

# ZBRINJAVANJE OZLIJEĐENIH

Dr. M. Lojpur

*Spec. anesteziolog – reanimatolog,  
HLLK i ERC instruktör, SCCM instruktör*

Split, 2013.

# Definicija

- Ozljeda ili trauma (*od grčke riječi trauma = rana, ozljeda*) = oštećenje tkiva izazvano vanjskim utjecajem bilo koje prirode
- Prema uzročnoj sili razlikujemo :
  - **Mehaničke ozljede** nastale djelovanjem mehaničke sile
  - **Termičke ozljede** nastale djelovanjem povišene (*opekline*) ili snižene temperature (*smrzotine*)
  - **Ozljede uzrokovane električnom strujom**
  - **Kemijske ozljede** uzrokovane djelovanjem kemijskih sredstava
  - **Ozljede uzrokovane iradijacijom**

# Epidemiologija i statistika

- Ozljede su četvrti uzrok smrti u svijetu uopće, tj. vodeći uzrok smrti kod osoba mlađih od 45 godina
- U SAD-u svake godine traumu doživi 10 M ljudi ili 3 % od ukupnog stanovništva;
  - od toga 400 000 ljudi (ili 4%) bude trajno onesposobljeno
  - 150 000 (ili 1,5%) ih umre

- Na jednog umrlog dolazi 10 hospitalizacija i 100 obrada u Hitnoj službi
- Cijena zbrinjavanja ozlijeđenih u SAD-u godišnje dosegne i 210 bilijuna \$, što je dva puta više nego cijena zbrinjavanja kardiovaskularnih i malignih bolesti zajedno !

# Principi zbrinjavanja ozlijeđenih

1. Istovremena procjena i zbrinjavanje kroz standardizirani pristup koji obuhvaća :
  - **Prvi pregled / procjenu** – kojim se otkrivaju stanja koja neposredno ugrožavaju život i liječe prije nego progrediraju (**oživljavanje**)
  - **Drugi pregled / procjenu** – kojim se otkrivaju potencijalna po život opasna stanja, u ozlijeđenika s prethodno stabiliziranim vitalnim funkcijama
  - **Treći pregled / procjenu** – kojim se, kod već stabiliziranih ozlijeđenika, otkrivaju skrivene ozljede

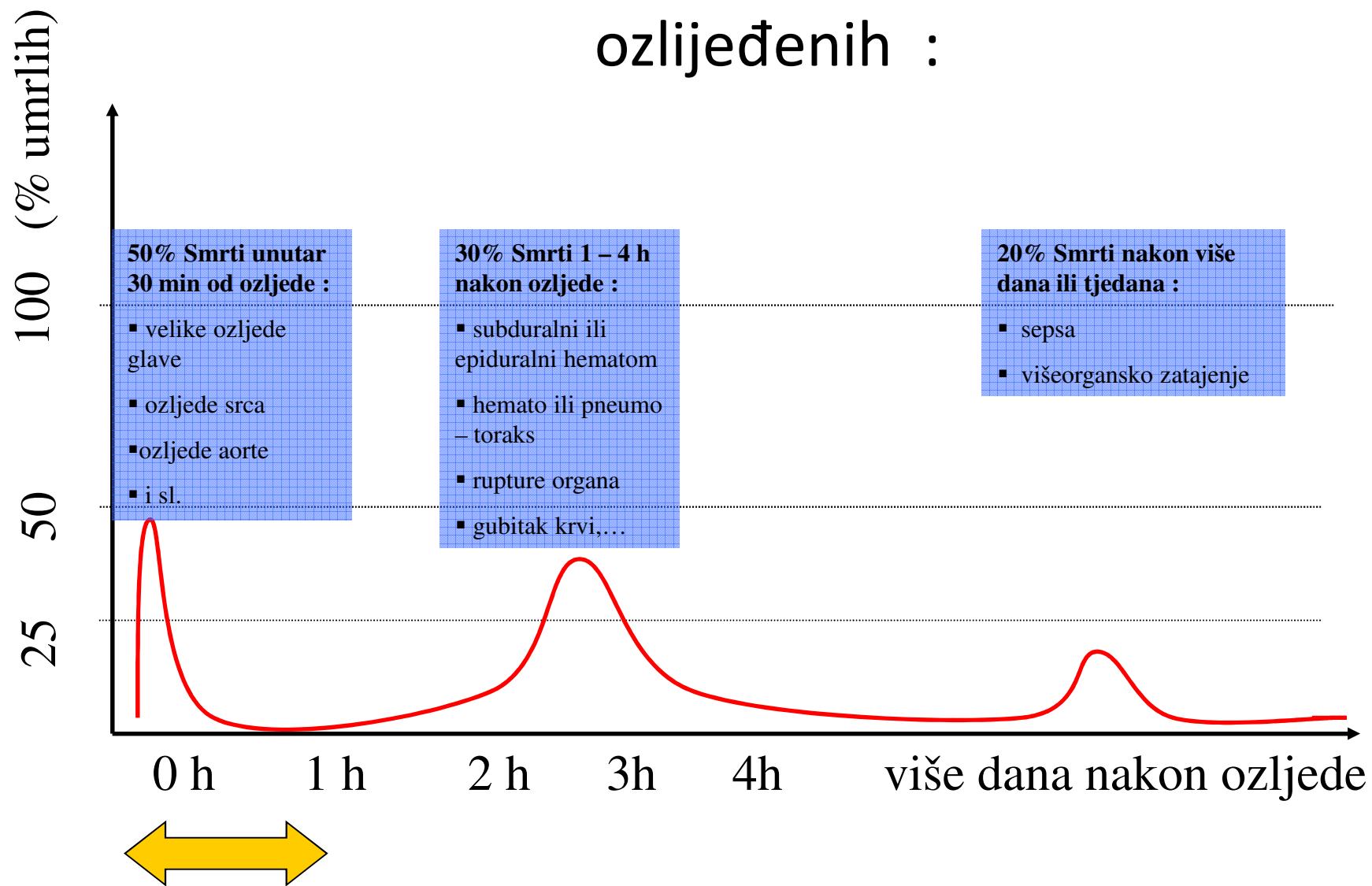
2. Kod svakog pogoršanja stanja ozljeđenika potrebno je vratiti se prvom pregledu / procjeni
3. Kirurga treba uključiti u zbrinjavanje ozlijeđenog u ranoj fazi obrade, ako je to moguće

# Koncept brzog definitivnog zbrinjavanja ozlijeđenih

- Preživljavanje ozbiljno ozlijeđenih ovisi o vremenu definitivnog zbrinjavanja :
  - preživljavanje definitivno zbrinutih u prvom satu od ozljeđivanja (“**golden hour**”) iznosi oko 85%
- HMP ima 10-tak minuta ( “**platinum ten minutes**”) da :
  - identificira žive,
  - uoči po život opasna stanja i otkloni ih,
  - te brzo transportira ozlijeđene do mjesta definitivnog zbrinjavanja,

ako želi omogućiti zbrinjavanje ozlijeđenih u zlatnom satu !

# “Golden hour” i trimodalna distribucija smrti ozlijeđenih :



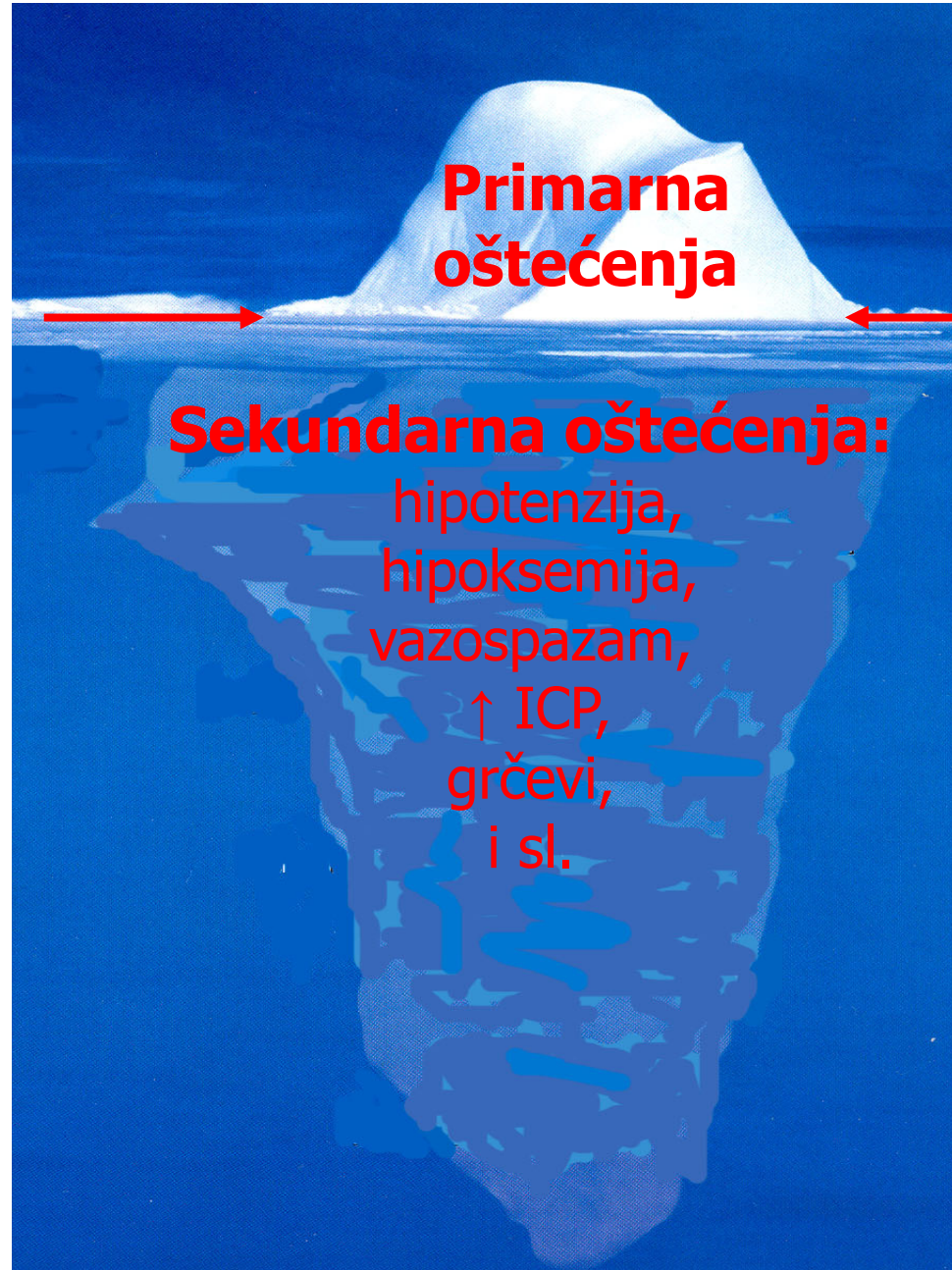


## “Platinum ten minutes” i sekundarna oštećenja organizma :

- Osoblje HM službe mora u kratkom vremenu identificirati po život opasna stanja i liječiti ih prije nego izazovu sekundarna oštećenja
- Ako se sekundarna oštećenja ne spriječe, posljedice po ozlijeđenog mogu biti mnogo ozbiljnije, a oštećenja organizma puno obimnija od onih izazvanih primarnim oštećenjem tj. samim ozljeđivanjem !

