

# Traumatologia cardio-vascolare



*Cattedra di Cardiocirurgia*  
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE



# Traumi del Torace

- Epidemiologia:
  - **100000 morti/anno** per cause traumatiche negli U.S.A (**15000 morti/anno** in Italia).
  - Il **25%** delle lesioni traumatiche fatali sono direttamente imputabili a traumi del torace.
  - In oltre il **50%** dei traumi la lesione toracica associata ne aggrava la prognosi.
  - Circa il **10%** di tutte le lesioni traumatiche sono rappresentate dai traumi del torace.



# Cinematica del Trauma

- **Incidenti stradali** (auto-veicoli pesanti) **con dinamica maggiore 52%**
- Incidenti motociclistici 10%
- Investimento di pedone 9%
- Cadute accidentali 5% (causa frequente nei bambini)



# Dinamica maggiore



# Meccanica del Trauma toracico

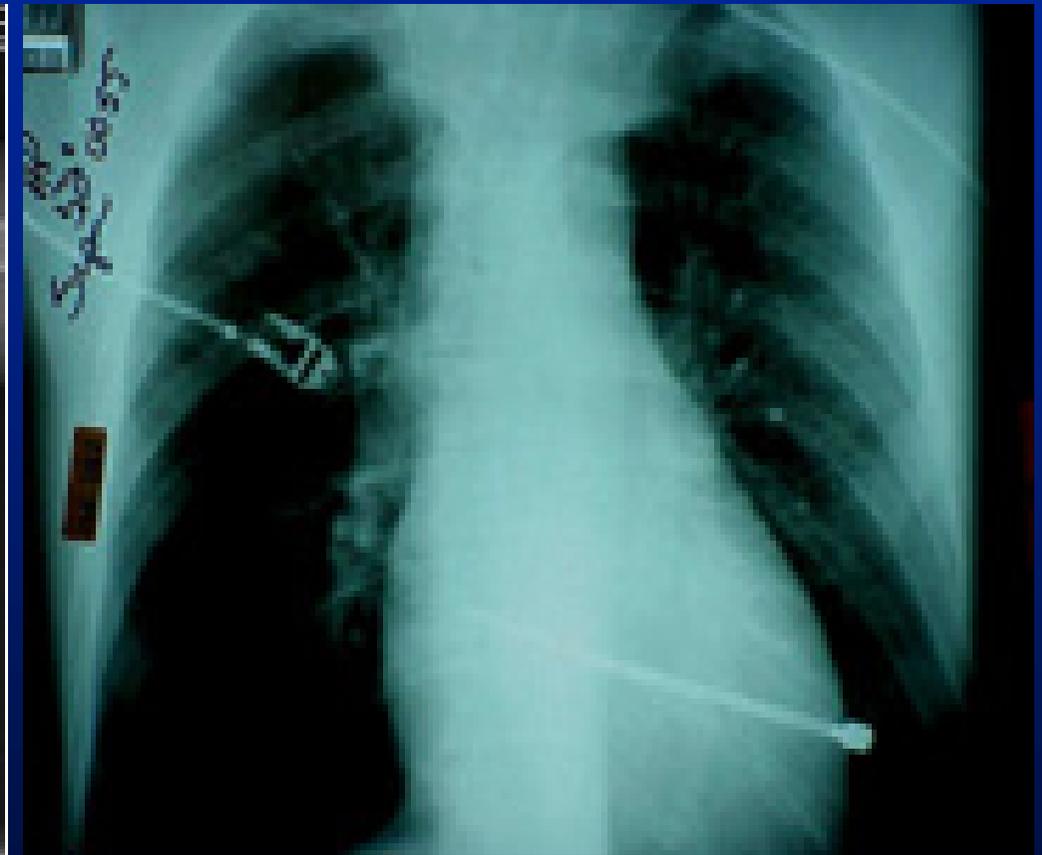
- **Chiusi** (forza distribuita su ampia superficie cutanea)
  - **Compressione**
  - **Lacerazione**
    - accelerazione
    - decelerazione
- **Aperti-Penetranti** ( forza distribuita su piccola superficie cutanea) → **Penetrazione** → lesione prevalente di organi lungo la traiettoria dell'oggetto penetrante, arma bianca, arma da fuoco..



# Lesioni penetranti



# Lesioni penetranti



# Fisiopatologia

- Trauma del torace:
- Compromissione della **ventilazione** e degli scambi respiratori → ipossia, ipercapnia, acidosi e Insuff. Respiratoria Acuta post-traumatica.
- Compromissione **cardiocircolatoria** e instabilità emodinamica (primitiva o secondaria).



# Valutazione clinica-I

- Segni e sintomi di trauma toracico  
( legati alla parete e al polmone):
- **Dolore toracico** (di tipo pleurico accentuato con il movimento), **Dispnea**, **Tachipnea**.
- Valutare compromissione cardiocircolatoria ed emodinamica nel sospetto di lesioni cardiache o dei grossi vasi → **Tachicardia-Sudorazione algida-Agitazione psicomotoria/irrequietezza** (segno precoce di shock)-**Compromissione cognitiva (sopore, stupore, coma)-Ipotensione**

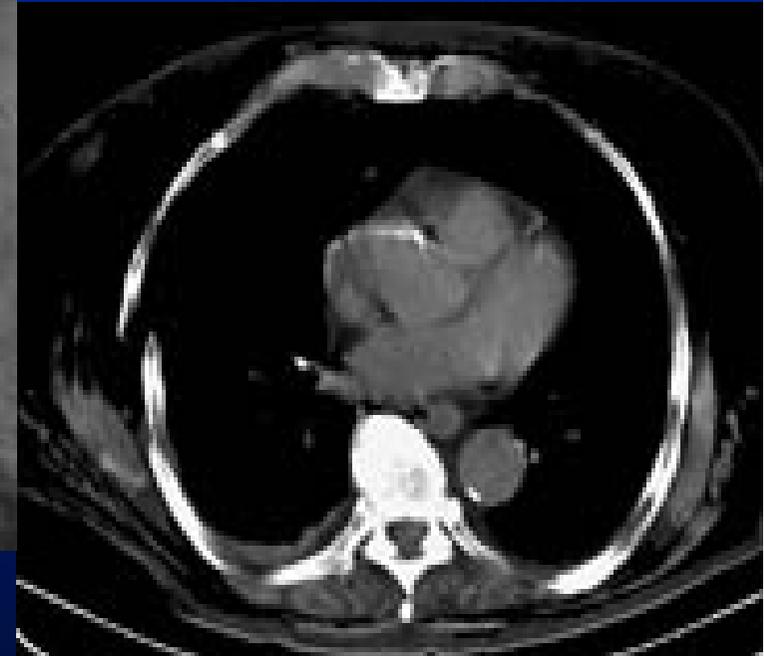


# Valutazione clinica-II

- Esame obiettivo
- *Ispezione collo-torace:*
- Abrasioni-lacerazioni-**vasti ematomi-**  
**distensione vene del collo-**deviazione  
tracheale-**enfisema sottocutaneo-**ferite  
cutanee-asimmetrie torace-respiro  
paradosso



# Enfisema sottocutaneo



# Valutazione clinica-II

- Esame obiettivo
- *Palpazione torace:*
  - Dolorabilità-crepitii ossei-enfisema sottocutaneo-instabilità osteoarticolare
- *Ascoltazione torace:*
  - Riduzione o assenza del MV
  - Soffio bronchiale
  - Obiettività cardiovascolare



# Diagnostica del paziente con trauma del torace

- Saturimetria ed esame emogas-analitico.
- Radiografia del torace.
- **TC torace** senza mdc (nel sospetto di lesione dei grossi vasi TC torace con mdc).
- **ECO cardiovascolare**
- **Angiografia** (nel sospetto di lesioni vascolari).



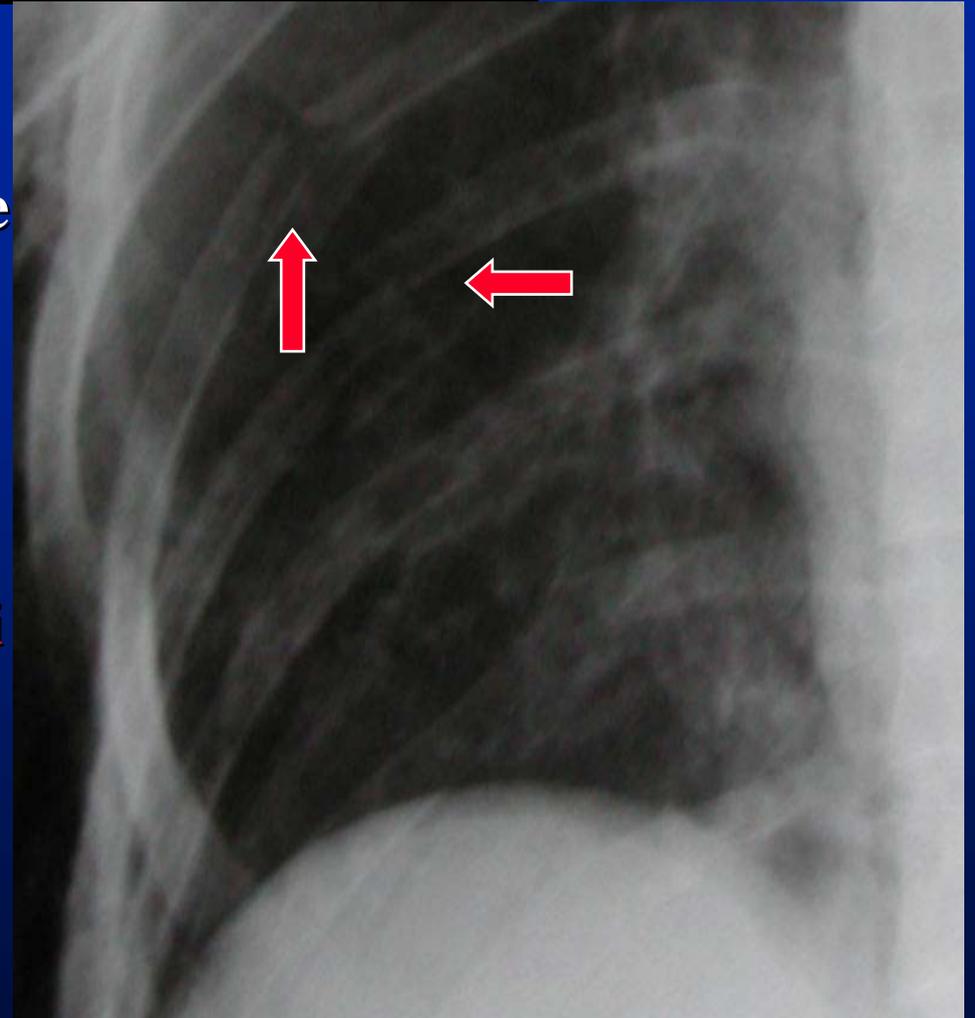
# Principali lesioni toraciche

- **Lesioni di parete:**
  - Contusioni
  - Fratture costali semplici
  - Fratture costali multiple (“a lembo mobile”)
  - Fratture sternali
  - Rotture diaframatiche ed ernie
- **Lesioni delle vie aeree e del polmone:**
  - Rotture tracheo-bronchiali
  - Contusione polmonare
  - Pneumotorace (chiuso-aperto-iperteso)
  - Emotorace/chilotorace
- **Lesioni del cuore e dei grossi vasi**



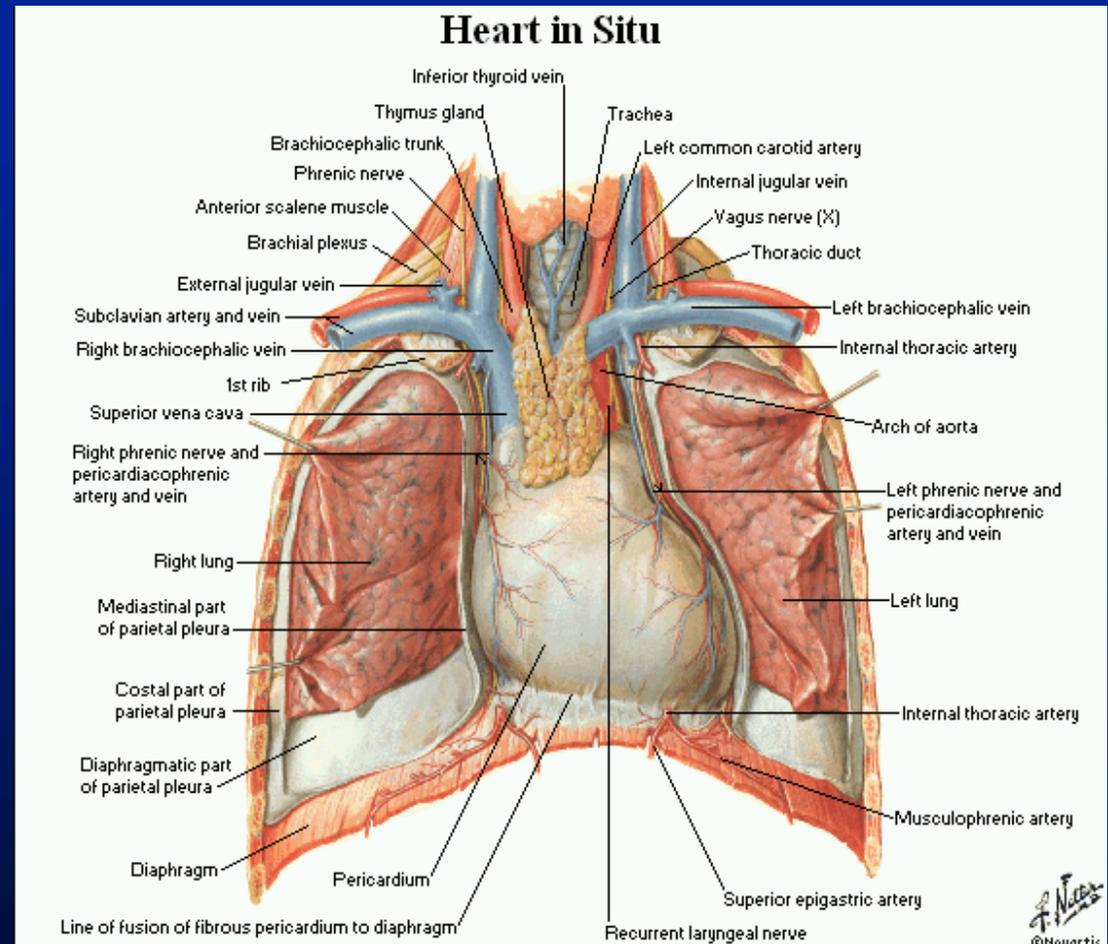
# Fratture costali

- Lesione toracica più frequente in seguito a trauma diretto della parete.
- Più frequente negli adulti-anziani che nei bambini (contusione toracica).
- **Interessate più frequentemente le coste dalla V all'VIII** (scarsa protezione muscolare).
- **Fratture I e II costa → valutazione di eventuali lesioni vascolari associate** (trauma ad alta energia di impatto).
- **Fratture della X-XII costa → danno agli organi addominali** (fegato, milza, reni).



