Analýza použití bezpečnostních pásů v těhotenství

Tabulka 1- SWOT analýza použití bezpečnostních pásů v těhotenství

	POMOCNÉ	ŠKODLIVÉ
VNITŘNÍ	<p><b>SILNÉ STRÁNKY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Může zachránit život matky i plodu</li> <li>• Chrání před katapultací z vozu</li> <li>• Chrání před nárazem břicha na volant</li> <li>• Chrání ostatní pasažéry</li> <li>• Chrání před poraněním od airbagu</li> <li>• Vyvinut speciální pás pro těhotné</li> </ul>	<p><b>SLABÉ STRÁNKY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Může závažně poranit</li> <li>• Specifické použití v těhotenství</li> <li>• Neochota těhotných žen poutat se</li> <li>• Nedostatečná edukace o poutání se těhotných</li> </ul>
VNĚJŠÍ	<p><b>PŘÍLEŽITOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zlepšit osvětu společnosti</li> <li>• Zlepšit edukaci těhotných</li> <li>• Lepší publikace nutnosti těhotných se poutat</li> <li>• Lepší publikace možnosti koupě speciálních pásů pro těhotné</li> </ul>	<p><b>HROZBY</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neznalost správného použití</li> <li>• Při špatném použití hrozí fatální následky</li> <li>• Při nepřipoutání se a aktivaci airbagu hrozí závažná poranění</li> <li>• Při nepřipoutání se hrozí poranění od vnitřních prostor auta</li> <li>• Při nepřipoutání se hrozí katapultace z automobilu</li> <li>• Při nepřipoutání se hrozí poranění ostatních pasažérů</li> </ul>



Rozbor Swot analýzy se opírá o povinnost pasažérů vozidla použít bezpečnostní pásy podle zákona o provozu na pozemních komunikacích (zákon č. 361/2000 Sb.). Při nárazu na cestující působí síly, které mohou být minimalizovány správným připoutáním. Tělo při kolizi zůstává upevněno v sedadle a snižuje se tak riziko nárazu do palubní desky, volantů, čelního skla, dveří, ostatních pasažérů, sedadla a dalších částí vozu. U těhotných žen je větší riziko nárazu vyklenutého břicha do části vozidla. Podle MUDr. Kepáka [10] správné použití bezpečnostních pásů může zachránit život matky i plodu a proto zařazujeme tento bod do silných stránek Swot analýzy. Pokud není cestující připoután, působící síly nejsou ničím zpomaleny nebo zastaveny a při velkém nárazu může dojít až k opuštění těla interiéru vozidla a poraněním o externí předměty. Nepřipoutaný pasažér tedy opouští své sedadlo a tím ohrožuje ostatní spolucestující ve vozidle, kteří mohli být i připoutaní. Možnost, že při připoutání tělo cestujícího neohrozí ostatní pasažéry a nebude katapultováno, by mohla být také zařazena do silných stránek. Další silnou stránkou by mohla být situace, kdy při aktivaci airbagu u připoutaného pasažéra dochází ke kontaktu jeho těla s měkkým povrchem airbagu, což znovu může zmírnit poranění. Pokud je ale pasažér nepřipoutaný a airbagy se aktivují, následky jsou podobné jako při nárazu na tvrdou plochu palubní desky a zároveň může dojít k popáleninám od horkého vzduchu, který airbag plní.

U těhotných žen je potřeba dbát na správné použití bezpečnostních pásů. Ramenní pás by měl vést přes rameno, mezi prsy a na boku mimo děložní fundus. Horizontální pás by měl vést na těhotném břichu co nejnižší. Pokud totiž sklouzne spodní pás na oblast, kde se nachází děloha, může vzniknout takové poranění, které ohrožuje ženu i plod na životě. Aby byla jistota toho, že pás bude držet na svém místě, byly vyvinuty speciální pásy pro stabilizaci místa upnutí, což by se také dalo zařadit do silných stránek.