Primjer : primarna i sekundarna oštećenja mozga nakon ozljeđivanja

**OŽIVLJAVANJE**



**ADEKVATNO  
LIJEČENJE**

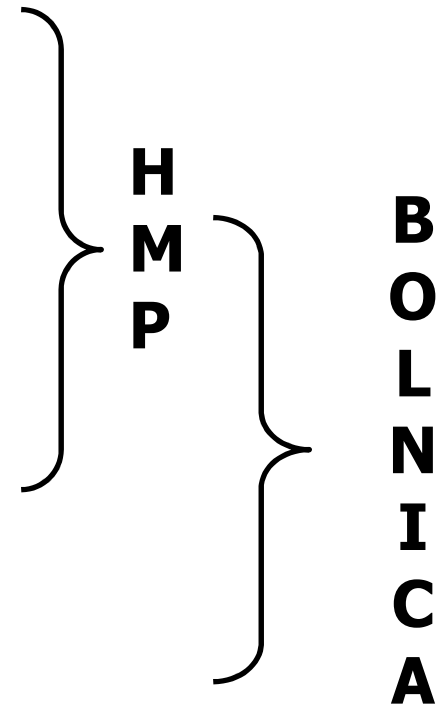
# Osnovni principi pristupa ozlijeđenim

**A. Procjena mjesta ozljeđivanja**

**B. Prvi pregled + oživljavanje**

**C. Drugi pregled**

**D. Treći pregled**



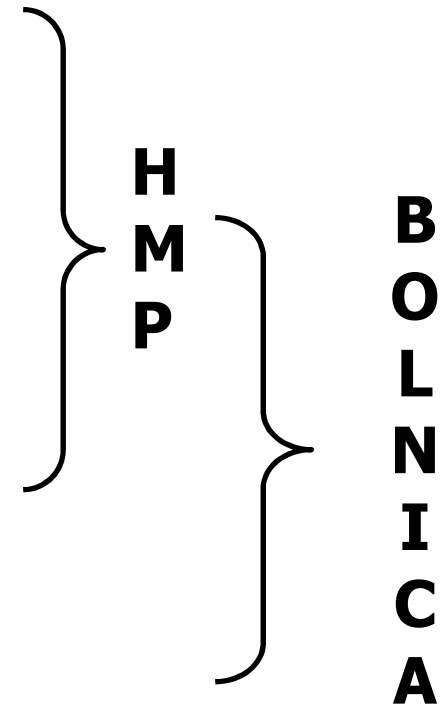
# Osnovni principi pristupa ozlijeđenim

A. Procjena mjesta ozljeđivanja

B. Prvi pregled + oživljavanje

C. Drugi pregled

D. Treći pregled



# A. Procjena mjesta ozljeđivanja

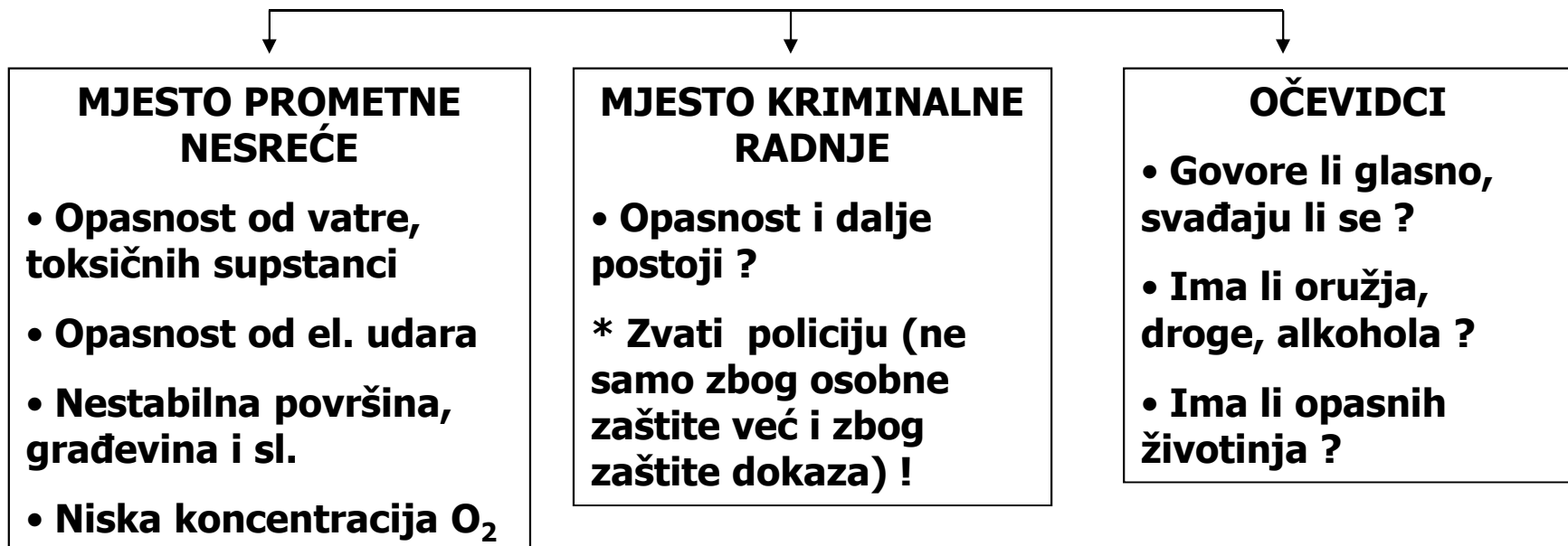
1. Potrebna oprema ?
2. Sigurnost ?
3. Ukupan broj ozljeđjenih ?
4. Procjena mehanizma ozljeđivanja ?

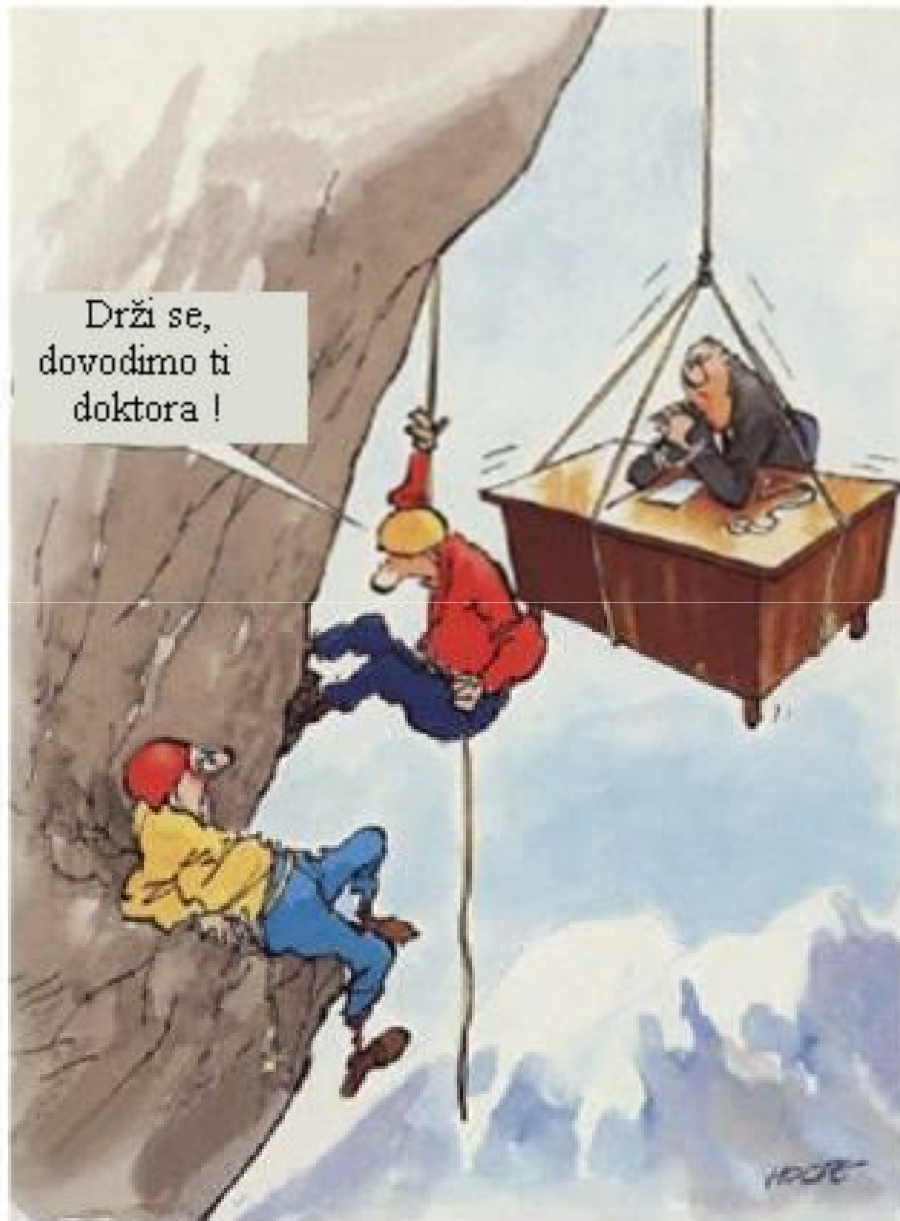
# 1. Potrebna oprema

- Sredstva osobne zaštite
  - uvijek trebaju na mjestu zbrinjavanja ozlijeđenih, ne samo zbog zaštite spasitelja već i zbog zaštite ozlijeđenih
- Kisik, sredstva za čišćenje i osiguranje dišnog puta, za umjetnu ventilaciju
- Trauma – box :
  - imobilizacijska sredstva (udlage, rasklopna nosila s trakama za vezivanje i pomagalicama za učvršćenje glave, okovratnik za imobilizaciju vratne kralježnice,...)
  - ostala sredstva (tlakomjer, stetoskop, infuzijske otopine, ...)

## 2. Sigurnost

- Odmah po dolasku na mjesto ozljeđivanja vrši se procjena sigurnosti mjesta :
  1. Određuje se najbliže pogodno mjesto za vozila HMP
  2. Procjenjuje se da li je pristup ozlijeđenima siguran





- Sigurnost spasitelja od najveće je moguće važnosti !



### 3. Ukupan broj ozlijeđenih

- Koliko je ukupno ozlijeđenih ?
  - Ako je (su) ozlijeđeni bez svijesti a nema očevidaca pokušati ocijeniti da li netko od ozlijeđenih možda nedostaje (odjeća, predmeti,...) – to je osobito važno noću i u uvjetima loše vidljivosti
- Je li potrebno pozvati dodatne ekipe HMP i vozila ?
  - Pravilo: na jednu ozbiljno ozlijeđenu osobu treba jedno vozilo HMP !

## 4. Mehanizam ozljede

- Prve pitanja koja trebamo sebi postaviti na mjestu ozljeđivanja su :
  - Što se dogodilo ?
  - Kako je ozlijeđeni zadobio ozljede ?
- Razlog :
  - ozljede nastaju prijenosom **energije** na tijelo ozleđenog
  - kako prijenos energije slijedi zakone fizike tako i ozljede nastaju po predvidljivom obrascu

- Prema tome, poznavanje mehanizma ozljeđivanja omogućuje nam :
  - gotovo 90%-tno predviđanje mogućih ozljeđa i prije pregleda ozljeđjenih, te
  - otkrivanje onih ozljeđa koje se često predvide tijekom pregleda (tzv. okultne ozljeđe)
- Važnost :
  - za 5 do 15% ozljeđjenih ustanovi se da su ozbiljno ozljeđjeni unatoč tome što se to nije činilo pri prvom pregledu
  - to može imati kobne posljedice ako se kompenzacijski mehanizmi organizma do kraja iscrpe prije nego ih otkrijemo !

- Za razumijevanje mehanizma ozljede, odnosno učinaka primijenjene energije na nastanak ozljeda, potrebno je poznavati :
  1. karakteristike energije ozljeđivanja,
  2. način njene predaje tijelu
  3. anatomske karakteristike ozljeđenih tkiva i dijelova tijela, i
  4. okolnosti ozljeđivanja

- Za razumijevanje mehanizma ozljede, odnosno učinaka primijenjene energije na nastanak ozljeda, potrebno je poznavati :

1. karakteristike energije ozljeđivanja,
2. način njene predaje tijelu
3. anatomske karakteristike ozljeđenih tkiva i dijelova tijela, i
4. okolnosti ozljeđivanja

# 1. Karakteristike energije ozljeđivanja

- Ozljede su najčešće posljedica djelovanja mehaničke energije (sile) koja nastaje pretvorbom iz energije kretanja (kinetička energija – energija koje tijelo ima zbog gibanja) :
  - naime, prema zakonu o očuvanju energije energija ne može nestati, ona može samo promijeniti formu
  - dakle, energija kretanje se **pri naglom ubrzanju** ili **naglom zaustavljanju** pretvara u mehaničku, toplinsku, ili neku drugu vrstu energije, koja može izazvati ozljeđivanje

- Prema I. Newtonovom zakonu tijelo koje miruje ostati će u mirovanju , a tijelo koje se kreće nastaviti će se pravocrtno kretati , sve dotle dok se na njih ne primjeni neka vanjska sila
  - to npr. vrijedi za vozača koji je automobilom udario u stablo : automobil se naglo zaustavi, a vozač koji nije bio vezan nastavi se kretati prema naprijed sve dok ne udari u volan, upravljačku ploču, ili vjetrobransko staklo



- Kakve će ozljede pri tome nastati (intenzitet i opsežnost povreda) ovisi o:
    - brzini pri kojom se je tijelo kretalo prije naglog zaustavljanja
    - težini tijela,
    - dijelu tijela na kojem je došlo do ozljeđivanja
- } Čimbenici kinetičke energije

- Kinetička energija koju tijelo ima u trenutku udara, određena je kvadratom brzine ( $v$ ) i njegovom težinom ( $m$ )

$$KE = m/2 \times v^2$$

- Što to znači ?
  - Ako se dva tijela/predmeta kreću istom brzinom, ali jedan ima dvostruko veću težinu, taj će imati i dvostruko veću kinetičku energiju
  - Nasuprot tome, ako su oba tijela/predmeta iste težine, ali se jedan kreće dvostruko većom brzinom, brže tijelo/predmet će imati 4 x veću kinetičku energiju od drugog tijela/predmeta

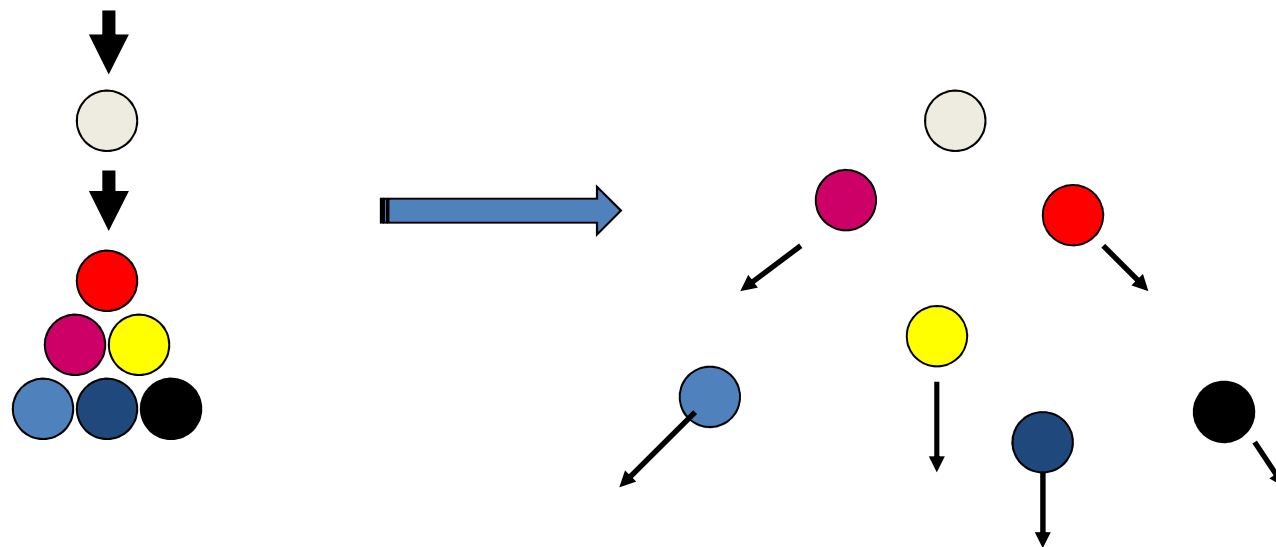
Zaključak : veličini ozljede više pridonosi brzina kretanja  
tijela/predmeta nego masa !