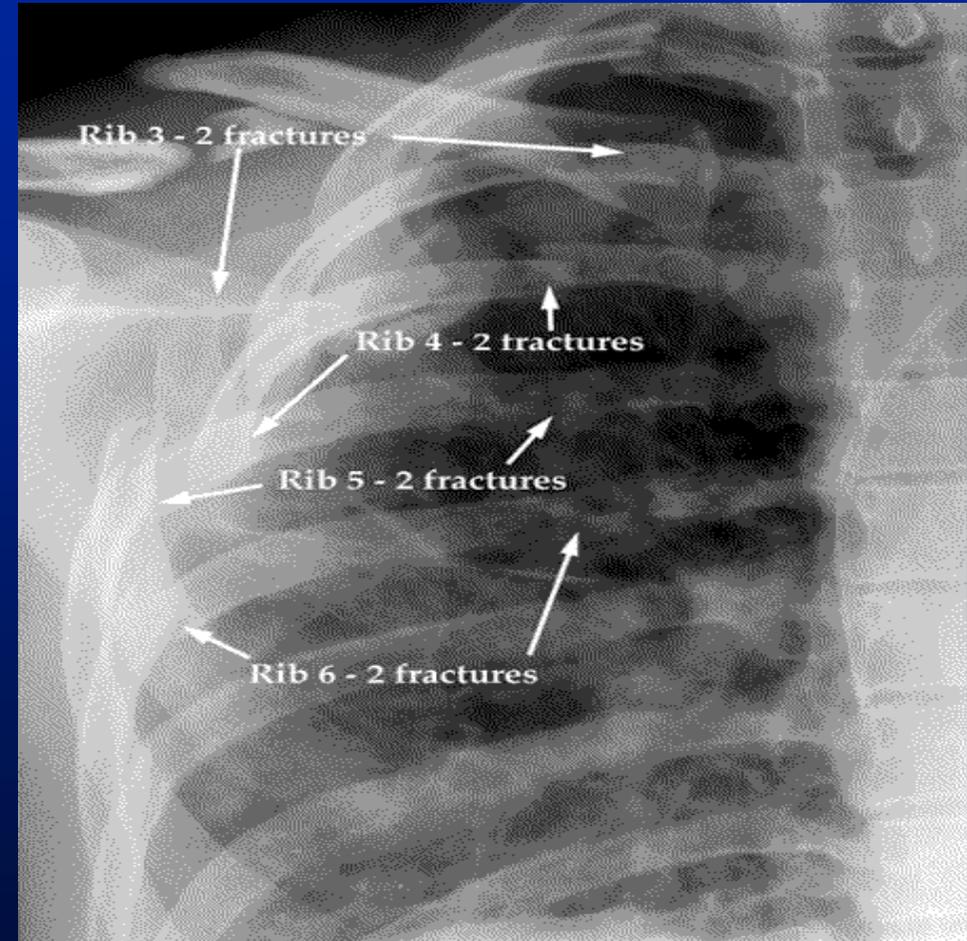
# Fratture costali

- **Valutare eventuali lesioni associate:**
- **Ematoma della parete**
- **Contusione polmonare**
- **Lacerazione vasi intercostali ed emotorace**
- **Pneumotorace**
- **Lesioni del dotto toracico (chilotorace)**
- **Lesioni del cuore e grossi vasi**



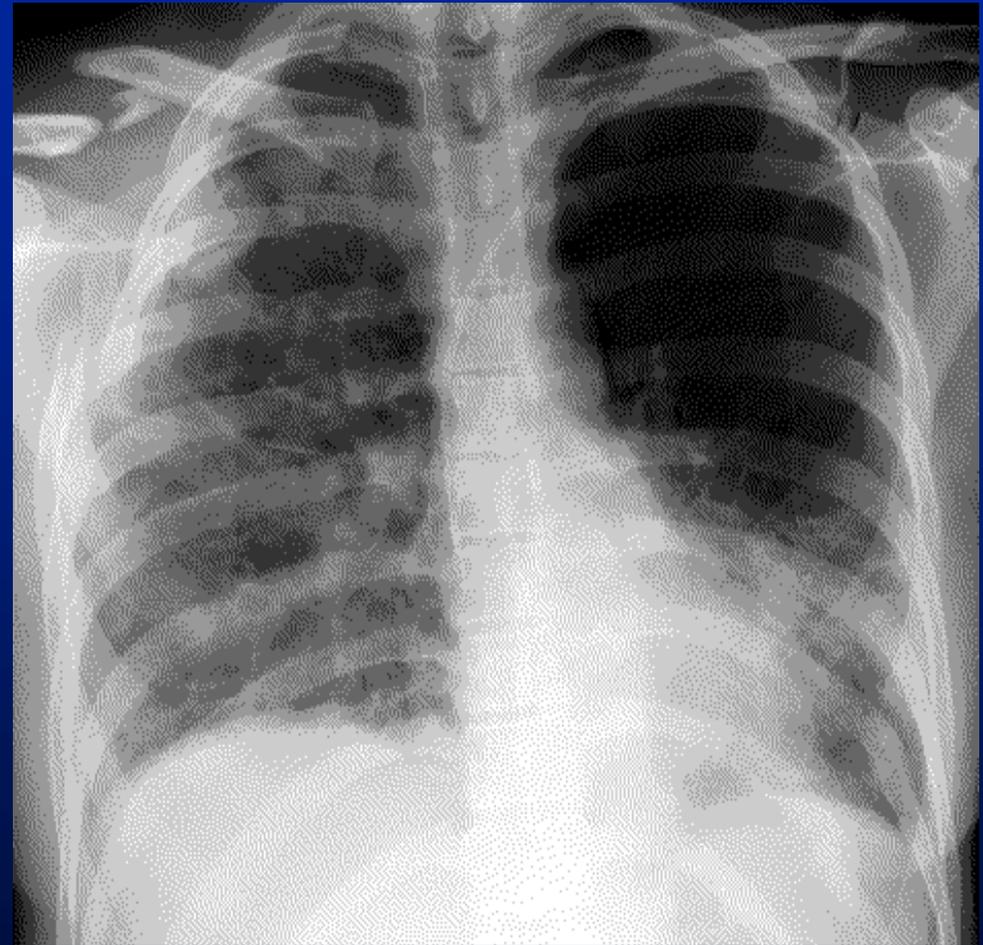
# Lembo costale (voilet costale)

- Frattura in più punti di due o più coste adiacenti → **instabilità meccanica** del segmento di torace dalla gabbia toracica e alterazione della meccanica respiratoria



# Fratture costali a “lembo mobile”

- **Severa Compromissione Ventilatoria:**
- **Fase inspiratoria**
- Espansione toracica e “risucchio” del segmento deconnesso:
- Atelettasia polmonare omolaterale
- Iperinflazione polmone controlaterale
- **Fase espiratoria**
- **Segmento deconnesso spinto all'esterno:**
- Riespansione polmonare omolaterale e sua ventilazione con aria ricca di CO<sub>2</sub>
- Ostacolo alla espirazione normale
- Movimento paradossale → grave disventilazione - IRA
- **Ipoventilazione antalgica**
- **Contusione polmonare**



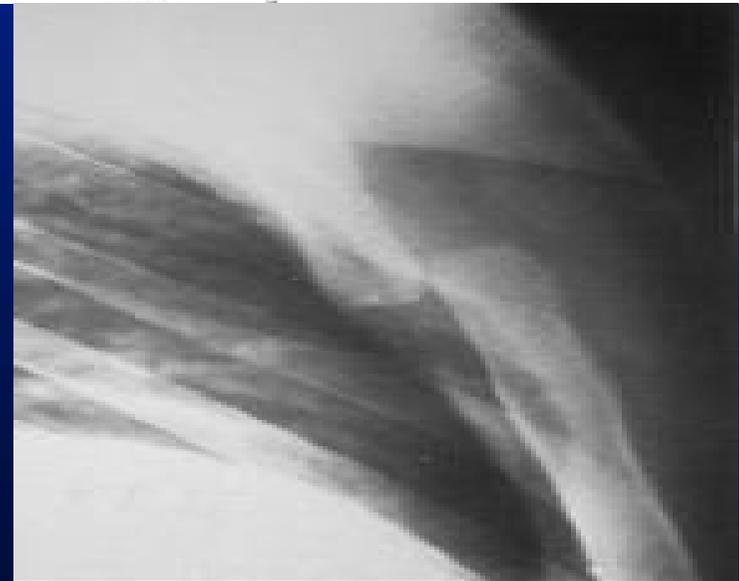
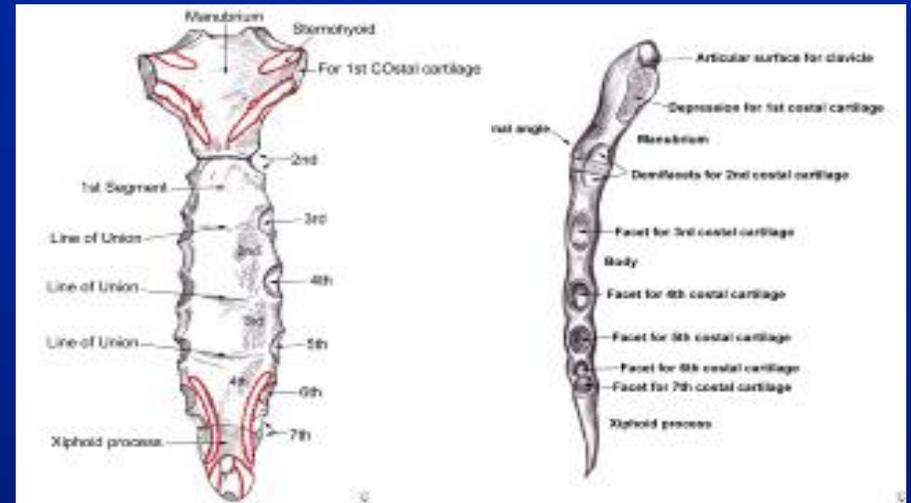
# Trattamento delle fratture costali

- Terapia antalgica (immobilizzazione e limitazione dei movimenti).
- Somministrazione ossigeno al 100%.
- **Ventilazione a pressione positiva (C-PAP). \***
- **Ventilazione meccanica (IOT). \***
- **\*\* in caso di severa compromissione della ventilazione e di IRA post-traumatica.**
- **Stabilizzazione e fissazione chirurgica (fratture multiple-volet costale).**



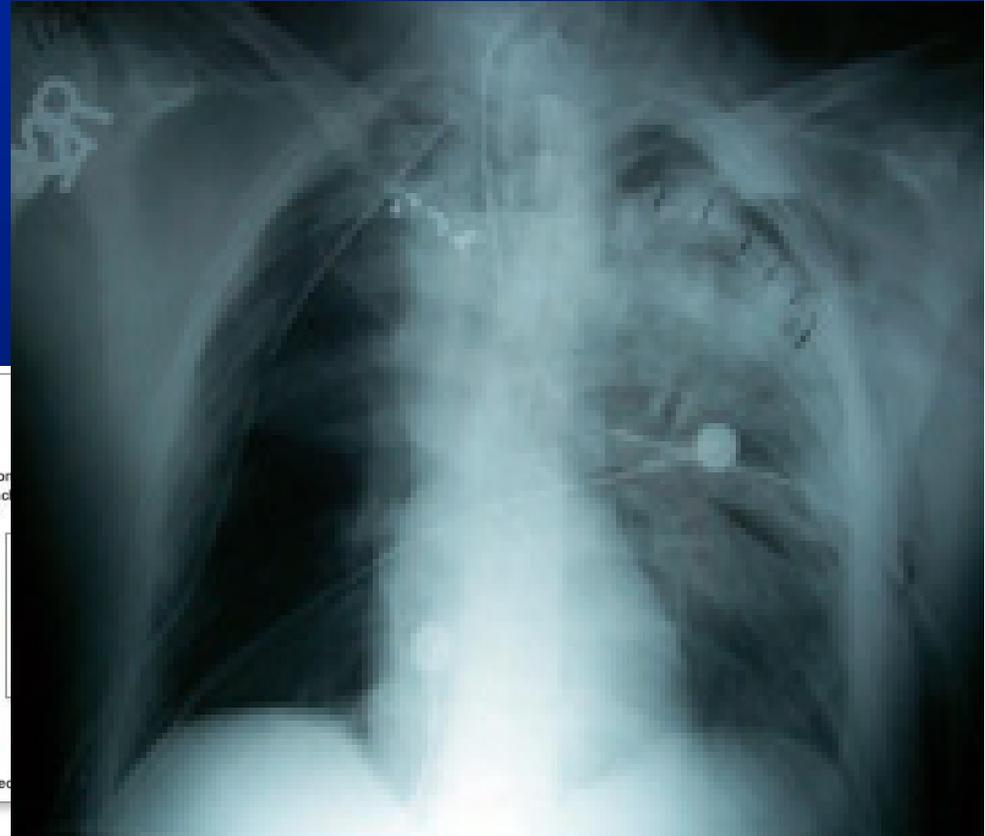
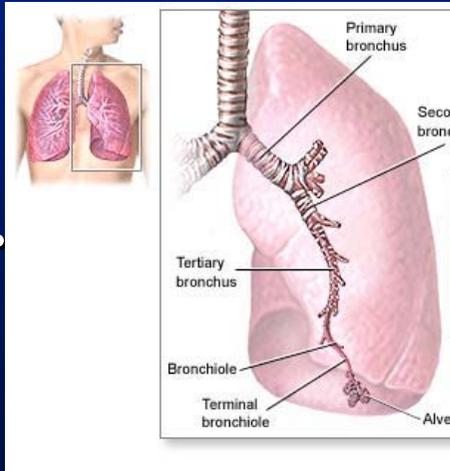
# Frattura sternale

- **5-8%** dei traumi del torace.
- Impatto frontale ad alta energia.
- Il **25-45%** della mortalità è associata a:
- **Dissezione traumatica aorta toracica**
- Rottura tracheo-bronchiale
- Rottura diaframmatica
- Lembo toracico e contusione polmonare
- **Trauma miocardico** (alta incidenza di contusione miocardica, tamponamento cardiaco )