I při správném použití bezpečnostních pásů existuje riziko závažného poranění. To vzniká posunem orgánů a jejich nárazem do stěny dutin anebo na místech, kde je pás upnut, jako je například fraktura žeber nebo klíční kosti.

V těhotné děloze se posouvá plod v nestlačitelné plodové vodě, naráží do stěny dělohy a vniká možnost abrupce placenty, narušení připojení cév v istmu dělohy, ruptura tenké napnuté dělohy a další.

Protože je bezpečnostní pás u těhotné ženy upnut přes citlivá místa a těhotná žena může mít pocit, že ji pás tlačí, často dochází k neochotě těhotné se připoutat nebo domněnce, že pás ohrožuje její plod. Pokud si ale žena správně nastaví sedadlo a upne pás podle návodu, měla by být jízda o něco pohodlnější. Nežádoucím faktorem je také neznalost těhotné ženy nebo jejího okolí nutnosti a specifik poutání se těhotných žen.

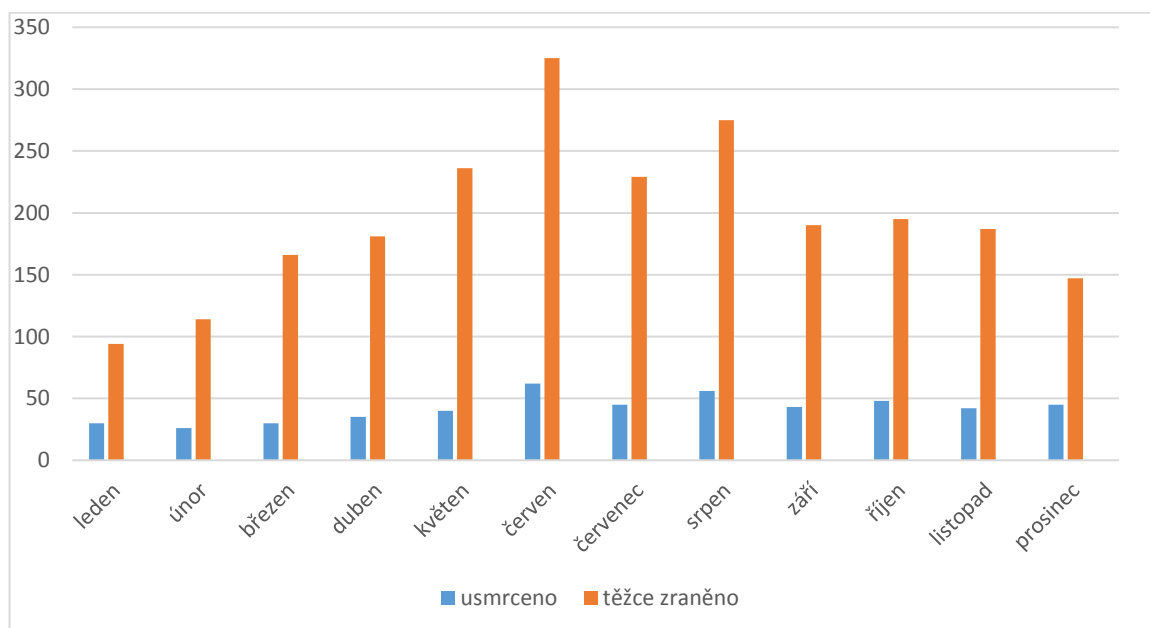
Tato problematika je velice závažná a proto je potřeba o ni zlepšit povědomí. Edukace by měla začít právě u těhotných žen jako prevence závažných poranění při nepoužití bezpečnostních pásů. Zároveň je vhodné informovat i jejich okolí. Dalším krokem by mohla být intenzivnější publikace pravidel připoutání se v těhotenství, která by byla zacílena na širší společnost. V neposlední řadě zavést lepší propagaci a dostupnost koupi speciálně vyvinutých bezpečnostních pásů pro těhotné ženy.