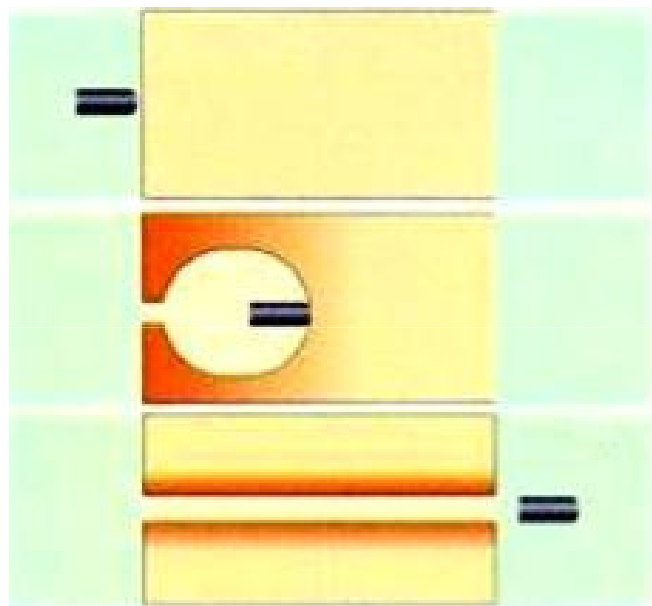
- Za razumijevanje mehanizma ozljede, odnosno učinaka primijenjene energije na nastanak ozljeda, potrebno je poznavati :
  1. karakteristike energije ozljeđivanja,
  2. način njene predaje tijelu
  3. anatomske karakteristike ozljeđenih tkiva i dijelova tijela, i
  4. okolnosti ozljeđivanja

## 2. Predaja energije na tijelo tijekom ozljeđivanja

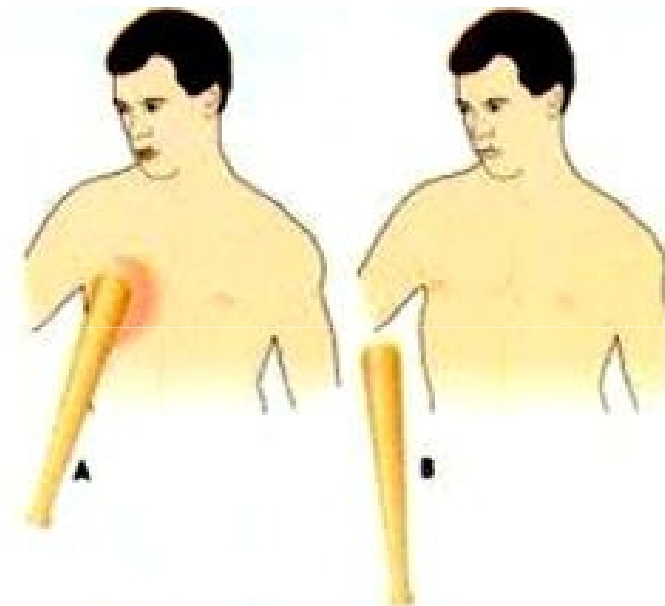
- Predaja energije pri ozljeđivanju, može se dobro objasniti usporedbom s kuglama bilijara
  - kad jednom kuglom udarimo u nakupinu kugla, ona se zaustavi a ostale, zbog predaje energije, odlete u raznim smjerovima



- Isto se dogodi i s ljudskim tkivima kad ih udari nekim predmet ili kad tijelo naleti na njega
  - tkivo bude “izbijeno” iz svog mjesta, a tamo gdje se prije nalazilo nastaje šupljina. Zato se ova pojava naziva **kavitacijom**
- Na mjestu sraza mogu nastati dvije vrste šupljina :
  - **Privremene šupljine**, koje nastanu u trenutku ozljeđivanja zbog rastezanja tkiva, ali se nakon toga izgube jer se tkivo vrati na početnu poziciju (ovakve šupljine dakle nećemo vidjeti)
  - **Trajne šupljine**, koje nastaju zbog kompresije tkiva ili njegova raskinuća u trenutku sraza



a. trajna šupljina



b. privremena šupljina

- Za razumijevanje mehanizma ozljede, odnosno učinaka primijenjene energije na nastanak ozljeda, potrebno je poznavati :
  1. karakteristike energije ozljeđivanja,
  2. način njene predaje tijelu
  3. anatomske karakteristike ozljeđenih tkiva i dijelova tijela, i
  4. okolnosti ozljeđivanja

### 3. Anatomske karakteristike ozlijeđenih tkiva i pojedinih dijelova tijela

- Kakve će oštećenja nastati, ovisi o **elasticitetu tkiva** koje učestvuje u srazu i o njegovoj **gustoći** :
  - **Što je tkivo elastičnije**, oštećenja će biti manja
  - **Što je tkivo “gušće”** (tj. što ima veći broj čestica po jedinici obujma), predaja energije će biti učinkovitija pa će time i oštećenja tkiva biti veća

- Kakva će ozljeda biti ovisi i o **površini predaje energije** :
  - ako je ta površina mala, ozljeda će biti **penetrantna** ;
    - oštećenja će ovisiti ovisi o smjeru penetracija
    - moguća su oštećenja važnih organa ali i oštećenja beznačajna po život čovjeka
  - ako je ta površina velika, ozljeda će biti **tupa**; to uzrokuje pomak tkiva s njihova normalnog mjesta
    - ako je taj pomak prevelik dolazi do većeg razaranja tkiva, pa su za tupe povrede karakteristične multiple frakture, kontuzije i avulzije tkiva, rupturi visceralnih organa
    - tupe ozljede nerijetko izvane ne izgledaju ozbiljne – no bolesnik je iznutra “razbijen” isto onoliko koliko je izvane razbijeno auto koje ga je udarilo !

## OZLJEDE KRETANJEM (MEHANIČKE)

```
graph TD; A["OZLJEDE KRETANJEM (MEHANIČKE)"] --> B["TUPE"]; A --> C["PENETRANTNE"]; B --> D["a) Brza deceleracija u vodoravnom smjeru (sudar)"]; B --> E["b) Brza deceleracija u vertikalnom smjeru (pad)"]; B --> F["c) Preuzimanje energije s tupog predmeta"]; C --> G["a) Izazvane projektilima"]; C --> H["b) Izazvane oštrim predmetima (nož)"]; C --> I["c) Izazvane padom na fiksiran predmet"];
```

TUPE

- a) Brza deceleracija u vodoravnom smjeru (sudar)
- b) Brza deceleracija u vertikalnom smjeru (pad)
- c) Preuzimanje energije s tupog predmeta

PENETRANTNE

- a) Izazvane projektilima
- b) Izazvane oštrim predmetima (nož)
- c) Izazvane padom na fiksiran predmet



- U procjeni ozbiljnosti ozljede pomaže i **lokacija ozljede**:
  - svaka ozljeda glave je potencijalno opasna – osobe s početnim minimalnim neurološkim ispadima mogu imati značajne ozljede mozga
  - ozljede prsišta mogu direktno oštetiti srčanožilni sustav
  - ozljede koljena, koliko god bile teške, neće neposredno ugroziti život bolesnika, kao što je to slučaj s prije navedenim ozljedama

- Za razumijevanje mehanizma ozljede, odnosno učinaka primijenjene energije na nastanak ozljeda, potrebno je poznavati :
  1. karakteristike energije ozljeđivanja,
  2. način njene predaje tijelu
  3. anatomske karakteristike ozljeđenih tkiva i dijelova tijela, i
  4. okolnosti ozljeđivanja

## 4. Okolnosti ozljeđivanja

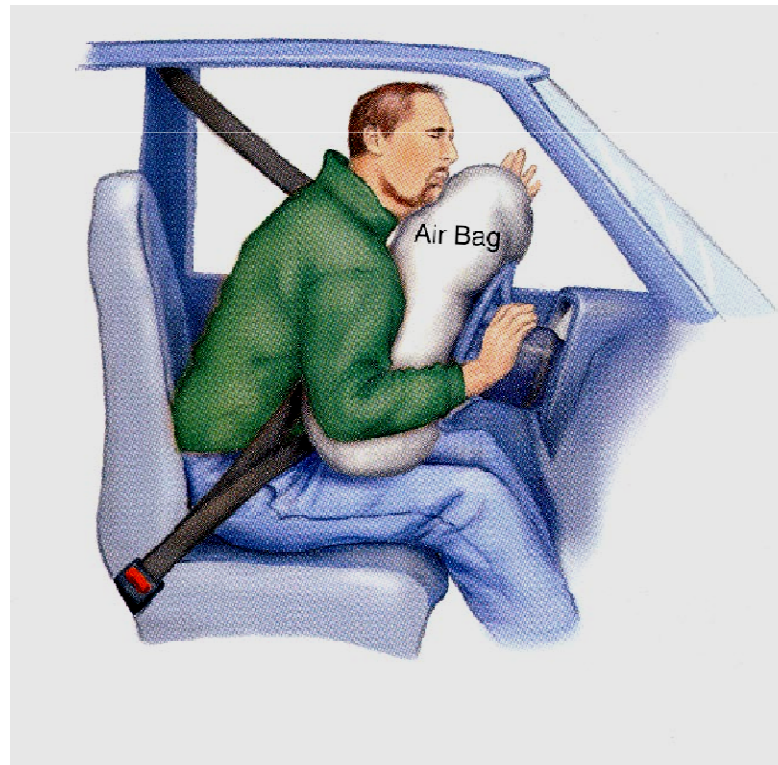
- Postoje razne okolnosti ozljeđivanja važne za obim i intenzitet ozljeda.
- Npr. za **prometne nesreće** vrijedi slijedeće :
  - ozljedu će uvelike odrediti tip nesreće, tj. radi li se o frontalnom ili bočnom sudaru, udarcu u stražnji dio vozila, prevrtanju ili okretanju vozila
  - bez obzira na tip nesreće, tu su prisutna tri odvojena događaja, sudar vozila, sudar tijela i sudar organa. Ključno je razumjeti sljedeće :
    - da su pokazatelji veličine energije koja je izmijenjena u nesreći oštećenja na vozilu
    - da su pokazatelji veličine energije koja je izazvala ozljeđivanje bolesnika oštećenja unutrašnjosti vozila, i
    - da su vanjske deformacije tijela ozlijeđenog pokazatelji koji govore o tome koji su dijelovi tijela/organi ozlijeđeni