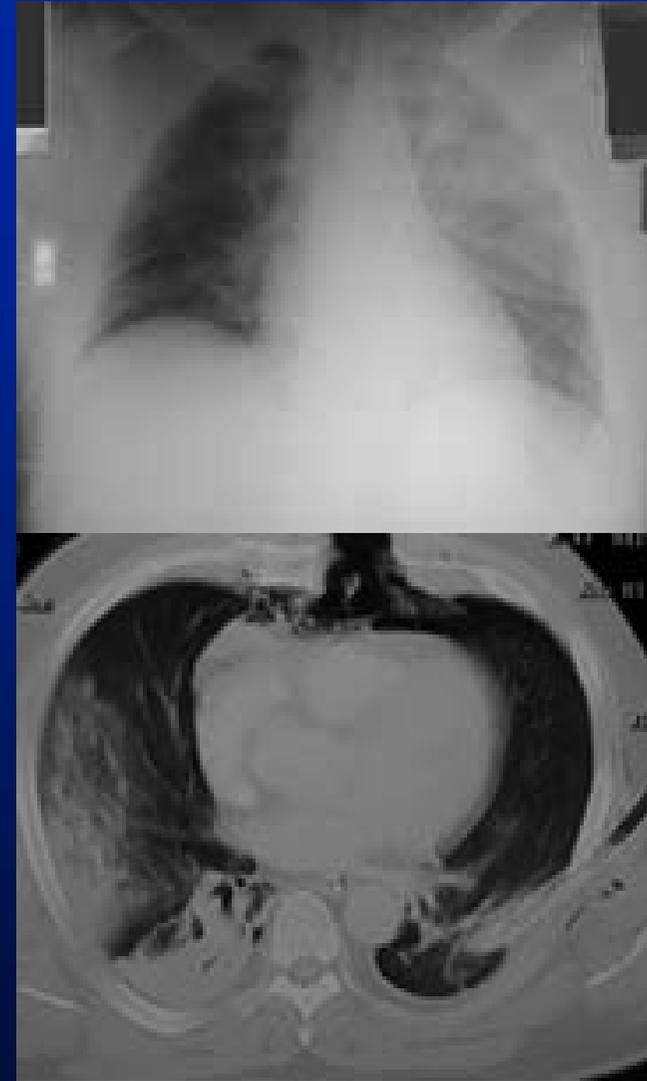
# Contusione polmonare

- Lesione polmonare traumatica con sanguinamento interstiziale ed alveolare → ispessimento membrana A-C e compromissione dell'ossigenazione.



# Contusione polmonare

- Trattamento:
- Attenta somministrazione di liquidi.
- Somministrazione O<sub>2</sub> ad alta FiO<sub>2</sub>.
- Ventilazione a pressione positiva.
- IOT.



# Pneumotorace

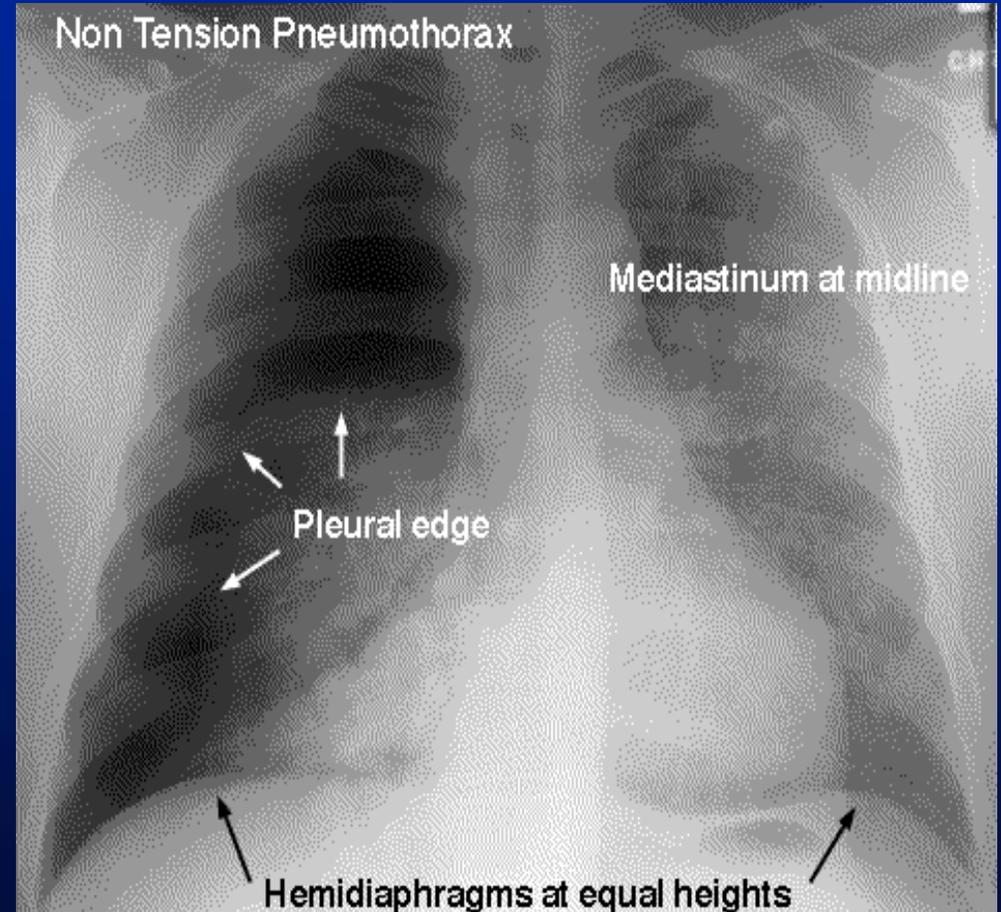
Presenza di aria nel cavo pleurico:

1. Breccia nella parete toracica
2. Lacerazione bronco-polmonare

**Chiuso**

**Aperto**

**Iperteso**

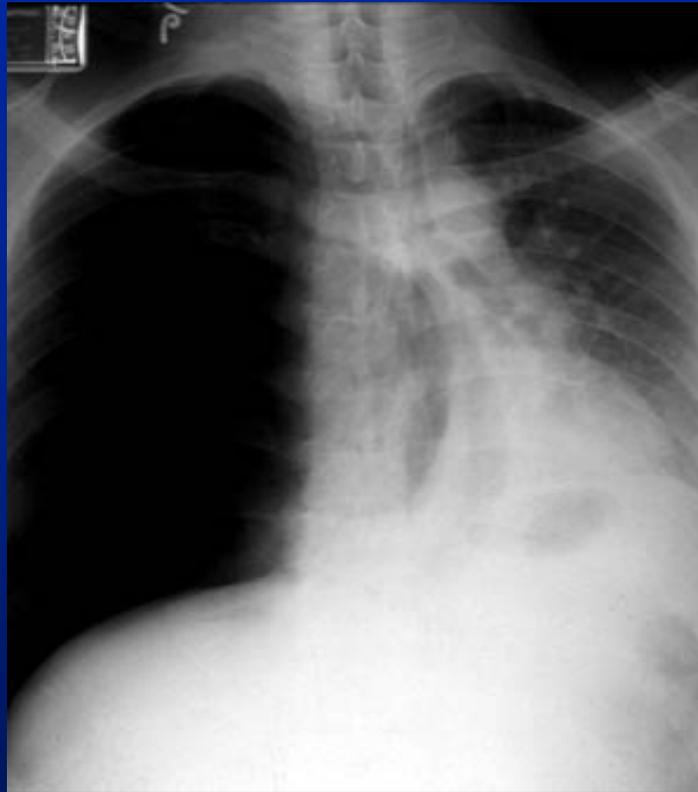


# Pneumotorace aperto-iperteso

- Ferite penetranti
- Lesioni aperte della parete con **passaggio di aria int-est e viceversa.**
- Creazione di meccanismo a valvola con **passaggio unidirezionale di aria verso int.**



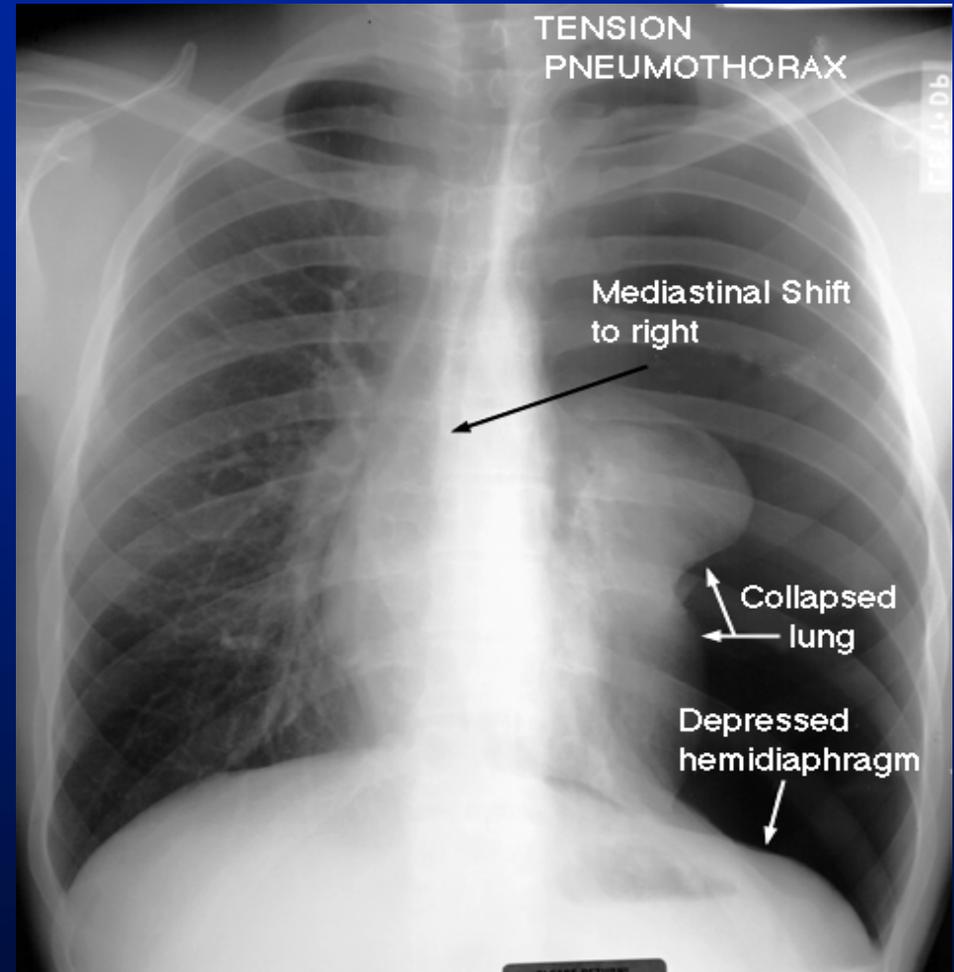
# Pneumotorace iperteso



- Sbandamento del mediastino → grave instabilità emodinamica



# Pneumotorace massivo



# Pneumotorace aperto-iperteso

## Fisiopatologia

**Pnx chiuso/aperto** → compromissione degli scambi respiratori e possibile IRA post-traumatica.

**Pnx iperteso** → grave alterazione della ventilazione e grave compromissione cardio-circolatoria con precoce instabilità emodinamica e segni di shock cardiogeno estrinseco ostruttivo ( tachipnea, tachicardia, turgore giugulare, ipotensione..).



# Trattamento del pneumotorace

- Somministrazione ossigeno ad alta FiO<sub>2</sub>
- Ventilazione assistita (!)
- Chiusura di pnx aperto (medicazione non occlusiva !!)
- Decompressione con ago di pnx iperteso →
- **Drenaggio pleurico**

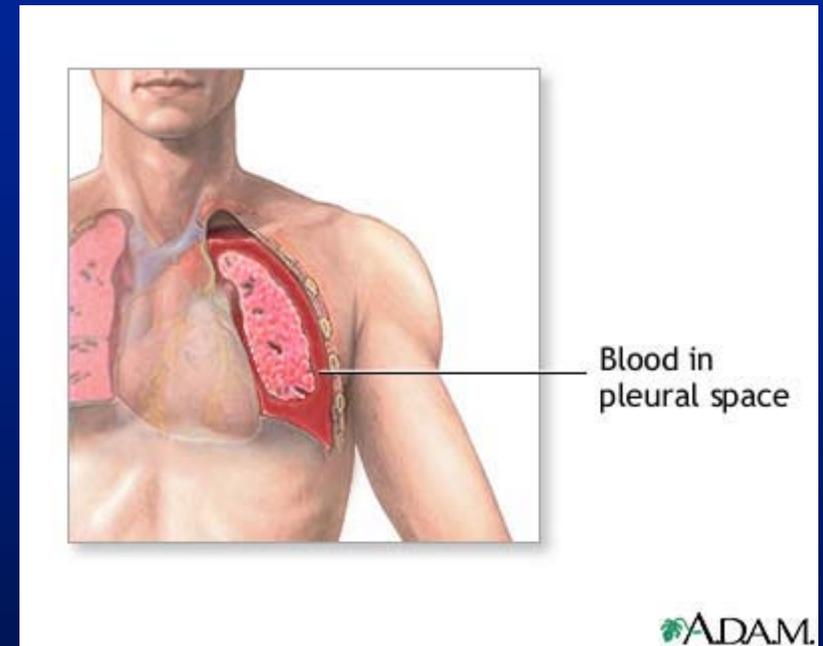


# Drenaggio pleurico



# Emotorace

- Sangue nello spazio pleurico
- Evento comune dopo un trauma maggiore del torace
- Presente nel 70-80% dei traumi penetranti
- Associato con pneumotorace
- Spesso causato da fratture costali



[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)