Podle MUDr. Kepáka a jeho projektu z roku 2004 „Chraňte sebe a své dítě, vždy se připoutejte“ by měla být edukace zahájena u gynekologa v ordinaci, který by měl upozornit pacientku, jak se správně poutat. Jako ulehčení byly vyvinuty samolepky do těhotenských průkazů. Dále by měly být vyvěšeny plakáty do čekárny ordinací. Dalším postupem by mohlo být upozornění studentů v autoškolách na specifika poutání se těhotných žen.

## 5.6 Statistika nehodovosti v České republice

Tabulka 2 - statistika nehodovosti v České republice za rok 2017 [22]

Měsíce	počet nehod	usmrceno	těžce zraněno	lehce zraněno
leden	8 626	30	94	1 524
únor	6 969	26	114	1 255
březen	7 714	30	166	1 560
duben	7 934	35	181	1 886
květen	9 228	40	236	2 339
červen	9 426	62	325	2 728
červenec	8 280	45	229	2 403
srpen	9 028	56	275	2 631
září	8 930	43	190	2 150
říjen	9 941	48	195	2 332
listopad	8 983	42	187	1 925
prosinec	8 762	45	147	2 007
<b>celkem</b>	<b>103 821</b>	<b>502</b>	<b>2 339</b>	<b>24 740</b>



Obrázek 3 - grafické znázornění usmrcených a těžce zraněných osob za rok 2017 [22]

Cílem statistiky o nehodovosti v České republice za rok 2017 je poukázat na poměr celkového počtu nehod k usmrceným, těžce zraněným a lehce zraněným. Celkový počet nehod za rok 2017 činí 103 821 a celkový počet usmrcených, těžce a lehce poraněných je 27 581, což znamená, že 26,6% nehod za rok 2017 způsobilo zranění různé intenzity, 0,48% nehod bylo smrtelných, 2,25% nehod způsobilo těžké poranění a 23,8% zbývá na lehká poranění.

## 6 DISKUZE

Tři pacientky ze čtyř kazuistik byly během nehody připoutané. Všechny ženy i jejich děti nehodu přežily. Dvě pacientky v kazuistice 1 a 2 vyvázly bez závažnějších poranění, dlouhodobějších následků a jejich fyzický stav dovozoval dítě donosit a porodit přirozenou cestou. Pacientky z kazuistik 3 a 4 pro vzniklou kvadruplegii a další poranění za lékařské asistence plod donosily do období jeho životaschopnosti a následně byl plod vybaven císařským řezem.

Pacientka v kazuistice 1 poměrně vysokou rychlostí narazila do auta před sebou a následoval sled ještě dalších nárazů. Žena byla připoutaná a aktivovaly se airbagy. Protože nebyla v pokročilejším stadiu těhotenství, lze usuzovat, že život ohrožující poranění při takto komplikovaném mechanismu úrazu byla odvrácena připoutáním a jako následek nehody vznikla pouze nevýznamná poranění. Pokud by byla žena v pokročilejším stadiu těhotenství, riziko úderu do těhotného břicha o interiér vozu by se zvýšilo a tím by se vystupňovala možnost traumatu dělohy, placenty, plodu a podobně. Bezpečnostním pásem byla pevně připnuta k sedadlu, což nejspíš zamezilo silnějšímu nárazu. Mechanismus úrazu svědčil pro vysokou možnost vzniku závažných poranění, proto byl podle našeho názoru správně zvolen transport leteckou záchrannou službou a pro její stabilní stav byl možný transport do specializovaného zdravotnického zařízení. MUDr. Kepák uvádí [3], že každá pacientka po dopravní nehodě by měla být alespoň tři dny hospitalizována pro vyloučení opožděně se rozvíjející abrupci placenty. Postup u pacientky v kazuistice 1 byl tedy správný.