# Primjeri sudara



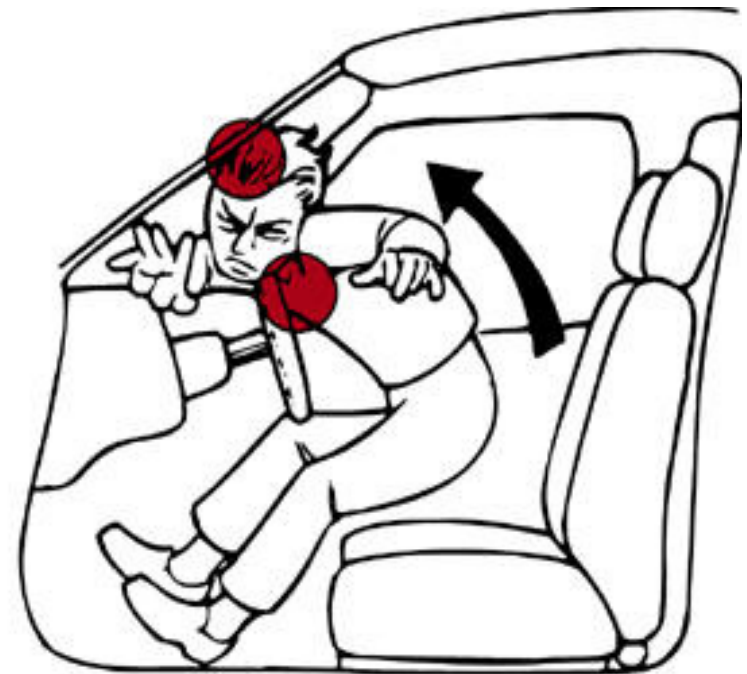
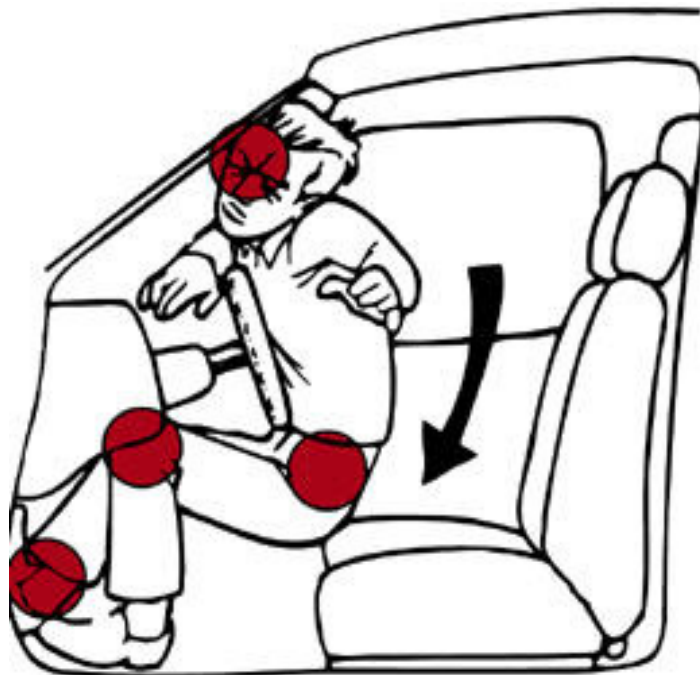
## Primjer 1 : Frontalni sudar, s sigurnosnim pojasom i zračnim jastukom

- Sigurnosni pojas i zračni jastuk štite vozača od ozljeda glave i prsišta, te ozljede zdjelice



## Primjer 2 : Frontalni sudar, bez pojasa i zračnog jastuka

- Moguća kombinacija slijedećih ozljeda : otvorena fraktura bedrene kosti, ozljeda kuka, zdjelice i stopala, ozljeda glave, kontuzija srca i/ili pluća, zbog udarca u volan,...



## Primjer 3 : Frontalni sudar, s pojasom i bez zračnog jastuka

- Pojas sprječava ozljede prsnog koša i zdjelice ali ne sprječava ozljede glave i vrata
- Vozač koji se je vezao može imati rupturu jetre zbog povrede sigurnosnim pojasom !



## Primjer 4 : Bočni sudar

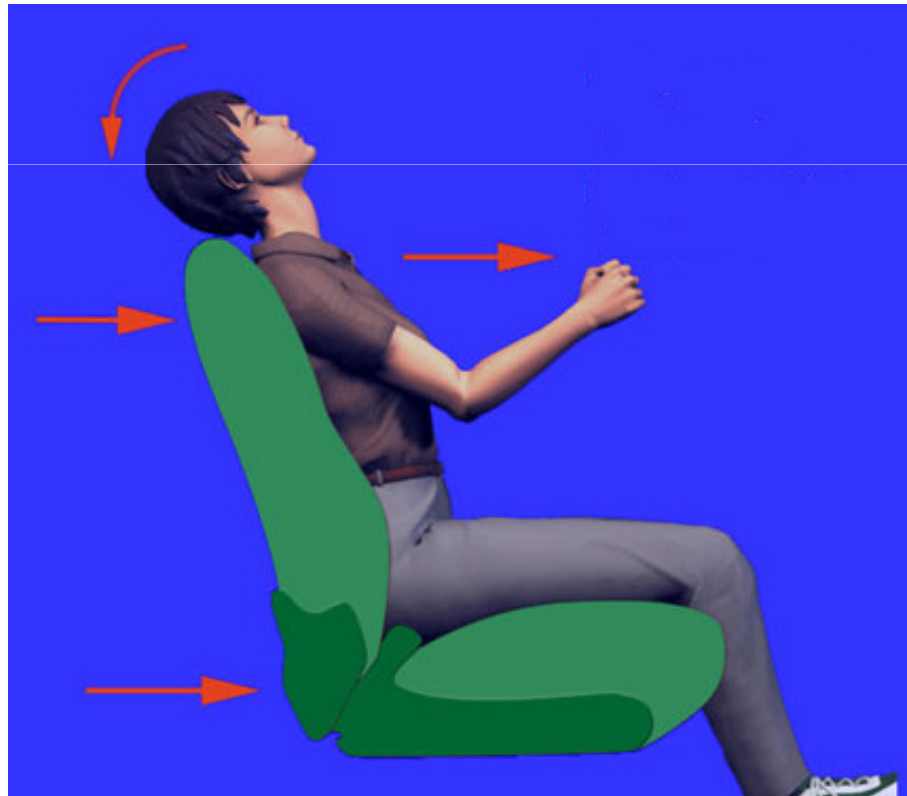
- Moguće ozljede su :
  - Ozljede glave i vrata
  - Ozljede ramena i nadlaktice
  - Ozljede prsnog koša (flail chest, kontuzija pluća, hematotorax, pneumotorax)
  - Ozljede zdjelice i noge na strani udara





## Primjer 5 : Udarac u stražnji dio vozila

- Karakteristična ozljeda (ako je slabo podešen naslon za glavu) je trzajna ozljeda vratne kralježnice



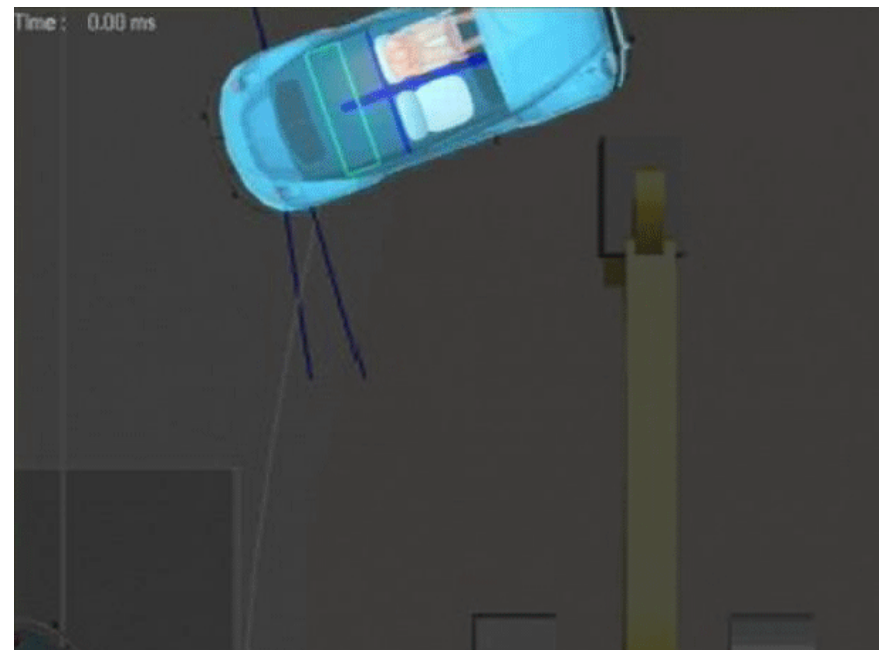
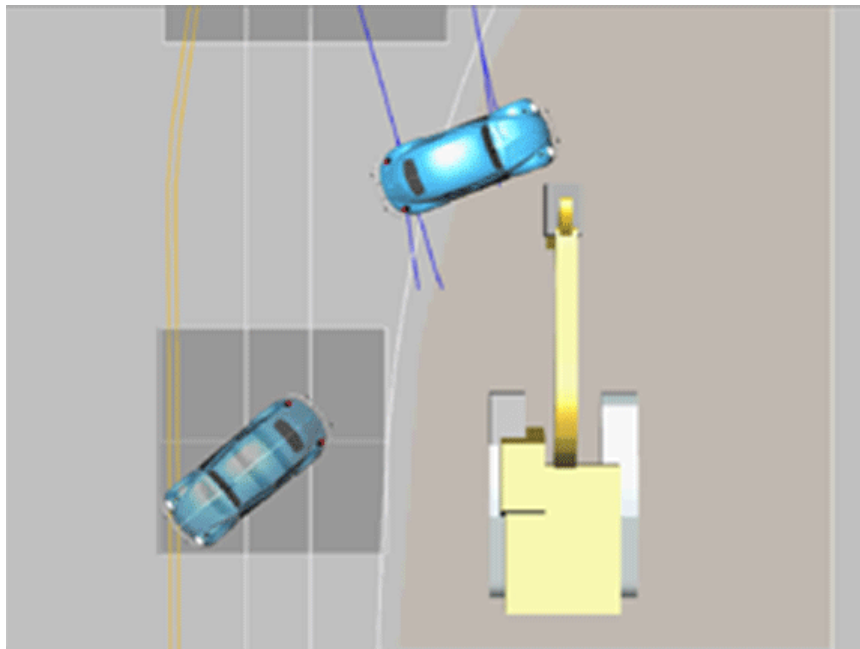
## Primjer 6 : Prevrtanje vozila

- Tijelo u automobilu leti u svim smjerovima  $\Rightarrow$  potencijal za ozljeđivanje vrlo velik !



## Primjer 7 : Okretanje vozila

- Situacija kada je vozilo udareno u jedan kraj te rotira oko neke osi
- Moguće ozljede - kombinacija direktnog i bočnog sudara



## Primjer 8 : Primjer za odlikaše/odlikašice



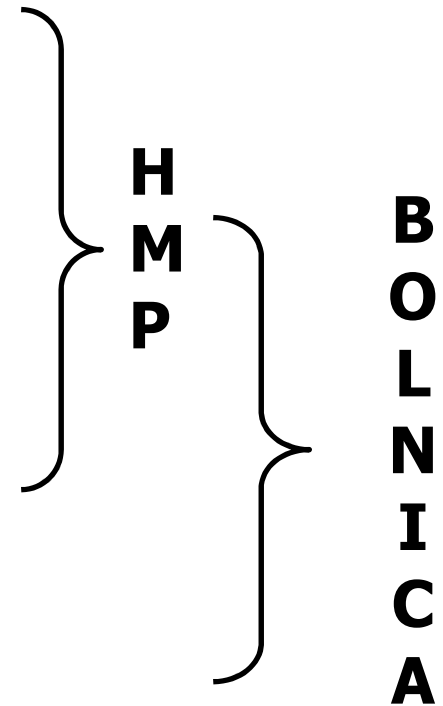
# Osnovni principi pristupa ozlijeđenim

A. Procjena mjesta ozljeđivanja

B. Prvi pregled + oživljavanje

C. Drugi pregled

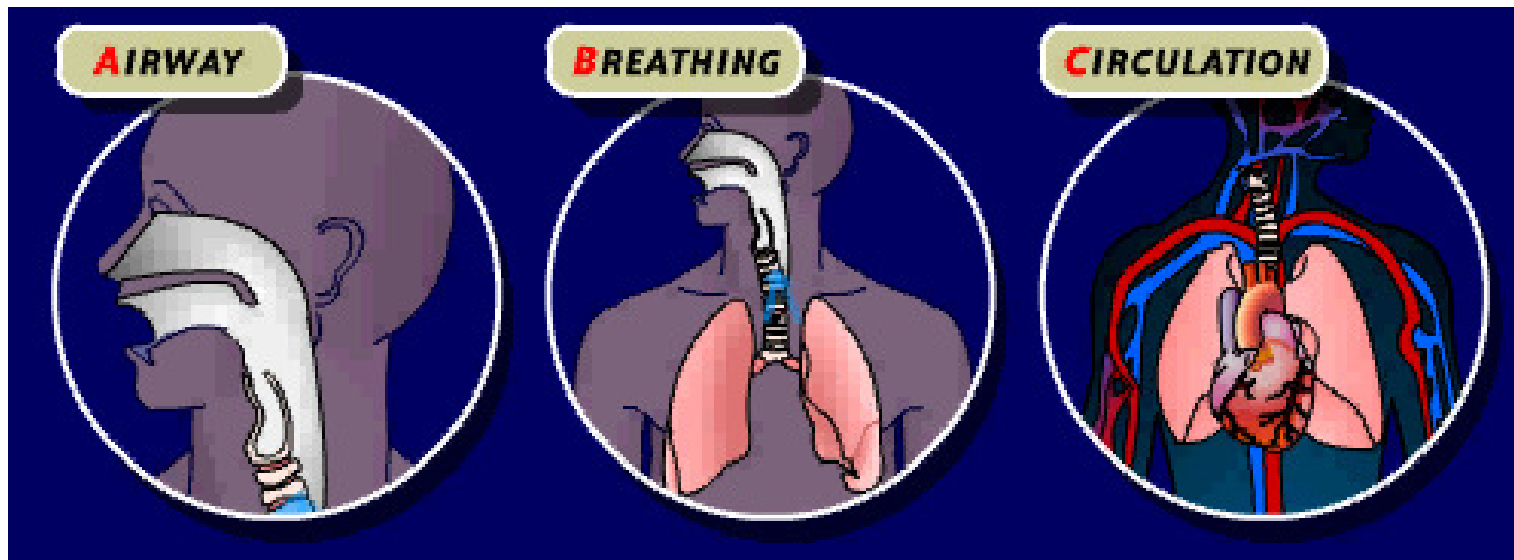
D. Treći pregled



## B. Prvi pregled

- Pri prvom pregledu pristup ozlijeđenom ne može biti rutinski (*anamneza*  $\Rightarrow$  *pregled*  $\Rightarrow$  *pretrage*  $\Rightarrow$  *postavljenje dg.,...*), već ga nerijetko treba početi liječiti “u hodu”, dok kompletan pregled nije niti obavljen
- **Cilj ranog liječenja ozlijeđenih** je osigurati adekvatnu opskrbu kisikom vitalnih organa, kroz niz dokazano učinkovitih postupaka, prije nego nastupe **sekundarna oštećenja**