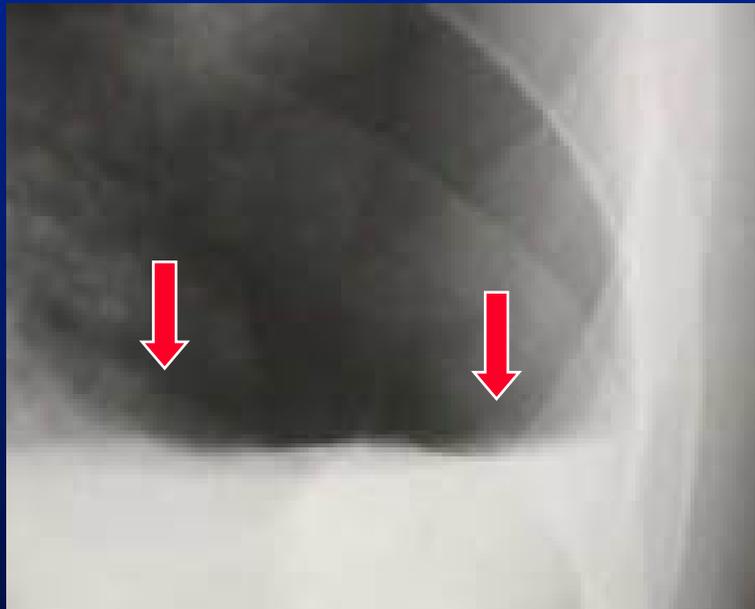
# Emotorace

- **Fisiopatologia**
  - La cavità pleurica può contenere fino a 3 litri di sangue
- Il trattamento **“salva vita”** richiede **drenaggio e/o intervento chirurgico**
  - Se associato con lesione dei grossi vasi o danno cardiaco:
    - 50% muore immediatamente
    - 25% sopravvive pochi minuti
    - 25% sopravvive più a lungo
  - **La perdita ematica comporta:**
    - ipovolemia
    - ipoventilazione



# Emopneumotorace

- Presenza di “livello idroaereo”



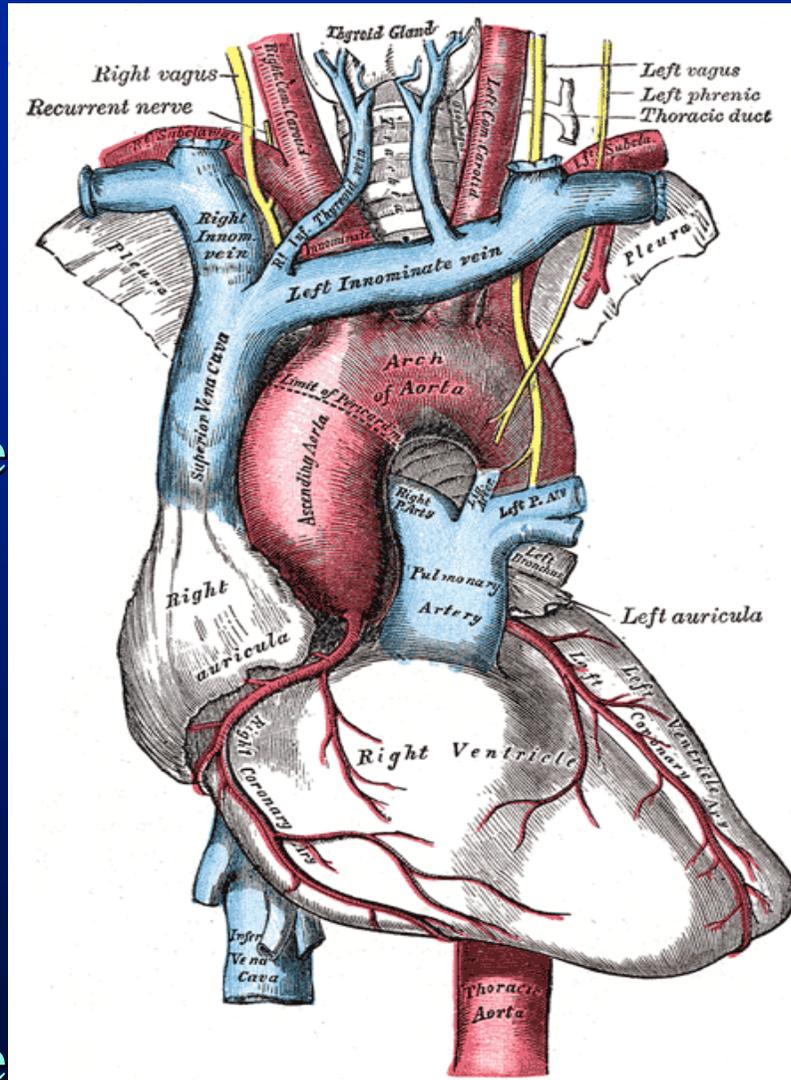
# Politrauma

- Meccanismo di trauma maggiore.
- Lesione di due o più organi.
- Sono rare le lesioni del cuore e dei grossi vasi isolate.
- **Le lesioni cardiovascolari associate ne compromettono severamente la prognosi.**



# Traumi cardiovascolari

- Cuore
- *Contusione*
  - Coronarica
  - Miocardica
  - Sistema di conduzione
  - Valvolare
- *Ferite/lacerazioni*
  - Pericardiche
  - Coronariche
  - Miocardiche
  - Valvolari
  - Sistema di conduzione



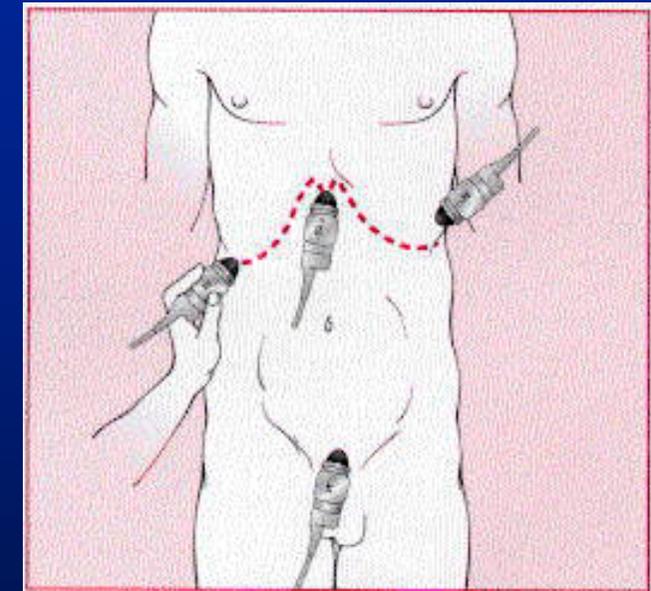
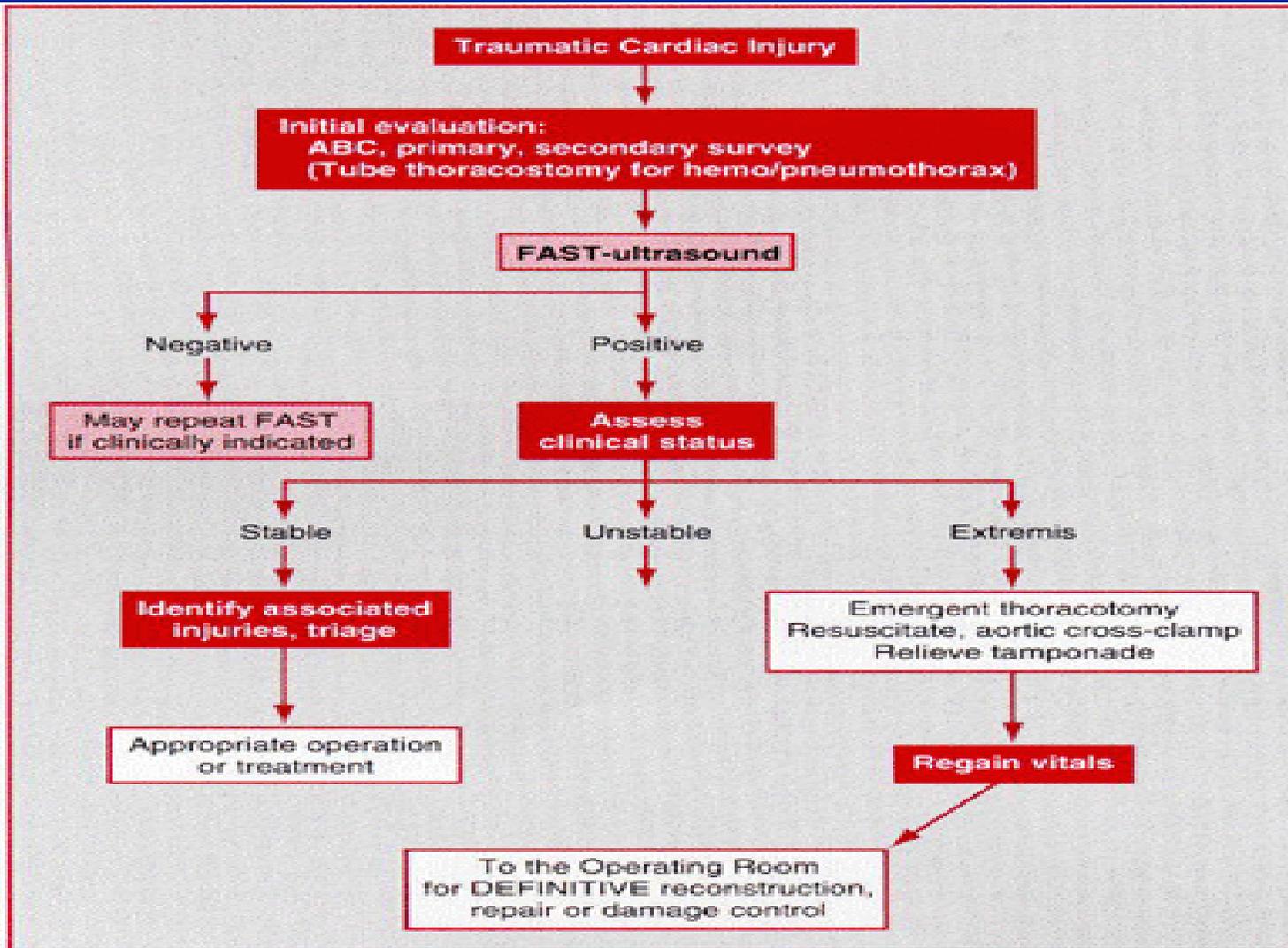
- Vasi
- *Ferite/lacerazioni*
- *Dissezioni traum.*
  - Aorta ascendente
  - Anonima
  - Succlavia
  - Istmo aortico
  - Aorta discendente
- Lesioni iatrogene

Da catetere

Pericardiocentesi



# Algoritmo per valutazione immediata del paziente con trauma cardiovascolare



# Contusione cardiaca

- Lesione cardiaca più comune nei traumi chiusi del torace da impatto frontale.
- **Causa significativa di aumento di morbilità e mortalità nei traumi del torace (!!)**.



# Contusione miocardica

## fisiopatologia

- Compressione e danneggiamento delle cellule miocardiche con infarcimento emorragico interstiziale-intracellulare fino alla necrosi post-traumatica.
- In relazione all'entità dell'insulto traumatico:
  - ✓ Contusione parziale
  - ✓ Contusione a tutto spessore



# Contusione miocardica

- Clinica
- Dolore toracico da contusione muscolare/fratture costali associate.
- Dolore di tipo “pericardico”.
- Dolore precordiale non modificato dai movimenti respiratori.
- Dolore simil-anginoso non responsivo ai nitrati.
- Cardiopalmi (disturbi del ritmo).
  - Tachicardia persistente.
  - BESV-Flutter/fibrillazione atriale.
  - Tachicardia Ventricolare.
  - Alterazioni del segmento ST-T (ST sopralivellato → danno transmurale).
- Segni e sintomi di attivazione neurovegetativa.
- Segni e sintomi di compromissione emodinamica.



# IMA Post-Traumatico



LOC 00000-0000 Spazi:25 mm/sec Limb:10 mm/mV Chest:10 mm/mV

50% U. 15-150 Wp

25000



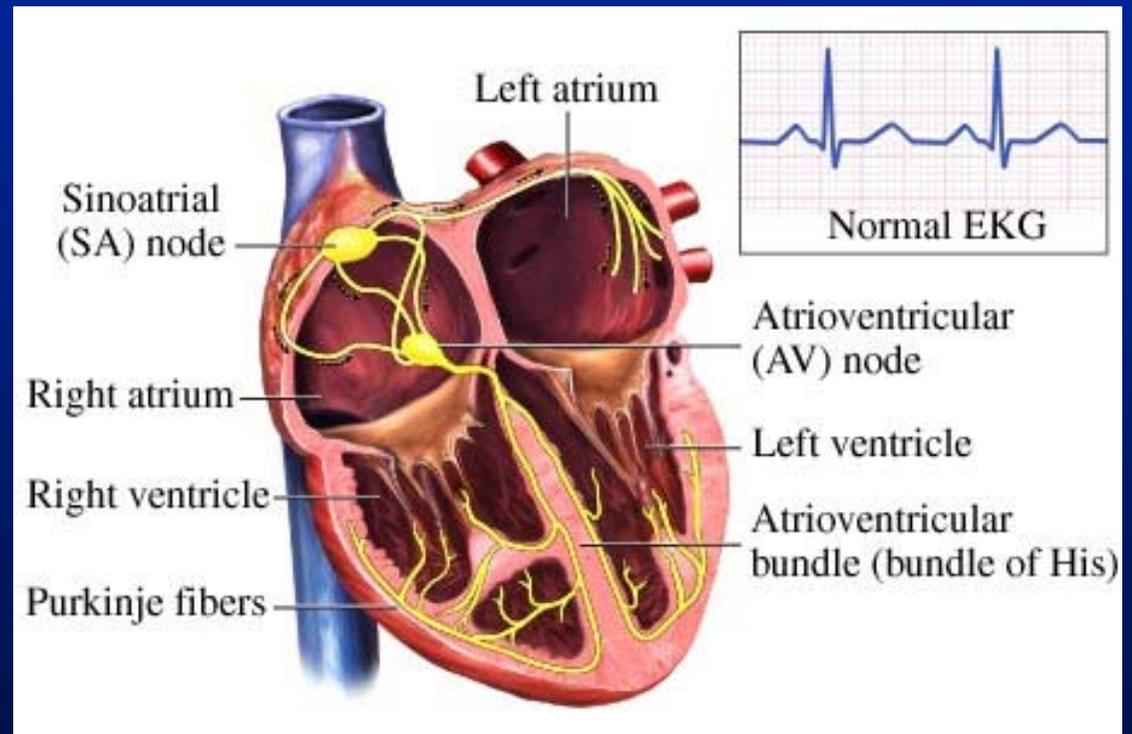
*Cattedra di Cardiocirurgia*  
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE



# Contusione Sistema di Conduzione

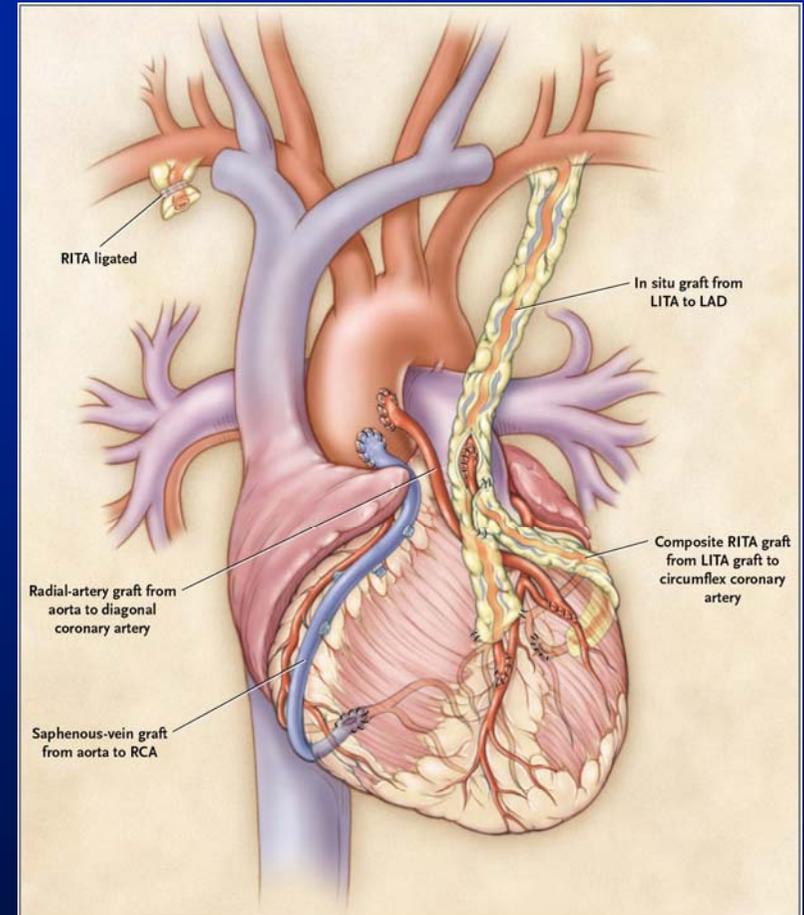
## ✓ Alterazioni elettrocardiografiche

- **Bradiaritmie**
- **Blocchi atrioventricolari**
  - BAV I-II-III
  - Blocco di Branca destra o sinistra



# Contusione coronarica

- Alterazioni anatomico-patologiche
  - Trombosi
  - Dissezione
- Diagnosi
  - Coronarografia
- Terapia
  - Medica
  - Endovascolare
  - Chirurgica



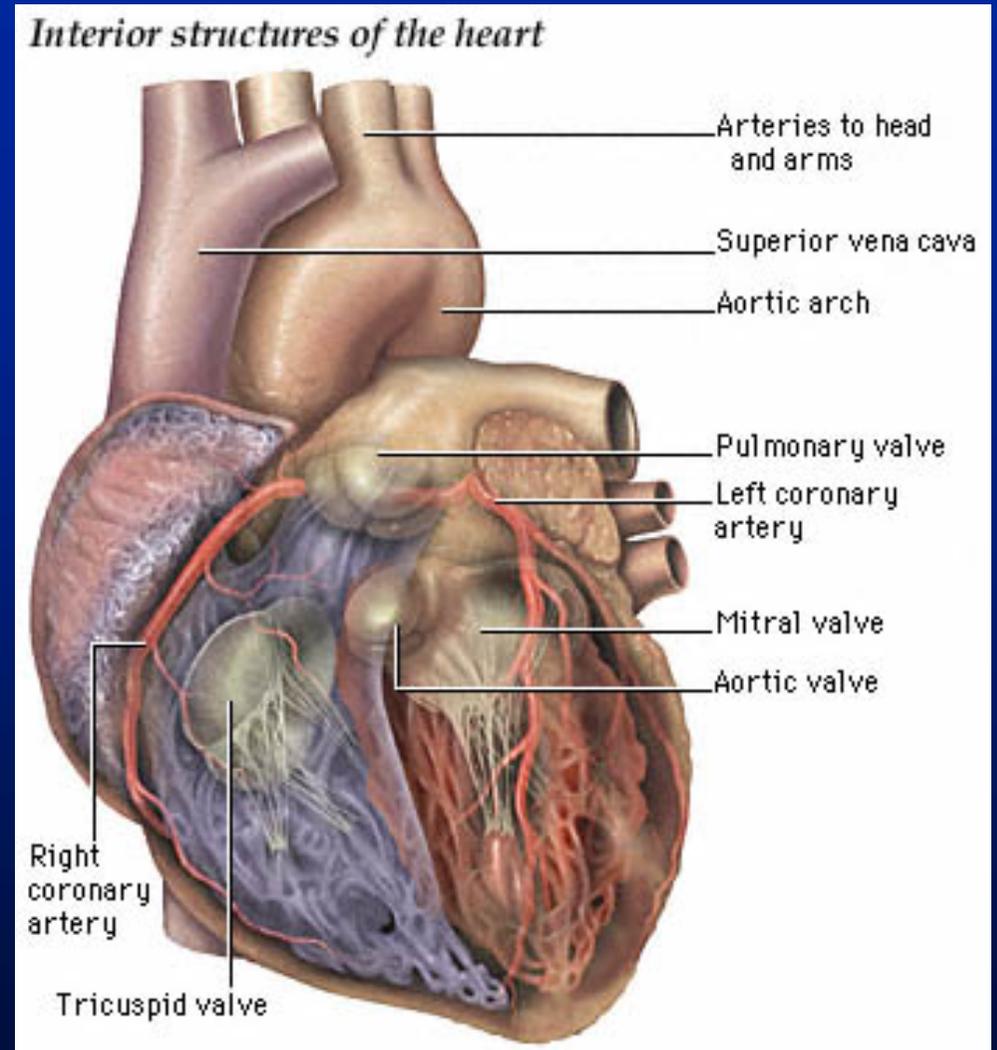
#### Completed Coronary Bypass Operation.

The surgery depicted involves a saphenous-vein graft from the aorta to the right coronary artery (RCA), an in situ graft from the left internal thoracic artery (LITA) to the left anterior descending coronary artery (LAD), a composite right-internal-thoracic-artery (RITA) graft from the LITA graft to the circumflex coronary artery, and a radial-artery graft from the aorta to the diagonal coronary artery.



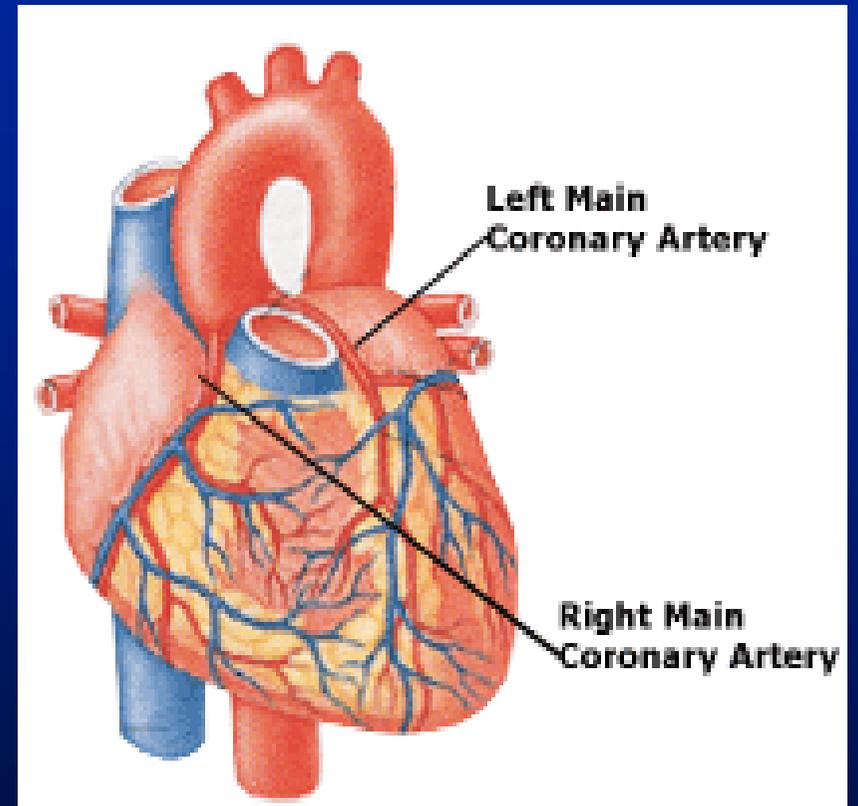
# Rottura valvolare post-traumatica

- **Fisiopatologia**
  - **Ipertensione endocavitaria in fase sistolica**
- **Anatomia patologica**
  - **Rottura di lembo valvolare**
  - **Rottura cordale**
  - **Rottura di muscolo papillare**
- **Diagnosi**
  - **Ecocardiografia/color doppler**



# Contusione cardiaca

- Diagnosi
- Trauma torace.
- Clinica.
- ECG.
- Dosaggio enzimi miocardiospecifici.
- **Ecocardiogramma.**
- **Coronarografia.**
  
- Trattamento
- Ossigenoterapia ad alte FIO<sub>2</sub>.
- Trattamento di eventuali aritmie.
- Adeguato mantenimento volêmico.
- Eventuali farmaci vasopressori.
- Terapia chirurgica.

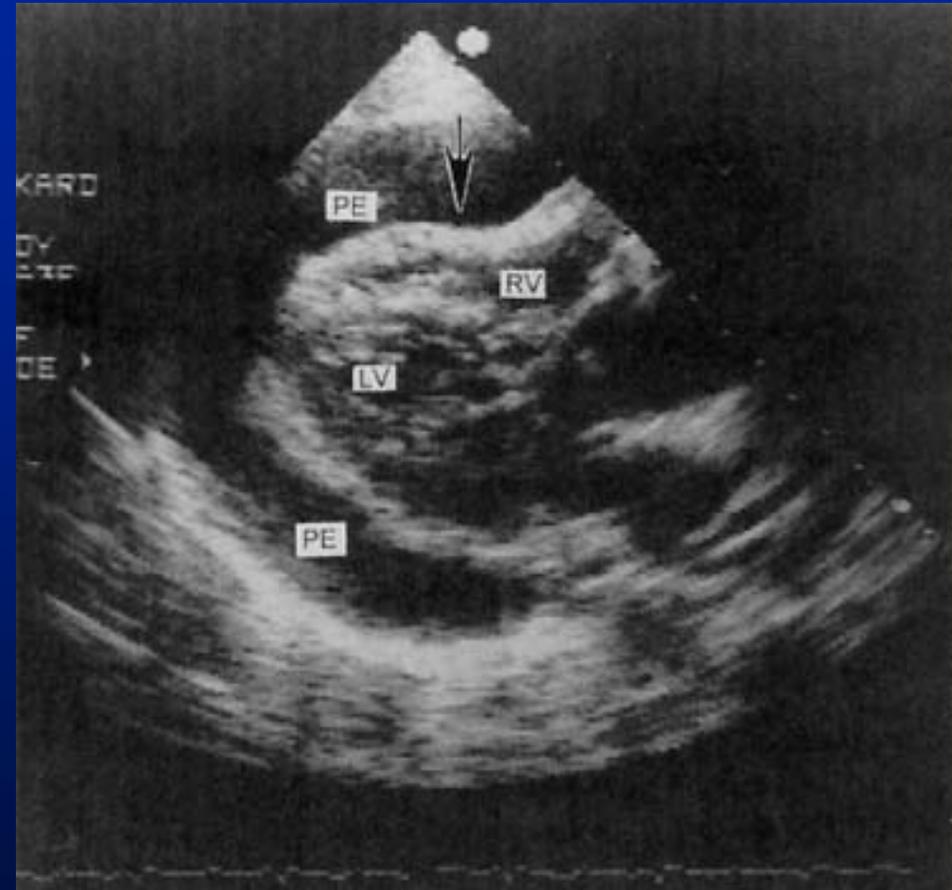
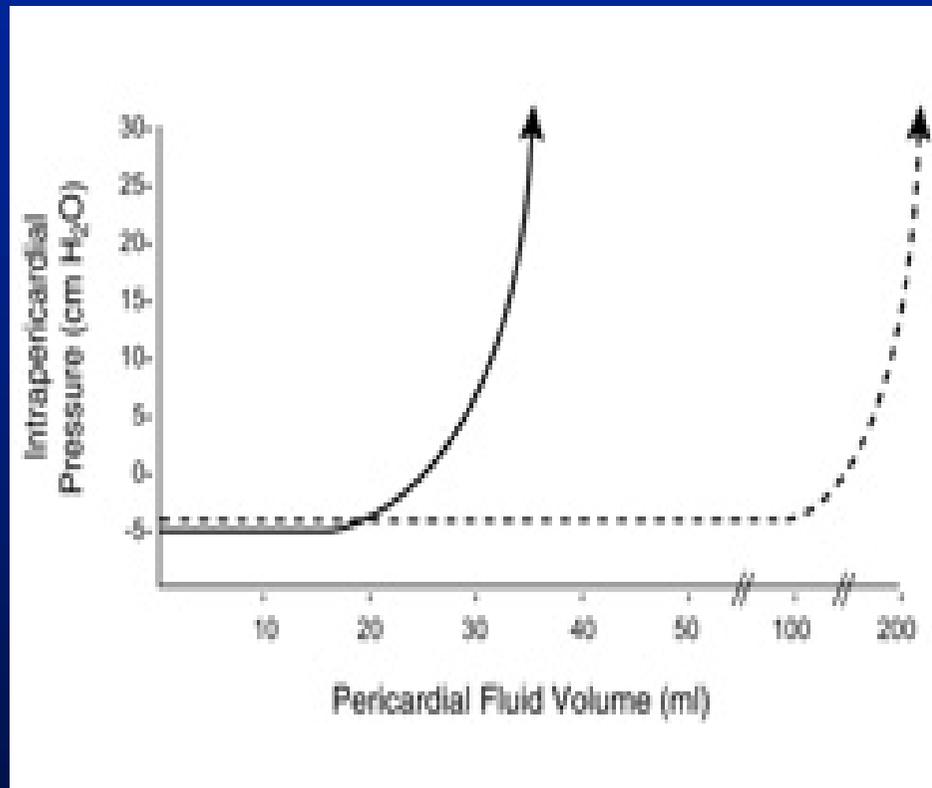