Připoutaná pacientka v kazuistice 2 se v nízké rychlosti při odbočování srazila s tramvají. Boční náraz způsobil silnou deformaci vozu. Fraktura tří žeber a následně vzniklý pneumotorax na levé straně hrudníku by mohl být způsoben ramenní částí bezpečnostního pásu anebo nárazem hrudníku do zdeformovaných levých dveří automobilu. Pokud by pacientka nebyla připoutaná, mohla by být vymrštěna ze sedadla řidiče a mohlo dojít k úderu

do břicha nebo jiné části těla o vnitřní, případně vnější, prostory vozidla, což by způsobilo mnohem závažnější poranění. Ve specializovaném zařízení byla zahájena konzervativní léčba traumatického pneumotoraxu, protože chirurgický i anesteziologický zásah je pro gravidní pacientku náročnější. Během hospitalizace se stav pacientky zlepšil, a proto se zachovalou graviditou byla propuštěna domů.

Pacientka v kazuistice 3 nebyla připoutaná. Rychlost vozidla při nárazu nebyla známa. Žena seděla na zadním sedadle, což by mohlo pro mechanismus úrazu znamenat, že pokud došlo k nárazu do břicha a sedadlo před ní bylo měkké, nedošlo k vnitřnímu poranění břicha. Fraktura obratle C1, C2 a luxace C4, C5 s míšním poraněním a následnou kvadruplegií nejspíš mohla vzniknout hyperflexí krční páteře po srážce aut a hyperextenzí krční páteře po nárazu hlavou do sedadla před pacientkou. Z toho usuzuji, že pokud by byla žena správně připoutaná, nemuselo by dojít k nárazu hlavy do sedadla a tedy ani k postižení krční páteře. Během hospitalizace pacientka prodělala několik kolapsových stavů způsobených útlakem dolní duté žíly. Polohování kvadruplegického pacienta má své podmínky pro zabránění vzniku dekubitů. Polohování těhotné kvadruplegické pacientky je komplikováno právě aortokavální kompresí. Jazykovou bariérou byla komplikována především rehabilitační cvičení, i přesto se příznaky kvadruplegie lepšily, a tak mohla být žena propuštěna domů pod podmínkou stálé ošetrovatelské péče.

Kazuistika 4 pojednává o připoutané těhotné ženě, která narazila do protijedoucího auta. Rychlost ani jednoho z aut nebyla zjištěna. Lze ale uvažovat o velké působící síle při součtu rychlostí obou aut. Pacientka byla již na místě v kritickém stavu. I přes použití bezpečnostních pásů a aktivaci airbagu nejspíš došlo k velkému nárazu hlavy do části vozidla anebo ke špatnému nastavení opěradla sedadla, které mohlo být v příliš velké vzdálenosti a tím se hlava po hyperflexi dostala do hyperextenze a v tomto stavu narazila do opěradla. Protože ale měla velkou tržně zhmožděnou ránu na čele, přikláním se k tomu, že měla sedadlo v příliš malé vzdálenosti od volantu, do kterého narazila hlavou, protože ji bezpečnostní pás nestihl

včas zachytit. Nehoda způsobila difúzní axonální poranění, subarachnoidální krvácení, hemocefalus, poranění páteře s následnou kvadruplegií a doživotní neurologické následky. K poranění prstů by nejspíš mohlo dojít při zapření se rukou do volantu. Tomuto postižení se nejspíš dalo zabránit správným nastavením vzdálenosti sedadla a opěradla tak, aby bezpečnostní pás stihl včas zareagovat. Stav pacientky byl sám o sobě závažný a nároky plodu ženu po čase začaly zatěžovat, a proto byl indikován císařský řez. Po třech měsících intenzivní péče a rehabilitace se stav pacientky začínal zlepšovat. Na přání rodiny byla převezena do zařízení bližšímu bydliště, odkud se ale nepodařilo získat údaje o péči a následcích zranění.