- Prvi pregled obuhvaća procjenu vitalnih funkcija, identificiranje problema, te osiguranje :
  - A. dišnog puta (**A**irway control) i vratne kralježnice
  - B. disanja (**B**reathing adequacy),
  - C. dostatnog krvnog optoka + kontrolu krvarenja (**C**irculation adequacy with hemorrhage control)



# A - airway

- Kontrolu dišnog puta treba izvesti pod pretpostavkom da kod svakog ozlijeđenika postoji nestabilna fraktura vratne kralježnice, te treba izbjeći bilo kakvu manipulaciju vratom prije radiološkog pregleda
- Na frakturu vratne kralježnice osobito treba sumnjati :
  - ako ozlijeđeni ima poremećenu svijest,
  - Ako ima tupu ozljedu iznad ključne kosti ili
  - ako je mehanizam ozljeđivanja takav da govori u prilog ozljedi vratne kralježnice (hiperekstenzija, hiperfleksija, kompresija, rotacija)



Prema tome, sredstva za stabilizaciju vratne kralježnice ostaviti na mjestu do isključenja ozljede vratne kralježnice !



## PREGLED :

- Na početku same procjene dišnog puta pažnju treba usmjeriti na traženje znakova opstrukcije :
  - **GLEDATI**
    - je li bolesnik agitiran (hipoksija) ili pospan (hiperkapnija),
    - da li je cijanotičan (konc. reduciranog hemoglobina  $\geq 5g\%$ ),
    - koristi li pomoćnu muskulaturu pri disanju (dispneja),
    - da li mu je traheja u srednjoj liniji (ventilni pneumotorax)
  - **SLUŠATI** ima li pri govoru ili disanju zvučnih fenomena :
    - promuklost i bolnost pri govoru govori za ozljedu dušnika,
    - stridor pri disanju govori u prilog mehaničkoj opstrukciji povraćenim sadržajem, krvlju ili sekretom,...
  - **OSJETITI** struju zraka koja izlazi iz bolesnikovih usta ako je disanje nesigurno

Ozlijeđena osoba koja govori ima uredan dišni put !

- Pregled treba uključiti i inspekciju ozljeda, jer neke ozljede vrlo često rezultiraju opstrukcijom dišnog puta :
  - **Frakture kostiju lica i donje vilice**
    - Frakture kostiju lica ne zahtijevaju neposredni tretman osim u slučajevima nekontroliranog krvarenja ili sekrecije
    - Frakture donje vilice su međutim često povezane sa ozljedama mekih tkiva, te mogu lako kompromitirati dišni put (rana intubacija?)
  - **Ozljede grkljana i ždrijela**
    - Sumnjati ako je prisutna promuklost, ako na vratu zamijetimo krvni podljev ili edem odnosno napipamo supkutani emfizem
    - Ovo može zahtijevati traheotomiju u lokalnoj anesteziji (iskusan liječnik !)
    - Krikotomotomiju treba izbjeći

## ZBRINJAVANJE DIŠNOG PUTA :


- Način zbrinjavanja dišnog puta (ET intubacija, uporaba drugih sredstava, kirurška uspostava dišnog puta) ovisit će o iskustvu tima, pomagalima kojima raspolažemo i čimbenicima vezanim za ozljeđenika i njegove ozljede
- Dišni put možemo zbrinuti **privremeno** ili **definitivno**

### USPOSTAVA DIŠNOG PUTA

**PRIVREMENA**  
PODIZANJE BRADE



**PODIZANJE DONJE VILICE**



**OROTRAHEALNI AIRWAY**




**NAZOTRAHEALNI AIRWAY**



**DEFINITIVNA**

**OROTRAHEALNA**



**TRAHEALNA INTUBACIJA**

- 1 Preoksigenacija
- 2 Sellikov zahvat / prevencija aspiracije
- 3 Topička anestezija
- 4 Sedacija / neuromuskularna blokada
- 5 Veličina tubusa : M = 8,0 ; Ž = 7,0
- 6 Oralna - zahtijeva vizualizaciju

Nazalna - zahtijeva spontano disanje i suradnju bolesnika ; kontraindicirana je u fraktura sredine lica u baze lubanje !

**NAZOTRAHEALNA**



- Odluku o definitivnom zbrinjavanju dišnog puta treba bazirati na kliničkoj situaciji koja uključuje :
  - Apneju
  - Nemogućnost osiguranja dišnog puta na drugi način
  - Potrebu da se dišni put osigura od aspiracije krvi ili povraćenog sadržaja
  - Ozljede/stanja koji direktno ugrožavaju ili potencijalno ugrožavaju dišni put (inhalacijska ozljeda, frakture lica i mandibule, ozljede larinksa ili traheje, retrofaringealni hematomi ili epi-napadaji)
  - Ozljede glave (GCS<8)
  - Nemogućnost održavanja adekvatne oksigenacije pomoći maske s kisikom

- Uspostava definitivnog dišnog puta treba biti obavljena uz zaštitu vratne kralježnice od prevelikih manipulacija :
  - Vrat i glava ozlijeđenog ne smiju su hiperekstendirati ili hiperfleksirati, ili eventualno rotirati
  - Ako imobilizirajuće sredstvo treba privremeno ukloniti, uspostavu dišnog puta treba izvesti uz manualnu, “in-line” imobilizaciju

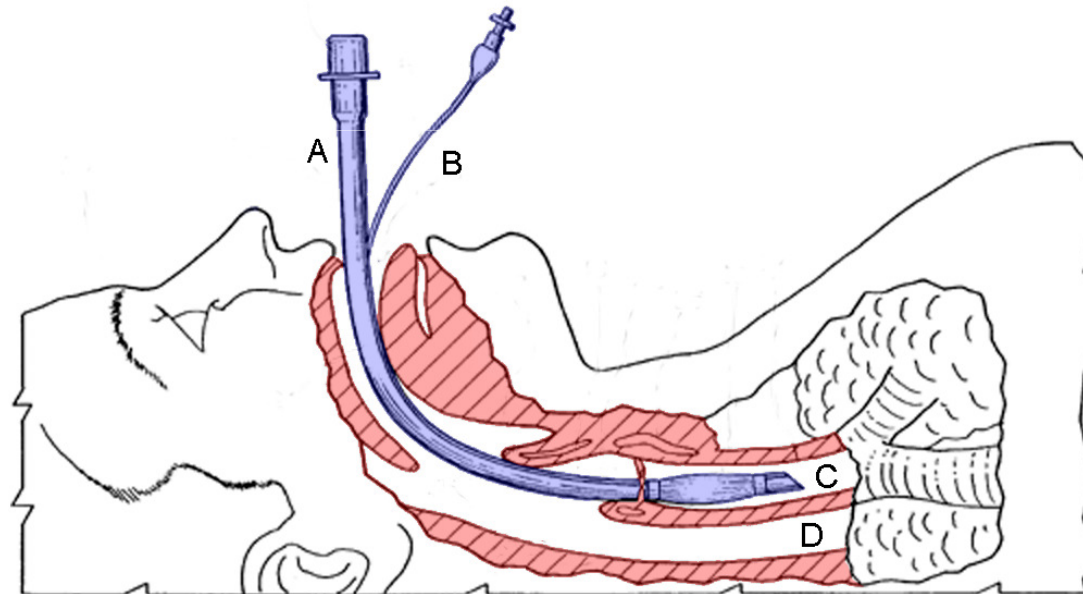


## Definitivni dišni put

- **Tri metode :**
  - 1. orotrahealna i**
  - 2. nazotrahealna intubacija, te**
  - 3. kirurška uspostava dišnog puta**  
(krikotomotomija ili traheotomija)

# 1. Orotrahealna intubacija

- **Zahtijeva određeni stupanj vratne hiperekstenzije te uvijek treba biti urađena uz primjenu in-line stabilizacije glave i vrata od strane asistenta**





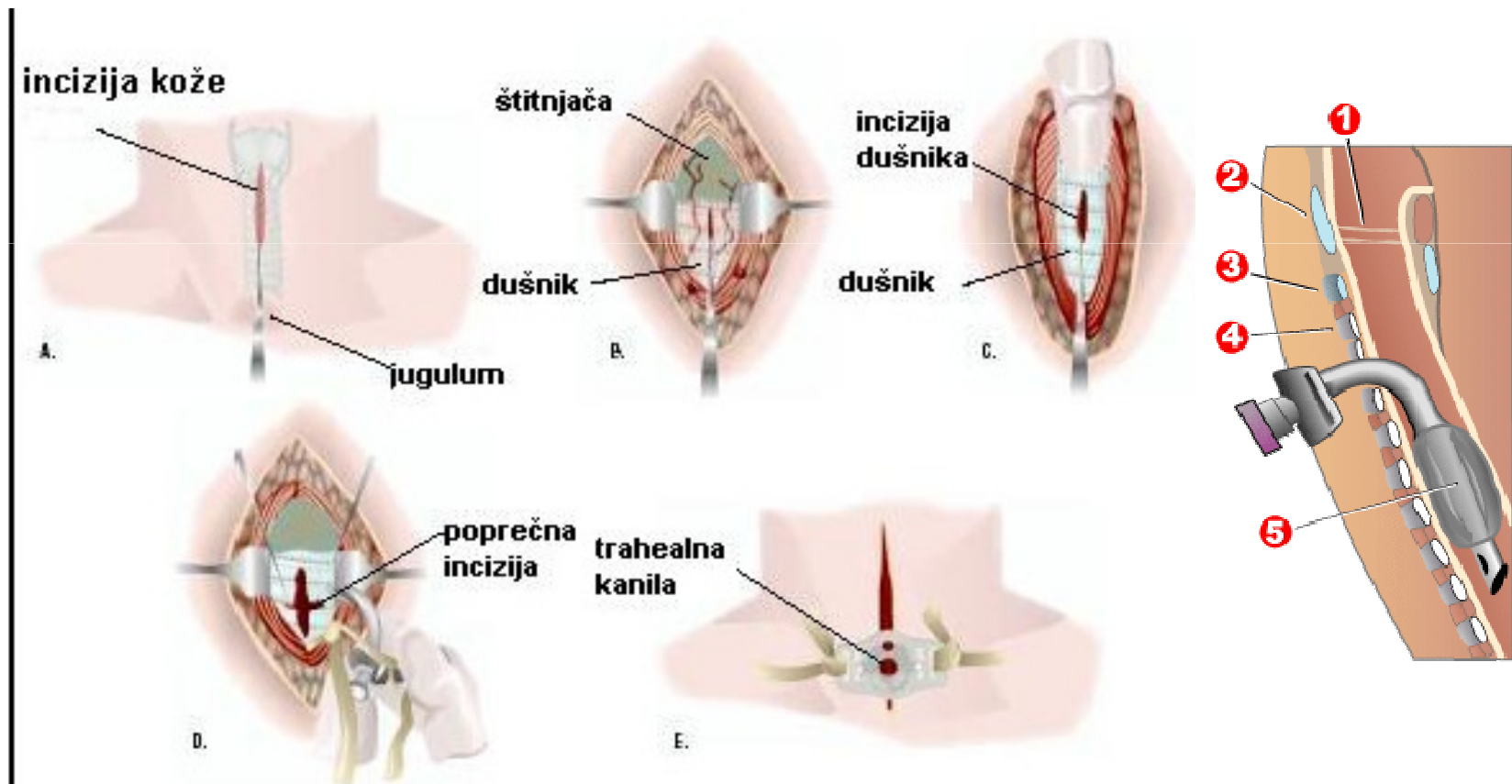
## **2. Nazotrahealna intubacija**

- **Primjenjiva u situacijama s izglednom ili potvrđenom frakturom vratne kralježnice**
- **Preferira se kod budnog, osobito kod opečenog bolesnika**
- **Kontraindicirana je kod ozlijeđenih koji su apneični i/ili imaju ozbiljne frakture kostiju lica ili frakturu baze lubanje**