# Lesioni penetranti

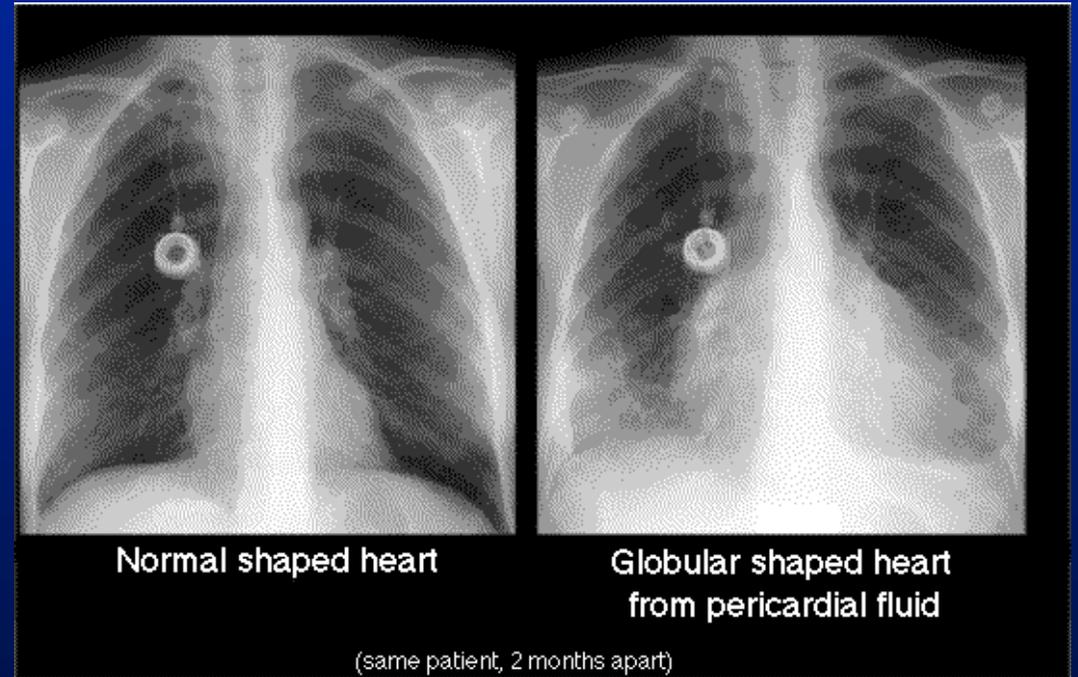
- **Lacerazione miocardica**
  - Parete libera → tamponamento cardiaco acuto
  - Difetto di setto interventricolare
- **Lacerazione coronarica**
  - Sezione parziale
  - Sezione completa
- **Lesioni apparato valvolare**
  - Lembi
  - Apparato sottovalvolare



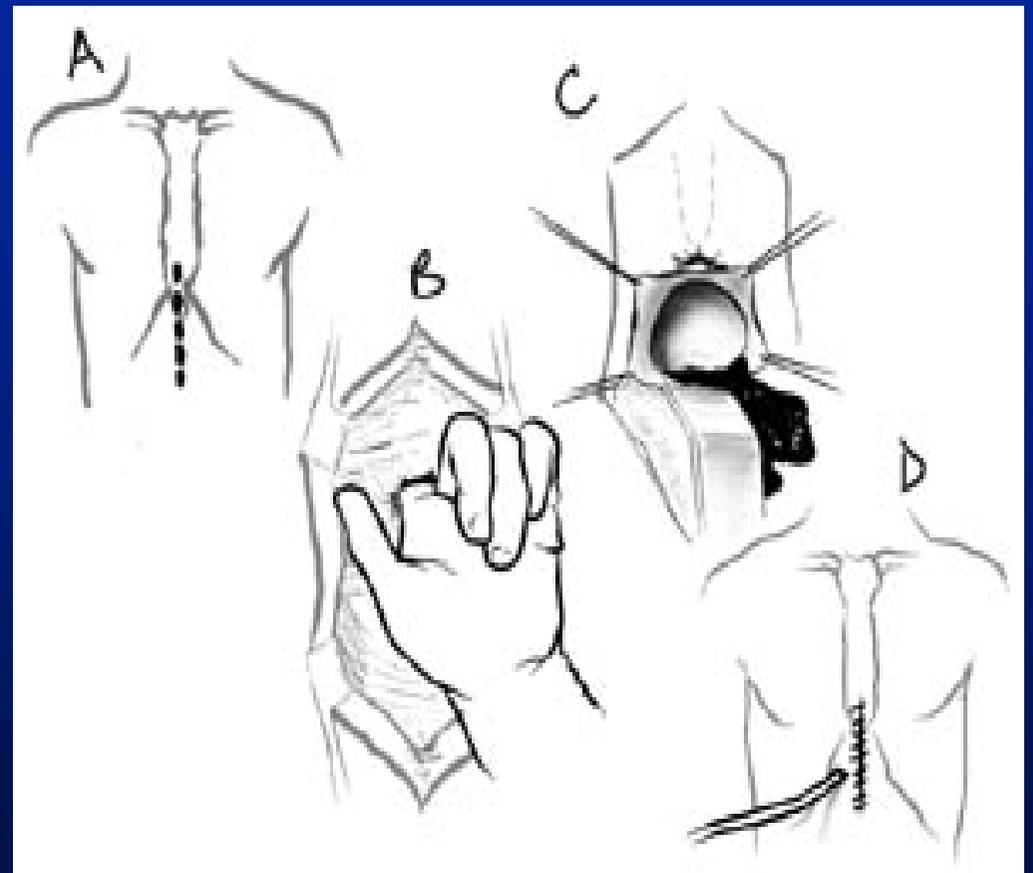
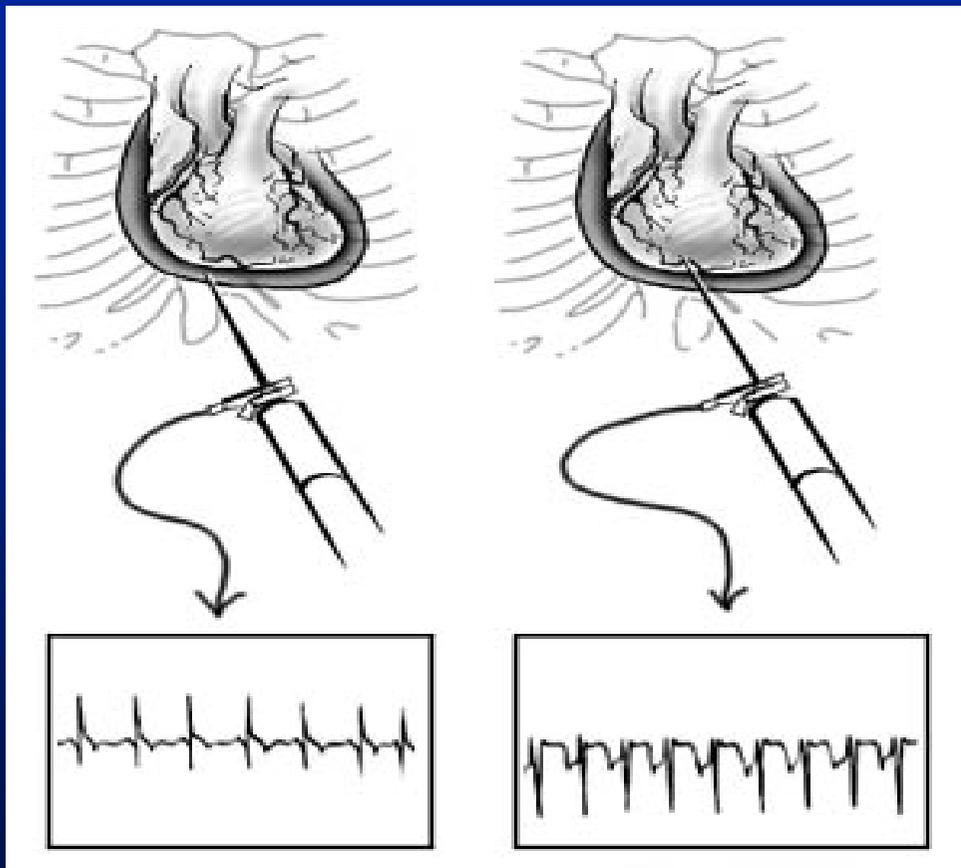
# Tamponamento cardiaco