Pro nízkou četnost dopravních úrazů gravidních žen za posledních pět let se během sběru dat nepovedlo získat kazuistiky, které by dokazovaly závažnost poranění při nepoužití bezpečnostních pásů a naopak potvrzovaly zvýšenou ochranu při jejich použití anebo obsahovaly typická poranění pro těhotnou ženu při autonehodě jako je abrupce placenty, ruptura dělohy a další. Žádosti o nahlédnutí do zdravotnické dokumentace byly několika zařízeními zamítnuty nebo jimi byly stanoveny nespelnitelné podmínky. Přes všechny žádosti, se podařilo získat jen takové kazuistiky, které alespoň splňují kritéria těhotenství a účasti dopravních nehod jako spolucestující. Ovšem podle literatury MUDr. Kepáka nebo MUDr. Drábkové obsahující starší kazuistiky je potřeba bezpečnostní pásy s jistými specifiky pro těhotné používat, protože jejich nepoužití anebo špatné použití způsobuje právě taková závažná porodnická poranění, která jsou uvedena v teoretické části práce.

MUDr. Kepák [3] a další české i zahraniční literatury uvádí dopravní nehody jako nejčastější příčinu traumat gravidních žen, které je potřeba neodkladně řešit, protože je ohrožen život matky i plodu. Toto téma často není v odborné literatuře uvedeno anebo jen v nedostatečné míře. Těhotné ženy jsou většinou urgentně transportovány do traumacenter a protože traumata gravidních žen nejsou častá, je ošetrovatelská péče pro veškerý personál včetně gynekologa obtížná. Během péče jsou zdravotníci vystavováni svým emocím a reakci

příbuzných při pohledu na hrozící smrt matky i plodu, což může mít za následek chybné rozhodnutí při snaze zachránit plod na úkor života matky. Vždy musí být péče primárně směřována na matku.

Nejen zdravotničtí pracovníci, ale také ostatní členové integrovaného záchranného systému, neznalí této problematiky mohou opomenout otázku gravidity anebo udělat chybu při diagnostikování pacientky. Fyziologické změny v těhotenství zkreslují klinický stav ženy, který se při úvodním vyšetření může zdát stabilní. Dokonce i první fáze šoku nebo úmrtí plodu mohou být asymptomatické. Každá pacientka po autonehodě by měla být přístrojově vyšetřena a hospitalizována, proto je přednemocniční péče zaměřena na urgentní transport na specializované pracoviště.

Velice důležitý je na místě události záznam o mechanismu úrazu, rychlosti auta před nárazem, použití bezpečnostních prvků automobilu, vyprošťování a další informace. Takovéto údaje mohou přispět k lepší diagnostice poranění a jejich řešení, protože před celkovým vyšetřením jsou bez známého mechanismu úrazu těžko odhadnutelná rizika a priority ošetření.

V nemocniční péči se pacientka dostává do rukou traumatologů, chirurgů, anesteziologů, porodníků, neonatologů a dalších. Je potřeba postupovat rychle a s razancí. Podle MUDr. Drábkové [4] je nejčastější vyšetření vylučující poranění hlavy, břicha a páteře CT a RTG s použitím ochranných prvků břicha. Dále je vždy nutná sonografie břicha pro vyloučení abrupce placenty a dalších porodnických poranění. Hematologické vyšetření je potřeba pro včasnou diagnostiku rozvoje diseminované intravaskulární koagulopatie.

V uvedených kazuistikách bylo nejčastějším traumatem poranění hrudníku a poranění krční páteře. Takováto poranění mohou nastat při nehodách, kde sedí netěhotný pasažér. MUDr. Kepák [3] a další literatura uvádí, že nejčastějším porodnickým poraněním je abrupce placenty, ruptura dělohy a retroplacentární hematom, k čemuž ani u jedné naší pacientky nedošlo. Náraz břicha do vnitřních prostor vozidla často vede k poranění placenty,



dělohy a plodu. Jako příklad lze uvést kazuistiku zveřejněnou MUDr. Kepákem [10]:

Nepřipoutaná pacientka v 35. týdnu gravidity byla hodinu vyprošťována z vraku auta. Bylo diagnostikováno pohmoždění mozku, nitrolební krvácení, zhmoždění břicha, ruptura jater. Následně byla zjištěna abrupce placenty, mrtvý plod a rozvoj diseminované intravaskulární koagulopatie. Tato poranění byla řešena neurochirurgickým zákrokem a urgentním císařským řezem, kdy mrtvému plodu byla diagnostikována ruptura lebeční klenby a nitrolební krvácení. Pacientka po pěti letech byla schopná donosit zdravé dítě.