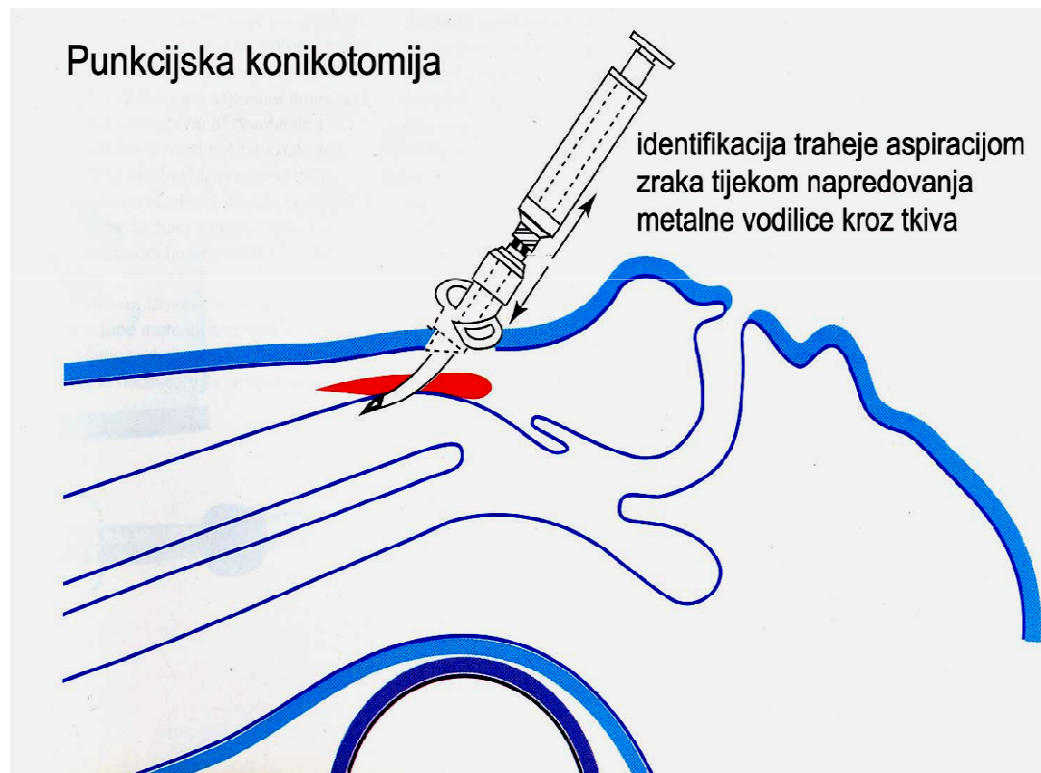
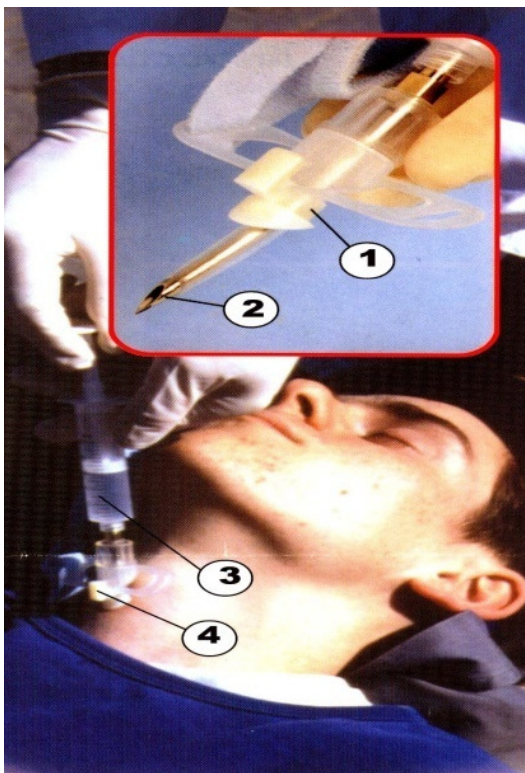


### 3. Kirurška uspostava dišnog puta

#### A. Traheotomija



## B. Quicktrach





# B - Disanje

## **PROCJENA obuhvaća :**

- **Dubinu i frekvenciju disanja**
- **Inspekciju pokretljivosti oba prsišta pri disanju (simetričnost ?) + obostranu auskultaciju :**
  - Utišan šum disanja obično govori u prilog značajnom oštećenju pluća
  - Nesimetričnost pokretljivosti strana prsišta pri disanju govori u prilog gubitku sposobnosti mišića prsišta da se kontrahiraju pravilno
  - Ako postoji paradoksalno kretanja dijela prsišta tijekom disanja to govori u prilog ozljedi koštanog dijela prsnog koša
- **Inspekcija i palpacija vrata kako bi se uočile ozljede ili eventualna devijacija dušnika**
- **Palpacija prsišta kako bi se osjetile krepitecije ili napipale deformacije zida**

Ozljede koje mogu akutno ugroziti ventilaciju

- **Klateće prsište (Flail Chest) sa plućnom kontuzijom**
- **Otvoreni pneumotoraks**
- **Ventilni pneumotoraks (Tension pneumothorax)**
- **Masivni hematotorax**

# KLATEĆE PRSIŠTE

- **Nastaje kada zid prsnog koša postane nestabilan uslijed fraktura rebara :**
  - Pri udahu negativan tlak usisava taj segment zida prsišta a pri izdahu ga pozitivni tlak izbočuje, pa se taj segment kreće uvijek u suprotnom smjeru od ostatka prsišta
- **Važno je znati da je flail chest uvijek praćen kontuzijom pluća ispod tog segmenta zida, izrazitom bolnošću i hipoksemijom**



**Flail Chest**

- **Postupak :**
  - **Kisik**
  - **Kontrola boli :**
    - može biti od važnosti za osiguranje adekvatne spontane ventilacije kod ozlijeđenog s malim klatećim segmentom
    - visokorizični bolesnici (starije osobe ili oni sa KOPB) mogu zahtijevati Epiduralnu analgeziju kako bi se izbjegao poguban utjecaj sustavnih narkotika na njihovu graničnu ventilaciju
  - **Toaleta pluća (uključujući medikamentoznu terapiju za kontuzirana pluća)**
  - **Intubacija i ventilacijska potpora** indicirani su :
    - kod svih ozlijeđenih sa velikim klatećim segmentom (većim od 6-9 cm promjera) i
    - onih sa popratnom akutnom ili kroničnom bolešću pluća

# PNEUMOTORAKS

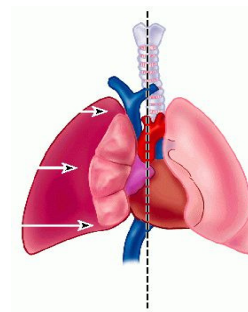
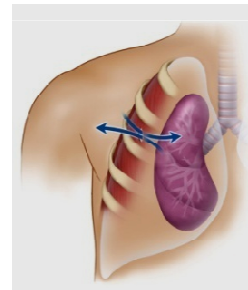
- Pneumotoraks koji ugrožava disanje otežavanjem ekspanzije pluća, česta je posljedica frakture rebara

- Razlikujem

- **otvoreni**

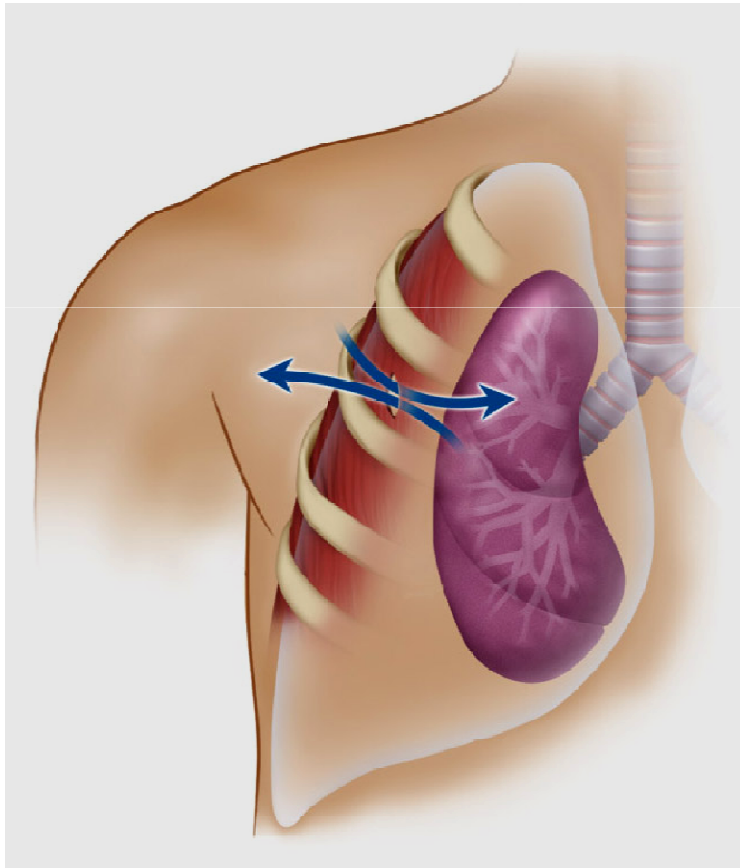
i

- **ventilni pneumotoraks**





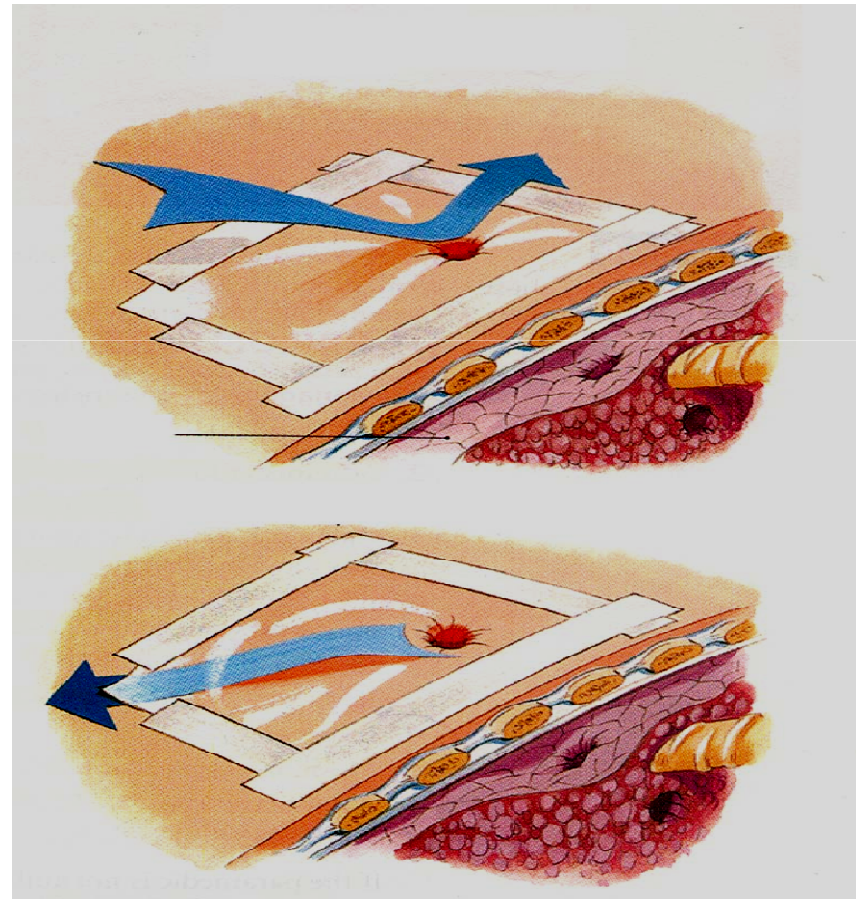
## a. Otvoreni pneumotoraks



- Šišteća rana prsnog zida
- Otvorena komunikacija plauralnog prostora sa vanjskom sredinom
- Brz nastup hipoksemije

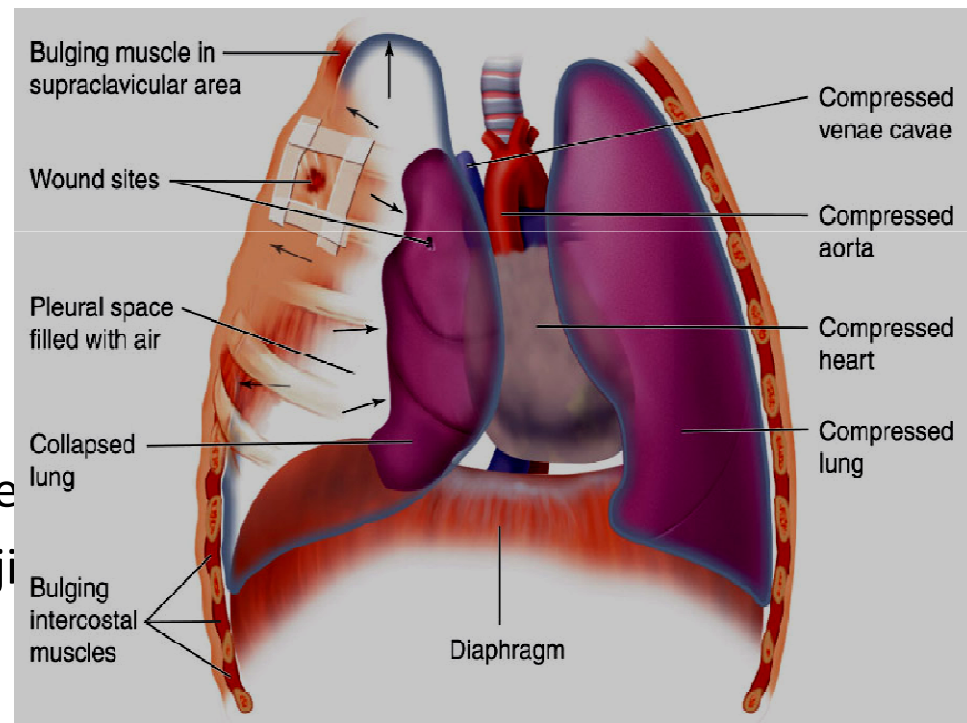
## Postupak :

- Hitno pokrivanje defekta prsnog zida
  - Okluzivni prevoj = dramatičan nastup oporavka
- Pažnja – mogućnost prelaska u ventilni pneumotoraks
  - Drenaža prsišta?



## b. Ventilni pneumotoraks

- Nastaje u situacijama kada se tlak zraka u pleuralnom prostoru, tijekom disanja / ventilacije povećava
- Posljedice su :
  - Poremećaji plućne funkcije
  - Hemodinamski poremećaji



## Postavljanje dg. ventilnog pneumotoraksa :

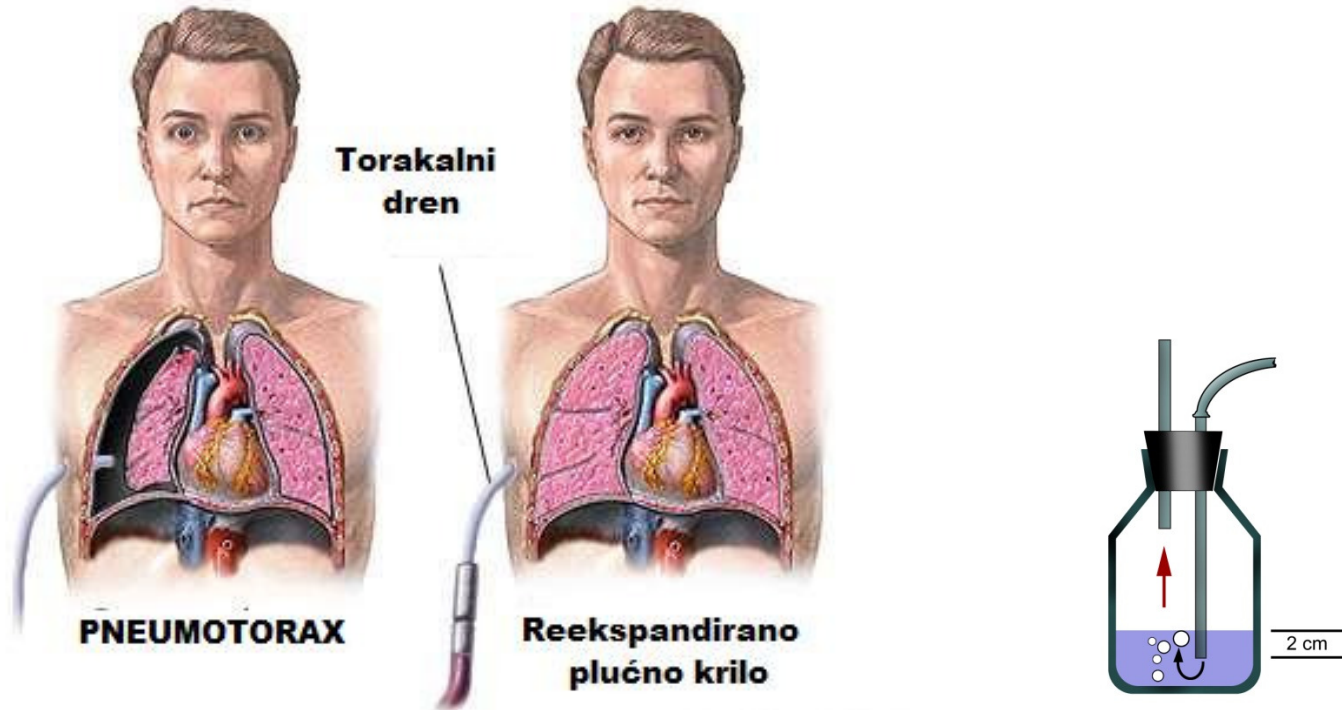
- **Dg. treba postaviti klinički, jer se liječenje treba provesti hitno, dakle prije rtg provjere :**
  - **Kriteriji (trijada) za postavljanje dijagnoze su :**
    - Poremećaj disanja
    - Šok
    - Odsustvo šumova disanja na jednoj strani prsnog koša
- **Odmah po postavljanju dijagnoze potrebno je izvršiti punkciju prsišta iglom, u drugom interkostalnom prostoru, naprijed**
- **To neposredno ukida negativne učinke ventilnom pneumotoraksa**

# Postupak :



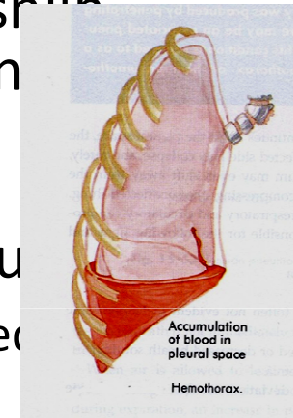
- Punkcija prsišta :
  - 12 or 14 gauge iv. kanila
  - Klasično se punktira u II. Interkostalnom prostoru, u mamilarnoj liniji, ali se može punktirati i bilo gdje na prednjem zidu prsišta, osim u projekciji srca
- Primjena 3-way skretnice je dobra opcija
- Ponekad je u nastavku potrebno izvršiti drenažu prsišta

- Definitivno zbrinjavanje
  - obično zahtjeva drenažu prsišta uz primjenu negativnog tlaka (- 20 cm H<sub>2</sub>O)



# MASIVNI HEMATOTORAKS

- Najčešće je posljedica krvarenja iz središnjih krvnih žila prsišta, iako se i iz interkostalnih arterija može iskrvariti do smrti
- Na dijagnozu treba posumnjati pri nalazu
  - Auskultacijski oslabljenog šuma disanja na jednoj strani prsišta, i
  - Nalazu mulkine pri perkusiji
- Postupak :
  - Srednje velik hamatoraks  $\Rightarrow$  drenaža praćenje daljnjeg krvarenja
  - Brz gubitak 1000-2000 ml krvi ili krvarenje 200 ml/h koje se ne smanjuje po intenzitetu torakotomija



# C – krvni optok

- Krvarenje je najčešći uzrok šoku i smrti ozlijeđenog
  - prema tome, **hipotenziju** treba smatrati prije svega posljedicom hipovolemije, dok se ne dokaže suprotno !
- **PREGLED** - klinički pokazatelji koji mogu navoditi na dijagnozu krvarenja pri prvom susretu sa ozlijeđenim su :
  - **Poremećaj svijesti**, iako svjesni ozlijeđenici (GCS 15) mogu također imati značajan gubitak krvi
  - **Blijeda boja** kože kao karakterističan znak hipovolemije
  - **Brz, ritmičan puls**
    - \*Iregularan puls prije ukazuje na potencijalnu srčanu disfunkciju !



- Koliko će pojedini simptomi biti ozbiljni ovisit će o količini izgubljene krvi :

<b>Kl. znak</b>	<b>Klasa I</b>	<b>Klasa II</b>	<b>Klasa III</b>	<b>Klasa IV</b>
<b>% gubitka</b>	<b>&lt; 15</b>	<b>16-30</b>	<b>31 - 40</b>	<b>40 &gt;</b>
<b>Puls</b>	<100	100 >	120 >	140 >
<b>Tlak</b>	normalan	normalan	snižen	snižen
<b>Diureza</b>	30 > ml/h	20 - 30	5 - 15	< 5
<b>Svijest</b>	uplašen	uznemiren	konfuzan	letargija
<b>Disanje</b>	normalno	ubrzano	ubrzano	ubrz/uspor
<b>Koža</b>	suha	suha/vlaž	vlažna	vlažna

## Postupak :

- **Uspostava širokog venskog puta :**
  - Uvođenje dvije široke iv kanile (**12 - 14 gauge**) u perifernu venu
  - Alternativa : kanilacija femoralne ili v. subclavije
- **Nadoknada obujma cirkulirajuće krvi, obično Ringer laktatom :**
  - Ako šok perzistira nakon 2-3 L RL, započeti sa davanjem DE
  - U hitnim stanjima pogodna je O Rh(D) negativna krv !
- **Zaustavljanje krvarenja :**
  - Vanjsko krvarenje treba zaustaviti kompresijom dok traje agresivna nadoknada obujma
  - Krvarenje u zdjelicu može se smanjiti primjenom anti-šok hlača
  - Krvarenje na mjestu frakture bedrene kosti smanjuje se imobilizacijom

## Praćenje ozlijeđenog tijekom liječenja:

- Praćenja stanja ozlijeđenog tijekom nadoknade obujma cirkulirajuće krvi uključuje nekoliko opcija :
  - **Neinvazivne opcije :**
    - Procjena adekvatnosti nadoknade na osnovu općeg stanja ozlijeđenog, krvnog tlaka, pulsa, bole kože, tjelesne temperature, diureze
    - Kontinuirani monitoring EKG-a i SaO<sub>2</sub> tijekom perioda stabilizacije
  - **Invazivne opcije :**
    - Uvođenje arterijske kanile za kontinuirano praćenje krvnog tlaka
    - Monitoring SVT za procjenu adekvatnosti nadoknade obujma cirkulacije

- Ako nema adekvatnog odgovora na nadoknadu obujma cirkulirajuće krvi postoje dvije mogućnosti :
  - ozlijeđeni i dalje krvare te je njegova hipotenzija posljedica razvoja hemoragičkog šoka
  - ili je
  - njegova hipotenzija možda posljedica tzv. nehemoragičkog šoka

# HEMORAGIČKI ŠOK

## kao uzrok hipotenzije

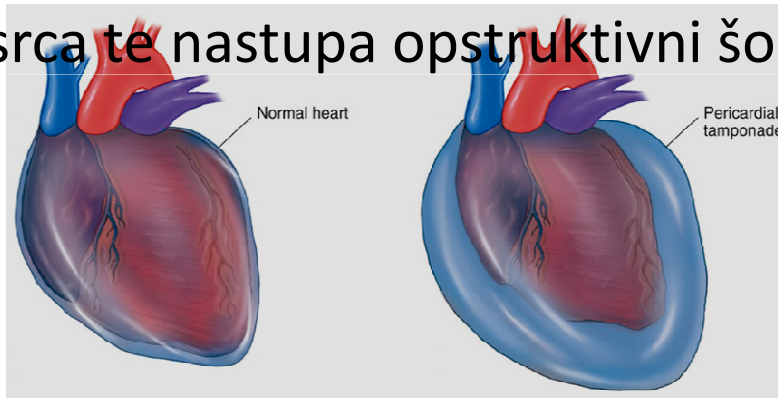
- Ako nema vanjskog krvarenja ili nema adekvatnog odgovora na nadoknadu obujma cirkulirajuće krvi, ozljeđenik možda i dalje krvari !
- Najčešće mjesta skrivenog krvarenja su :
  - **Prsni koš** : hematotoraks  $\Rightarrow$  dreniraj i prati !
  - **Trbuh** : intraperitonealno (Lavaža ili UZ pregled) i/ili retroperitonealno krvarenja (CT trbuha)
    - **Operirati !**
  - **Zdjelica** : obično se radi o venskom krvarenju  $\Rightarrow$  razmisliti o arteficialnoj embolizaciji i/ili vanjskoj fiksaciji

# NEHEMORAGIČKI ŠOK kao uzrok hipotenzije

- Dif. dg. nehemoragičkog šoka u ozlijeđenih uključuje :
  1. Ventilni pneumotoraks
  2. Tamponadu perikarda
  3. Tupu ozljedu srca, i
  4. Neurogeni šok

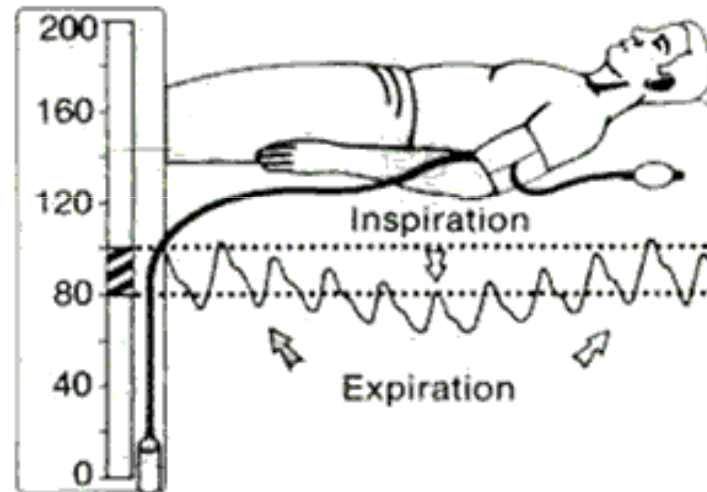
# SRČANA TAMPONADA

- Češće je posljedica tupe traume prsnog koša nego penetrantne traume srca (misliti na mehanizam ozljeđivanja !)
- Porast tlaka u perikardijalnom prostoru zaustavi daljnje krvarenje iz srca obično pretklijetke, ali i ometa punjenje srca te nastupa opstruktivni šok