Pozitivem, který znázorňuje SWOT analýza, je možnost ochrany ostatních spolucestujících při připoutání se, protože nepřipoutaný pasažér velice snadno poraní cestující okolo něj, i když jsou připoutaní. Je nutné ale myslet na to, že připoutání nezaručuje naprostou bezpečnost při autonehodě. Bezpečnostní pás může pouze minimalizovat životaohrožující zranění a v některých případech může i poranit. Seatbelt syndrom a ostatní zranění způsobená bezpečnostním pásem ale nenesou taková rizika, jako nezpomalený náraz těla do tvrdých ploch automobilu nebo opuštění vnitřních prostor vozidla katapultací. Airbag je považován za další bezpečnostní prvek automobilu. Podmínkou je ale použití bezpečnostních pásů, což se vztahuje i na netěhotné pasažéry.

Ve SWOT analýze použití bezpečnostních pásů v těhotenství jsme v příležitostech kladli důraz na prevenci nepřipoutaných gravidních žen, což je možné dosáhnout cílenou edukací společnosti o této problematice. Pokud uvážíme čtyři kazuistiky z této práce, je možné, že povědomí o správném připoutání se za poslední roky zlepšilo. Protože náš soubor není dostatečně velký, neumožňuje nám signifikantní závěry. Je spíše zajímavé, že při sběru jsme narazili právě na ženy, které nejspíš věděly, jak podstatné je se v autě připoutat. Pacientka v kazuistice 3 nebyla připoutaná možná proto, že v prenatální péči mohla být tato informace vynechána z důvodu, že žena českým jazykem nehovořila a ani mu nerozuměla. U pacientky v kazuistice 4

se dá říct, že pacientka sice měla povědomí o nutnosti se v těhotenství připoutat, ale její sedadlo nebylo nastaveno tak, aby mohl bezpečnostní pás zabránit poranění páteře.

Sirin [23] v roce 2007 uveřejnil výzkum povědomí těhotných žen o používání bezpečnostních pásů ve Spojených státech amerických. Z 22 států bylo osloveno 37 081 těhotných žen s otázkou, zda byly v prenatalní péči poučeny o používání bezpečnostních pásů. Pouze 48,7% žen odpovědělo, že byly na tato specifika upozorněny. Při traumatu v těhotenství způsobenou dopravní nehodou se pokládá za největší chybu nepoužití bezpečnostních pásů. Ani ne polovina oslovených žen by tedy při autonehodě mohla s vysokou pravděpodobností doplatit na to, že nebyly odborníky v ambulancích poučeny anebo se mezi veřejnost nedostaly správné informace.

Podle studie z roku 2013 [24] o traumatech v graviditě se uvádí 207 dopravních nehod na 100 000 těhotenství. Pokud tyto dvě studie spojíme a předpokládáme ani ne padesátiprocentní znalost těhotné ženy o připoutání, dalo by se tedy odhadnout, že přibližně v jednom stu dopravních nehod ze 100 000 těhotenství nebude pacientka vědět o tom, jakým způsobem by se měla připoutat. Toto číslo je jen hrubý odhad, protože ve výzkumu nebylo zjišťováno, kolik žen bez poučení během návštěv ambulance vědělo o specifikách používání bezpečnostních pásů v těhotenství a další aspekty, které by toto číslo měnilo.

Statistika nehodovosti v České republice rok 2017 uvádí 103 821 nehod a 502 lidí usmrceno. V porovnání s rokem 2014, kdy bylo 85 859 dopravních nehod, se nehodovost v české republice zvýšila asi o osmnáct tisíc nehod. Pokud se ale podíváme na počty usmrcených v roce 2014, kterých bylo 629, v roce 2016 bylo 545 mrtvých a v loňském roce 502 usmrcených, zjistíme, že smrtelných nehod postupně ubývá. Dalo by se z toho tedy usoudit, že by prvky aktivní bezpečnosti v automobilech mohly být spolehlivější kvůli neustálému automobilovému vývoji a prvky pasivní bezpečnosti jsou často právně použity.