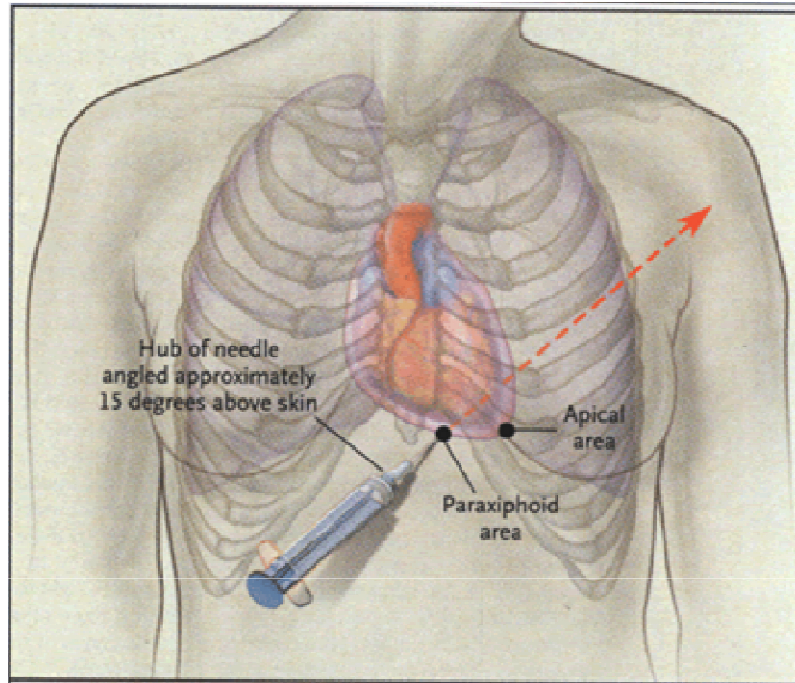
- Dijagnoza :

- klasična trijada – nabrekle vene vrata, hipotenzija i zvuk vodeničnog kola pri auskultaciji srca, viđaju se u < od 1/3 ozlijeđenih (npr. teško vene vrata neće niti pune u hipovolemiji)
- Međutim, paradoksalni puls (sistolički pad tlaka za 10-15 mm Hg u inspiriju) je često prisutan



- Svejedno, liječnik treba posumnjati na tamponadu perikarda pri traumi prsišta sa šokom koji ne reagira na nadoknadu obujma cirkulacije, ako je isključen ventilni pneumotoraks



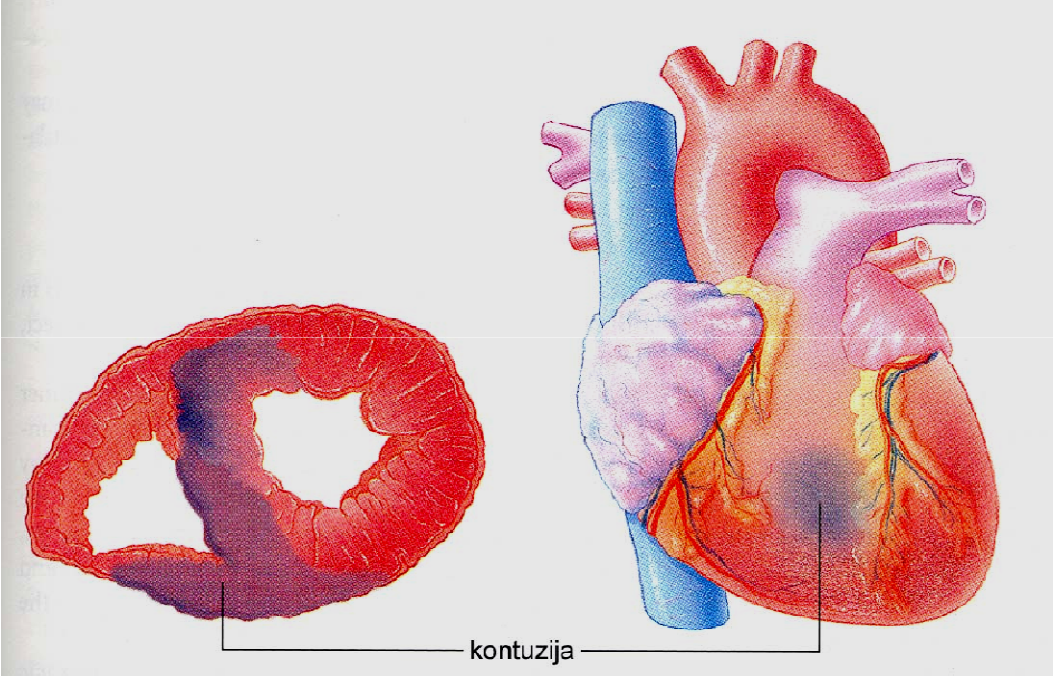


Postupak :

- Prednost se daje kirurškom zbrinjavanju (pericardial window)
- Ako kirurg nije na raspolaganju potrebno je napraviti needle/catheter perikardiocentezu, kao privremenu mjeru

## TUPA OZLJEDA SRCA

- Spektrum kliničkih prezentacija – od asimptomatskih slučajeva do cardiogenog šoka
- Mehanizam ozljede – najčešće nakon direktnog udara u prsni koš ili kao posljedica deceleracijske ozljede
- Nespecifični EKG – sinus tahikardija, atrijske ili ventrikulske tahikardije, RBBB, atrijska fibrilacija, VT ili VF
- Nalaz srčanih enzima rijetko pomaže
  - Does troponin help to risk stratify patients? – **NO** Bertinchant JP et al. 2000, **YES** Collins JN et al. 2001 and Adams JE et al. 1996, **MAYBE** Salim A et al. 2001



## Postupak :

- Monitorirati ozlijeđenog barem 4 sata
  - Kontinuirani monitoring EKG-a : nakon 4 sata praćenja, hemodinamski stabilni bez aritmija ne trebaju daljnju obradu u tom smjeru
  - Ostali :
    - razmisliti o uvođenju plućnog katetera koji može dati važne dijagnostičke i terapijske informacije
    - UZ srca
- **Liječenje :**
  - Korekcija acidoze, hipoksemije i elektrolitskih poremećaja, pažljiva nadoknada tekućine, farmakološko suzbijanje po život opasnih aritmija
  - Inotropi ?
    - možda u nekim slučajevima

# NEUROGENI ŠOK

- **Dijagnoza :**
  - Nastaje pri ozljedi vratne ili prsne kralježnice (mehanizam ozljede, vanjske ozljede)
  - Karakterizira se hipotenzijom koja je često udružena sa bradikardijom
  - Flacidna paraliza, gubitak refleksa i priapizam su neurološki nalazi koji govore u prilog dijagnozi
- **Liječenje hipotenzije :**
  - Volumena nadoknada
  - Vasopresori

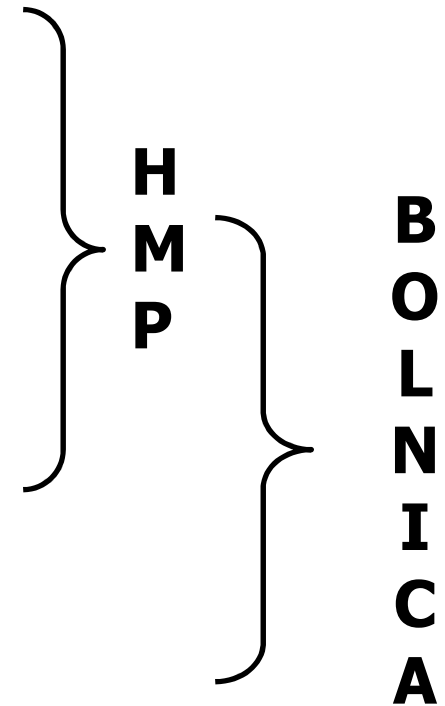
# Osnovni principi pristupa ozlijeđenim

A. Procjena mjesta ozljeđivanja

B. Prvi pregled + oživljavanje

C. Drugi pregled

D. Treći pregled



## C. Drugi pregled

- Identificiranje potencijalno opasnih stanja po ozljeđenika, nakon početne stabilizacije
- Obim tog pregleda ovisi o procjeni s mjesta ozljeđivanja, tj. radi li se o općem mehanizmu ozljeđivanja (prometna nesreća, pad s visine,...) ili fokusiranom (prostrel ruke, udarac čekićem u glavu,...)
  - Opći mehanizam ozljeđivanja zahtjeva kompletan drugi pregled ozlijeđenog a pri fokusiranom mehanizmu ozljeđivanja može biti dovoljan samo pregled ozlijeđene regije (ovisno o nalazu pri prvom pregledu) !

- **Podaci o događaju (mehanizam ozljeđivanja)  
+ medicinska povijest (AMPLE) :**
  - **A** : Allergies
  - **M** : Medications
  - **P** : Past illnesses /Pregnancy
  - **L** : Last meal
  - **E** : Events / Environment related to injury



- **Pregled “od glave do pete” :**
  - **Glava** : pregled kostiju lica (krepitacije, nestabilnost), pregled očiju (strano tijelo, direktne ozljede), pregled vanjskog slušnog kanala (krv)
  - **Vrat** : otok i hematomi, palpacija dušnika (krepitacije)
  - **Prsište** : ponovni pregled pluća (krepitacije, bolnost, zvukovi disanja, simetrija šuma disanja i respiratorne pokretljivosti), srce (novi šum, šum vodeničkog točka)
  - **Trbuh** : distenzija, auskultacija peristaltike, NGS
  - **Zdjelica** : kosti (nestabilnost), uretralni meatus (krv)
    - ako nema skrotalnog hematoma ni krvi na meatusu ⇒ urinarni kateter
    - ako ima (moguća ozljeda uretre\*) ⇒ suprapubična cystostomija
    - \* kasnije ureterogram !
  - **Udovi** : neurovaskularni integritet (periferni pulsevi, testiranje motorne funkcije, senzitivitet ako svijest dopušta)

- **Rtg pregledi :**

- Pravilo : “snimi sve što boli”!, ali ne zaboravi liječenje po život opasnih stanja

- Gotovo svi trebaju :

- Rtg vratne kralježnice ⇒ ozljeda se može previdjeti, posljedice velike
- Rtg prsnog koša ⇒ moguće značajne unutarnje ozljede bez vanjskih znakova
- Rtg zdjelice ⇒ često prisutne ozljede, nerijetko skrivene

- Rtg kostiju na osnovu tegoba ozlijeđenog i prethodnog detaljnog pregleda

- **CT :**

- Od najveće važnosti kod povreda glave i svih sa poremećajima svijesti

- Kod stabilnih ozlijeđenika sa tupom povredom trbuha (alternativa DPL)

- **Laboratorijske pretrage :**
  - ABS, KKS, elektroliti, koagulacija, analiza urina, KG i Rh faktor, toksikološke analize, ...
- **Ostale mjere :**
  - NGS (oralno !) : dekompresija želuca, ↓ rizika od regurgitacije
  - Profilaksa tetanusa
  - Antibiotici u specifičnim indikacijama, ...

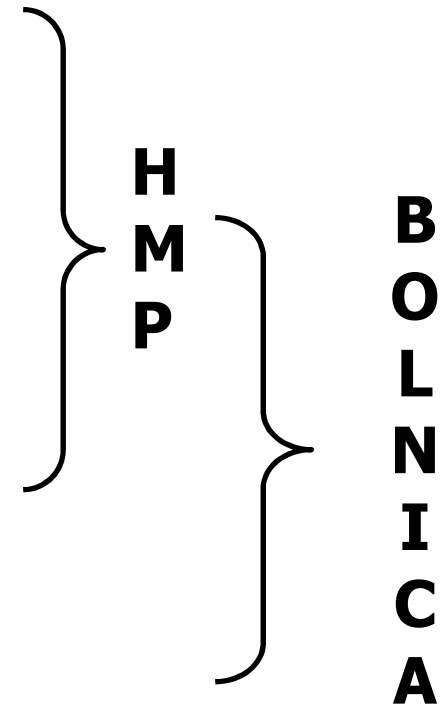
# Osnovni principi pristupa ozlijeđenim

**A. Procjena mjesta ozljeđivanja**

**B. Prvi pregled + oživljavanje**

**C. Drugi pregled**

**D. Treći pregled**



## D. Treći pregled

- Detaljni periodični pregledi, obično u bolničkom okruženju koji otkrivaju skrivene ozljede
- Kirurške i druge konzultacije
- Ako se stanje pogorša  $\Rightarrow$  povratak na primarni pregled i osiguranje vitalnih funkcija (“ABC” oživljavanje)



Hvala na pažnji !