Další snahou bylo blíže analyzovat význam připoutání osob při dopravních nehodách v rámci České republiky při dopravních nehodách. Ovšem žádné dostupné statistiky tohoto typu se při zpracování práce nepodařilo nalézt.

Připoutání se jeví jako významná možnost, jak cílevědomě minimalizovat riziko vzniku závažných poranění při dopravních nehodách. Těhotná žena by se měla poutat tříbodovým samonavíjecím pásem. Ramenní pás by měl být upnut přes rameno, mezi prsy a přes bok mimo děložní fundus. Spodní pás by měla žena umístit co nejnižše na podbřišku. Sklouznutí spodního pásu je možné zabránit použitím speciálního pásu pro těhotné anebo alespoň nastavením sedadla do co nejméně sklopené polohy.

## 7 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala úrazy gravidních žen v rámci silničního provozu a to účasti těhotných žen jako pasažérů vozidla při autonehodě. Práce byla směřována na bezpečnostní pásy, které mají v těhotenství svá specifika použití.

Pro úvod do této multioborové problematiky byla sepsána teoretická část za účelem přiblížení anatomických a fyziologických změn matky a plodu v těhotenství sloužící k lepší diagnostice a léčbě, uvedení základních mechanismů úrazu při dopravní nehodě, předložení nejzákladnějších poranění způsobených při autohavárii a popis postupu řešení těchto poranění.

Cílem práce bylo zhodnotit kazuistiky těhotných žen, účastnic dopravních nehod, s ohledem na použití a nepoužití bezpečnostních pásů. Zhotovením kazuistik a jejich vyhodnocením v diskuzi práce byl tento cíl splněn. Pro názorné zobrazení závažnosti používání bezpečnostních pásů v těhotenství byla sestavena analýza, ze které vyplývá, že správná připoutanost může zachránit život matky i plodu a špatná připoutanost může způsobit závažná poranění. Nepřipoutanost vede k nárazu těla do interiéru vozidla, katapultaci a k životohrožujícím zraněním. Poučení těhotných žen o pasivních prvcích bezpečnosti je v prenatální péči nutná.

## 8 SEZNAM ZKRATEK

ARO	Anesteziologicko-resuscitační oddělení
C1	první krční obratel (atlas)
C2	druhý krční obratel (axis)
C4	čtvrtý krční obratel
C5	pátý krční obratel
cm	centimetr
CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
CT	počítačová tomografie
EKG	elektrokardiogram
g	gram
GCS	Glasgow coma scale (Glasgovská stupnice hloubky vědomí)
hCG	humánní choriový gonadotropin
km	kilometr
L5	pátý bederní obratel
l	litr
mg	miligram
ml	mililitr
mm	milimetr
mmHg	milimetr rtuťového sloupce
paO <sub>2</sub>	parciální tlak kyslíku v arteriální krvi
PMCS	perimortální císařský řez
RTG	rentgenové vyšetření
SONO	sonografické vyšetření
Th6	šestý hrudní obratel

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KITTNAR, O., E. MEDOVÁ a A. PAŘÍZEK. Porodnictví - přehled. *Analgezie a anestezie v porodnictví*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2012, s. 21-36. ISBN 978-80-7262-893-3.
- [2] ZWINGER, Antonín. *Porodnictví*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004. ISBN 8024608227.
- [3] KEPÁK, Jiří. Trauma v těhotenství. In: *Úrazová nemocnice v Brně* [online]. Brno: webprogress, 2015 [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <http://www.unbr.cz/Data/files/Kep%C3%A1k/Trauma%20v%20tehotenstvi.pdf>
- [4] DRÁBKOVÁ, Jarmila a Hana MALÁ. *Vádemékum novinek neodkladné péče*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1999. ISBN 8071696935.
- [5] HÁJEK, Zdeněk, Evžen ČECH a Karel MARŠÁL. *Porodnictví*. 3., zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 9788024745299.
- [6] HIRT, Miroslav. *Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4308-0.
- [7] ŠTEFAN, Jiří a Jiří HLADÍK. *Soudní lékařství a jeho moderní trendy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-802-4735-948.
- [8] DRÁBKOVÁ, Jarmila. *Polytrauma v intenzivní medicíně*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. ISBN 8024704196.
- [9] BUCHSBAUM, Herbert. *Trauma in pregnancy*. 1. Philadelphia: Saunders, 1979. ISBN 0721621775.
- [10] KEPÁK, Jiří. Dopravní úrazy těhotných žen. *Úrazová chirurgie*. 2013, **21**(2), 59-63. ISSN 1211-7080.
- [11] KEPÁK, Jiří. Polytrauma a těhotenství I: nezbytnost a možnosti prevence. *Praktická gynekologie*. 2004, **2004**(1), 14-18. ISSN 12116645.

- [12] BeSafe Pregnant belt. *BeSafe* [online]. Krøderen, 2010 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <https://www.besafe.com/product-int/besafe-pregnant-belt/>
- [13] KEPÁK, Jiří. Dopravní úrazy těhotných žen - specifika neodkladné péče. *Kritické stavy v porodnictví*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012, s. 41-43. ISBN 9788072629497.
- [14] TURKOVÁ, Z. a J. KOVANDA. "Seat belt" syndrom v těhotenství. In: *Rozhledy v chirurgii*. Praha: Česká lékařská společnost J.Ev. Purkyně, 1997, s. 339-341. ISSN 00359951.
- [15] KEPÁK, Jiří. Mnohočetné poranění v těhotenství: část I. *Gynekolog: časopis ženských lékařů*. 2004, **13**(2), 62-66. ISSN 12101133.
- [16] *Moderní gynekologie a porodnictví: Akutní stavy*. Praha: Levret, 1992, **11**(1). ISSN 1211-1058.
- [17] KEPÁK, Jiří. Mnohočetné poranění v těhotenství-část II. In: *Gynekolog: časopis ženských lékařů*. Ročník 13, č.3. Hradec Králove: Medexart, 2004, s. 110-118. ISBN 9771210113002. ISSN 1210-1133.
- [18] KEPÁK, Jiří. Trauma v těhotenství. *Kritické stavy v porodnictví*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012, s. 34-40. ISBN 978-80-7262-949-7.
- [19] KVASNIČKA, J. Syndrom diseminované intravaskulární koagulace. *Kritické stavy v porodnictví*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012, s. 94-97. ISBN 978-80-7262-949-7.
- [20] *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015: souhrn doporučení*. 2015, **18**. ISSN 12121924.
- [21] KEPÁK, Jiří. Perimortální císařský řez: podmínky, očekávání a realita. *Urgentní medicína*. 2010, **13**(2), 12-17. ISSN 12121924.
- [22] INFORMACE o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2017. In: *Policie České republiky* [online]. Praha, 2018 [cit.

2018-05-07]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/soubor/informace-o-nehodovosti-prosinec-2017-pdf.aspx>

- [23] SIRIN, Hulia a Harold B. WEISS. Seat Belt use, Counseling and Motor-Vehicle Injury During Pregnancy: Results from a Multi-State Population-Based Survey. *Maternal and Child Health Journal*. 2007, **11**(5), 505-510. ISSN 1092-7875.
- [24] MENDEZ-FIGUEROA, Hector. Cited in Scopus: 52Trauma in pregnancy: an updated systematic review. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2013, **209**(1), 1-10.



## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1- samolepka v těhotenském průkazu - řidička.....	22
Obrázek 2 - samolepka v těhotenském průkazu - spolujezdec.....	22
Obrázek 3 - grafické znázornění usmrčených a těžce zraněných osob .....	43

## **11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK**

**Tabulka 1- SWOT analýza použití bezpečnostních pásů v těhotenství..... 40**

**Tabulka 2 - statistika nehodovosti v České republice za rok 2017 .....43**