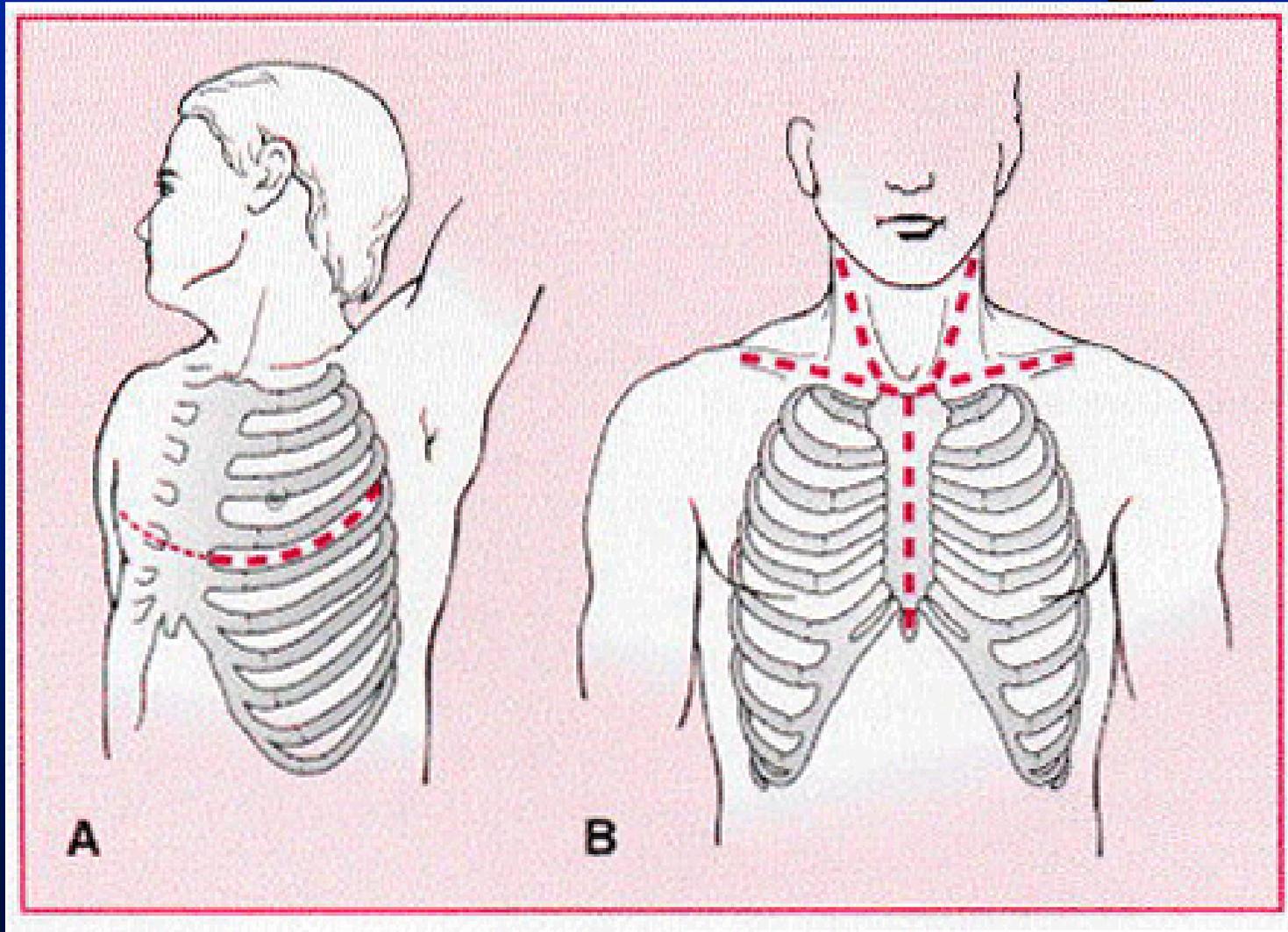
# Tamponamento cardiaco



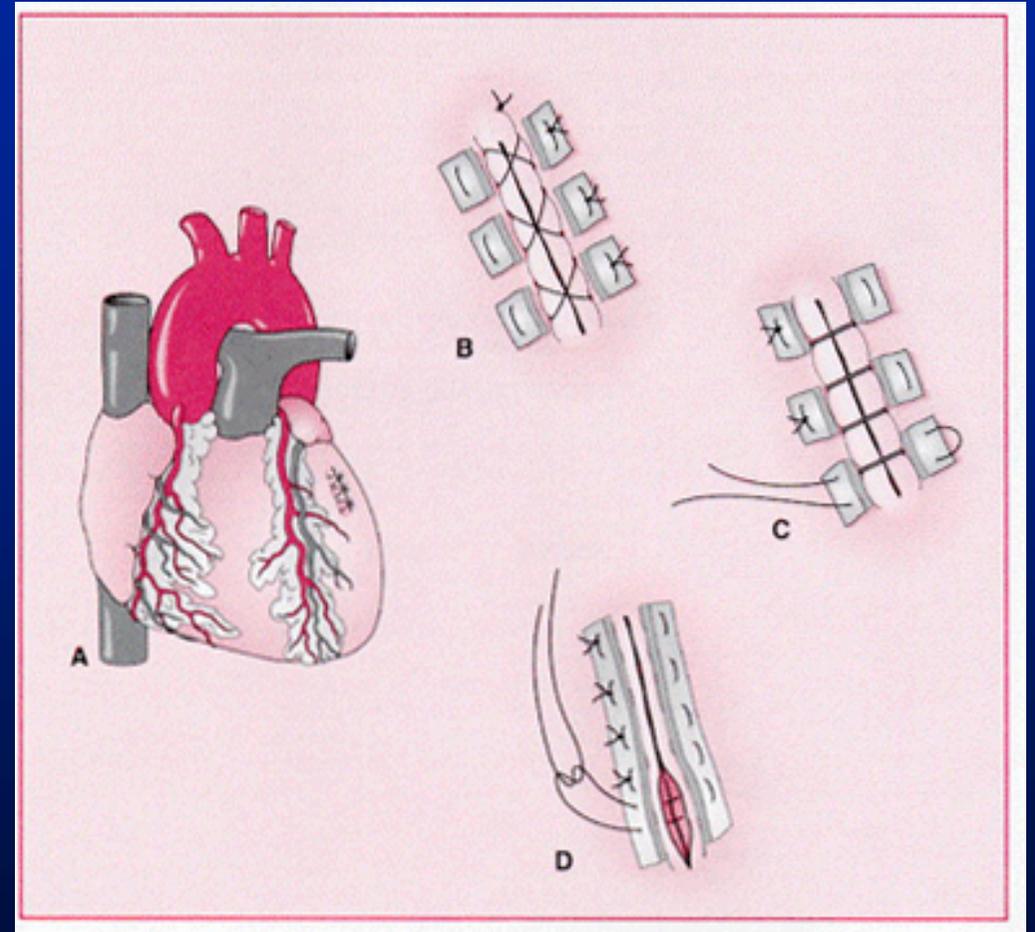
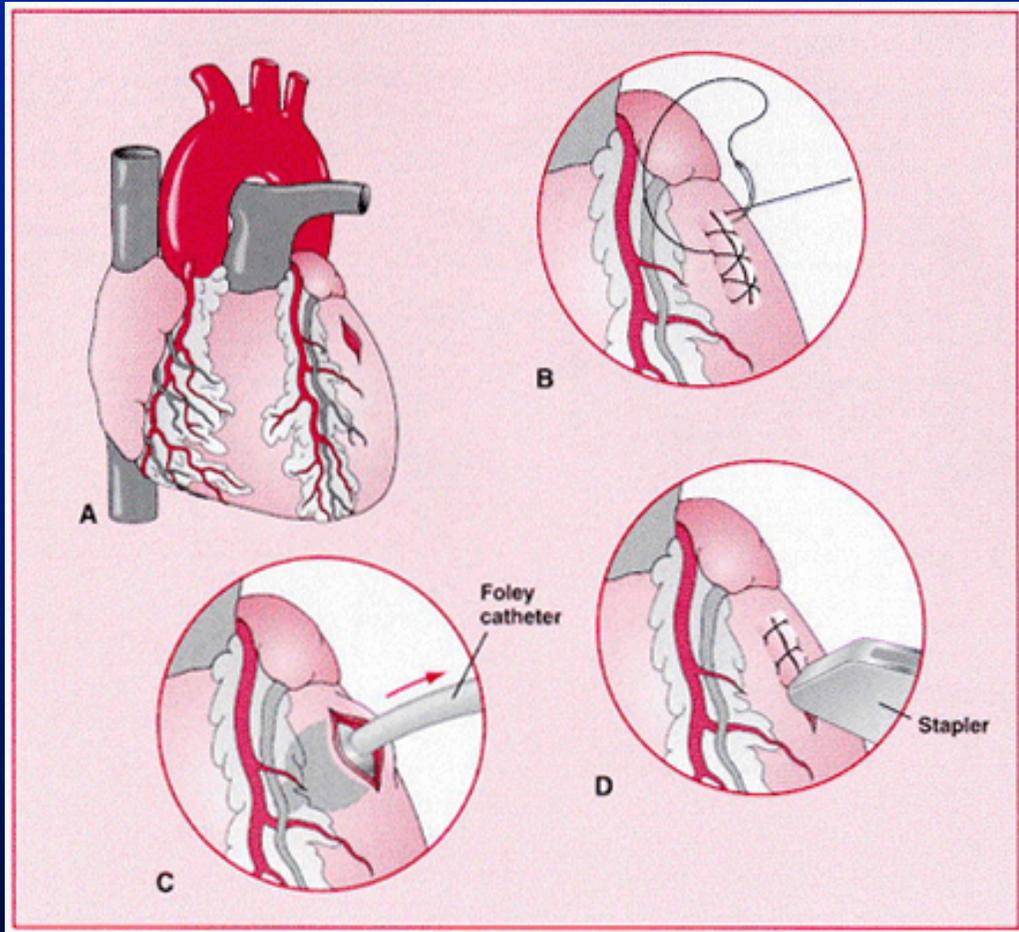
# Pericardiocentesi

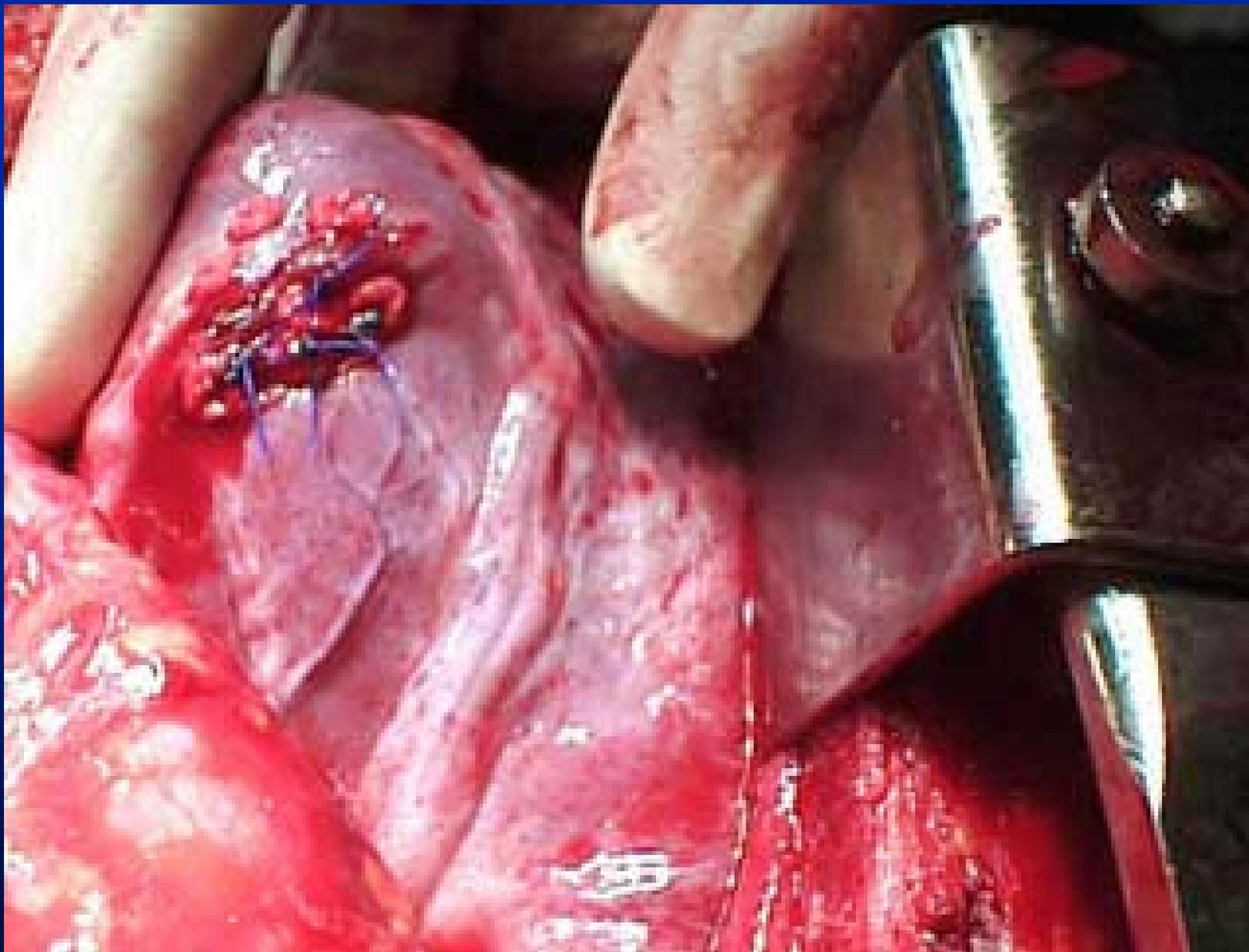


# Trattamento chirurgico



# Riparazione chirurgica





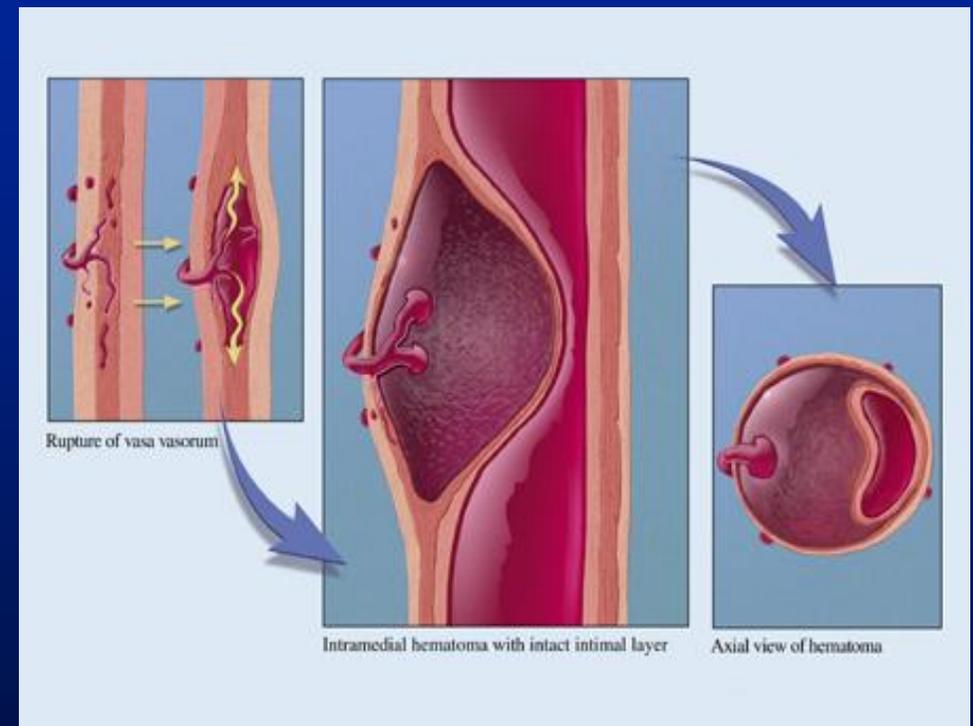
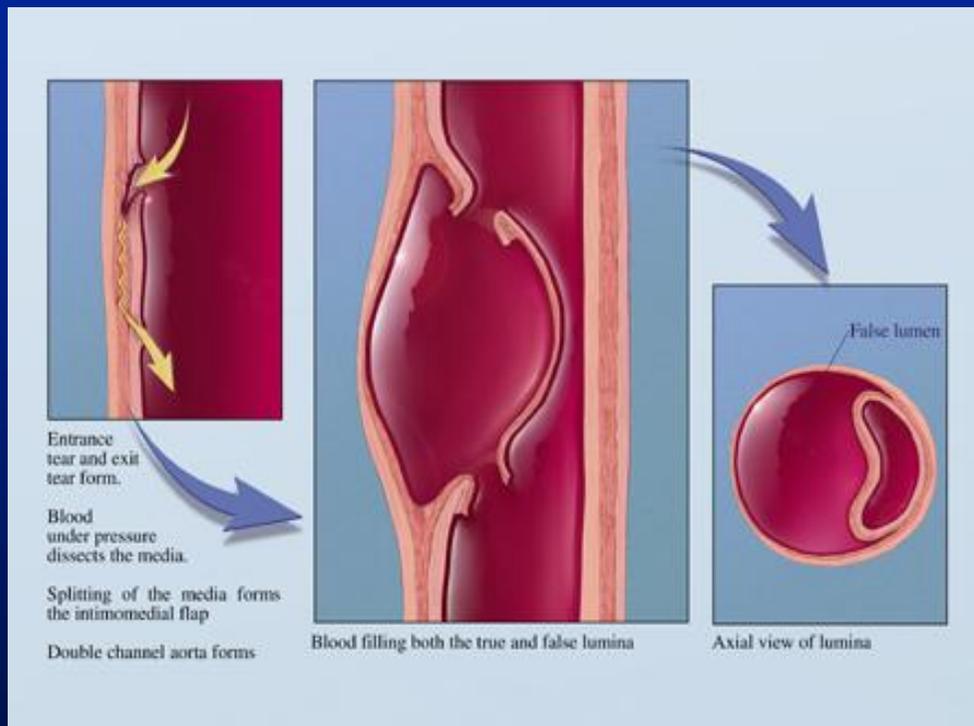
*Cattedra di Cardiocirurgia*  
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE





# Dissezione traumatica dell'aorta

## Meccanismi di lesione



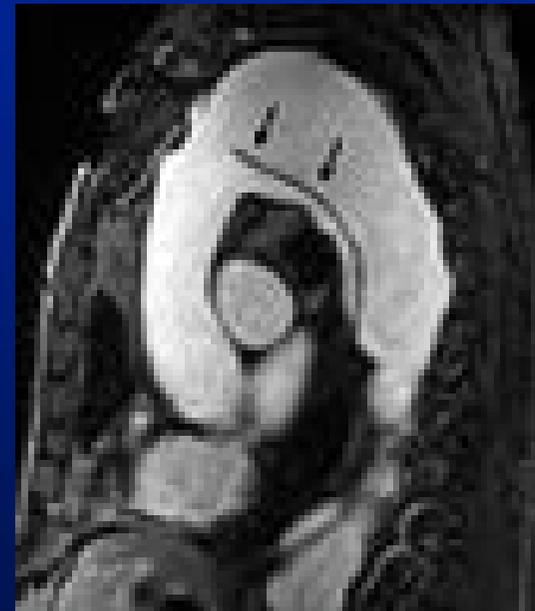
***“Rottura intimale”***

***“Ematoma intramurale”***

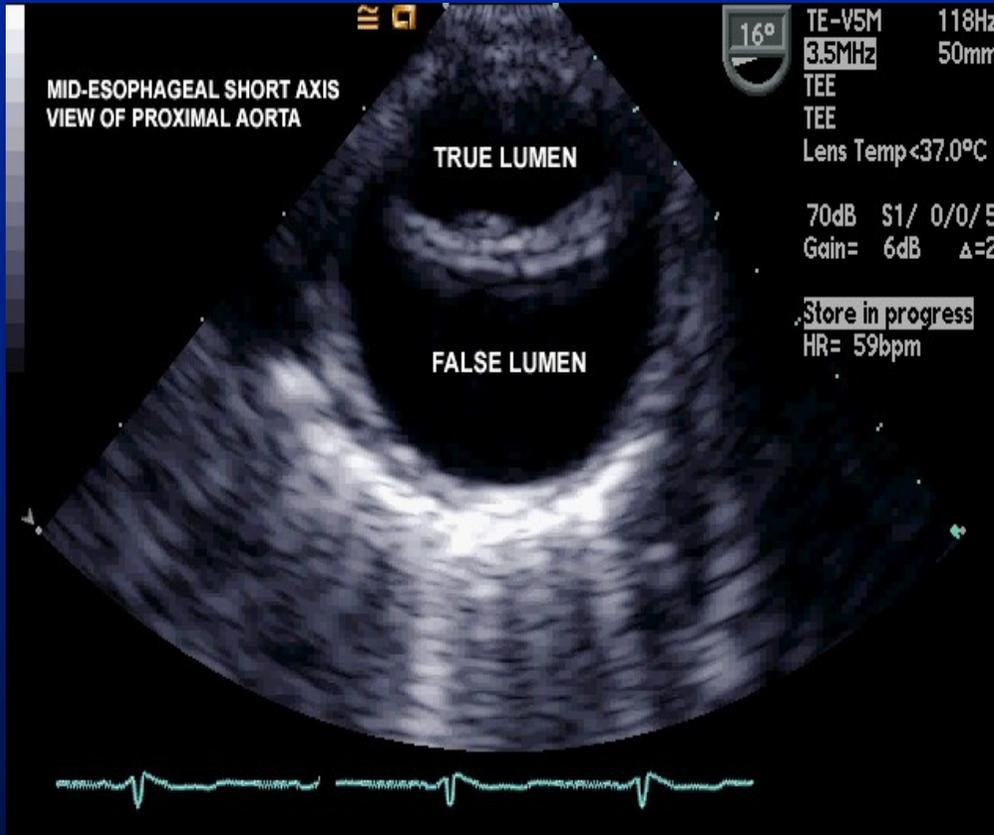


# Lesioni traumatiche dell'aorta

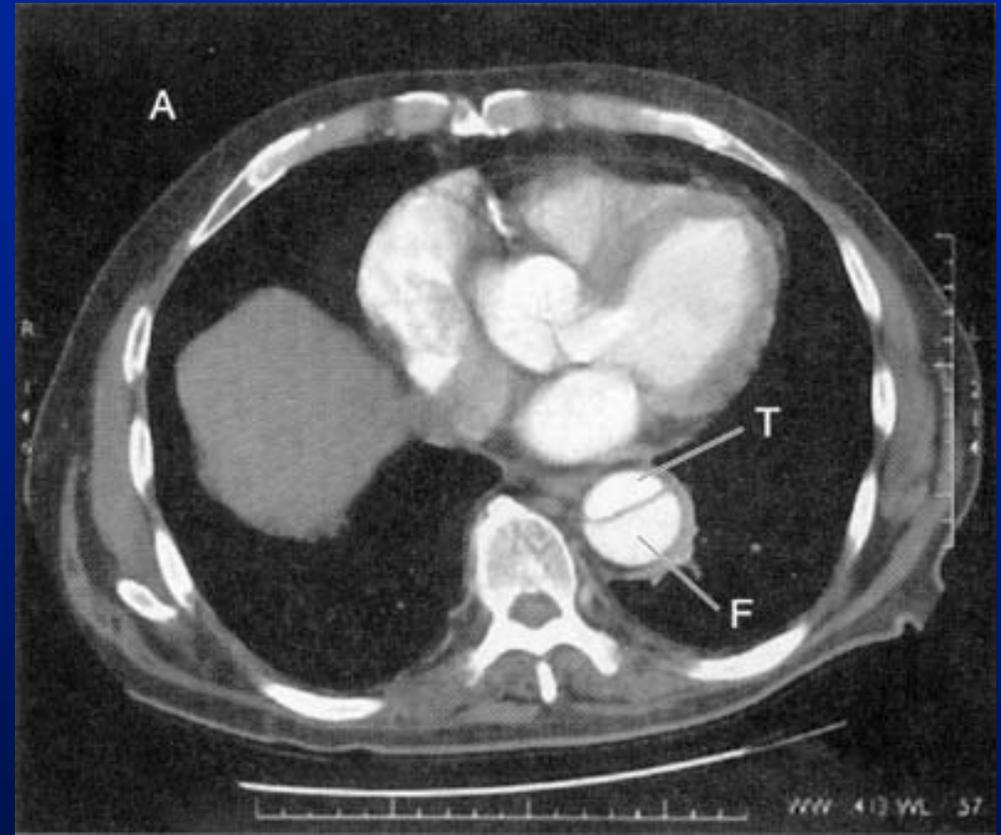
- Diagnosi
- Esame elettrocardiografico
- Radiografia del torace
- Ecocardiografia trans-toracica/trans-esofagea
- Tac torace con m.d.c
- Aortografia



# Lesione traumatica dell'aorta



Ecocardiografia trans-esofagea

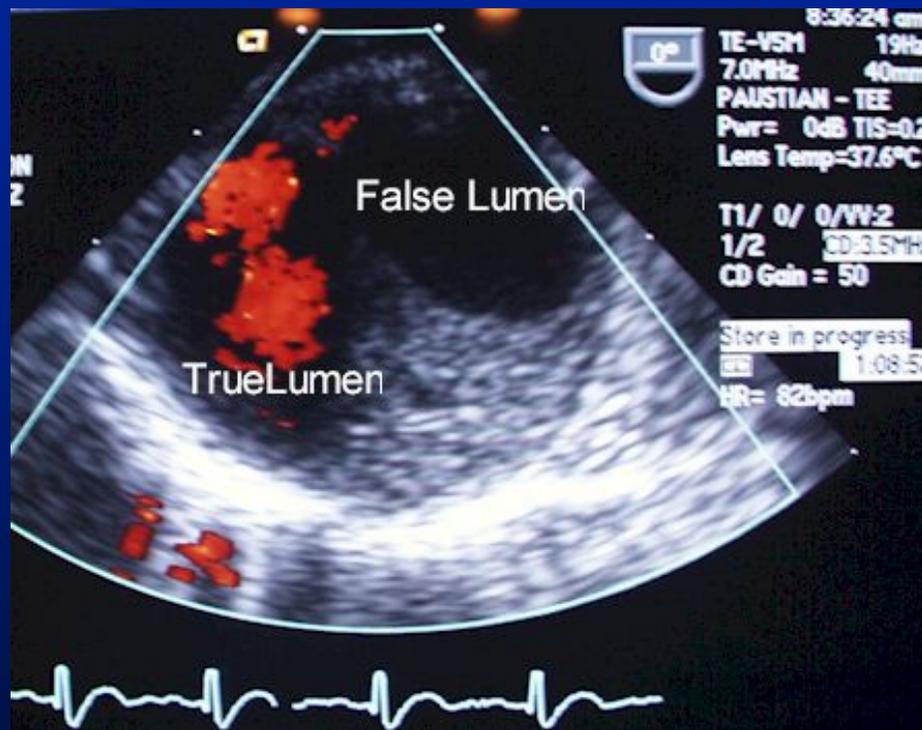


TAC torace con m.d.c



# Lesione traumatica dell'aorta

## Esame ecocardiografico

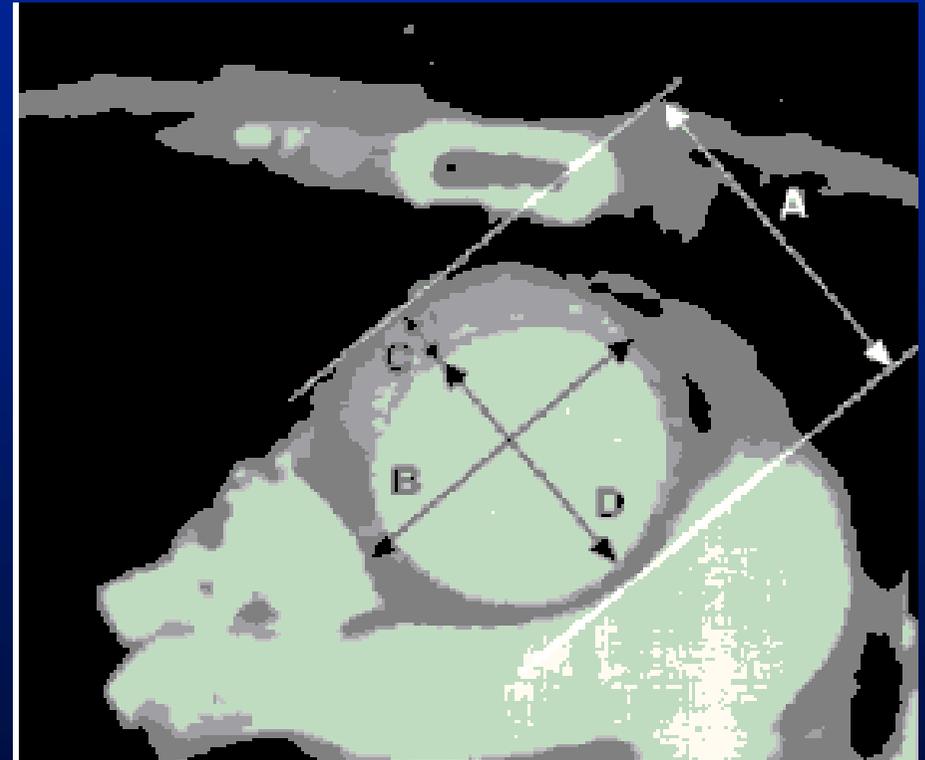
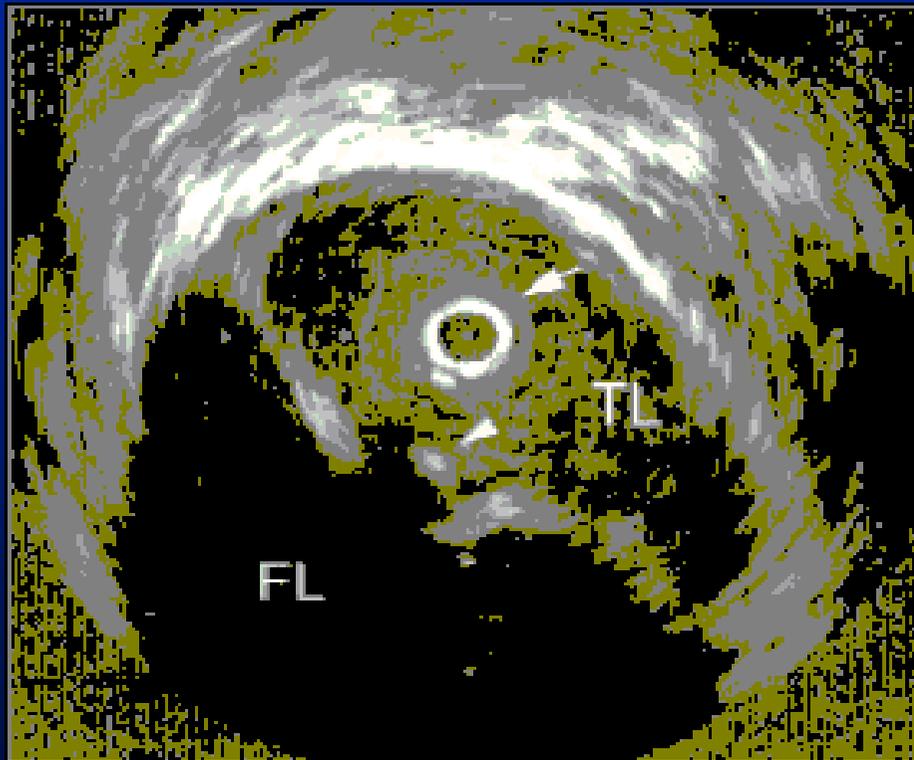


**Eco trans-esofageo**



# Dissezione traumatica dell'aorta

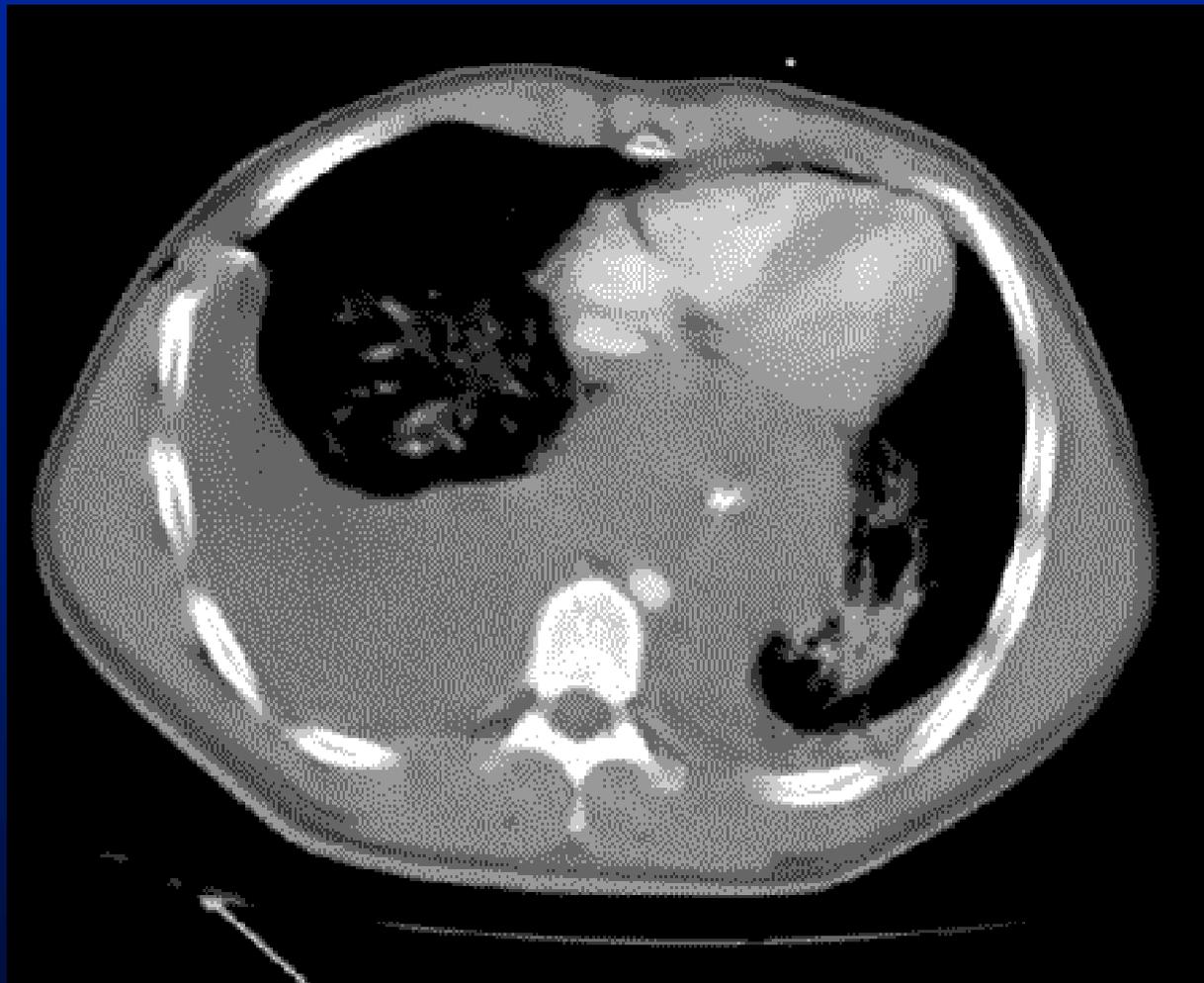
## Ecocardiografia intravascolare **“IVUS”**



# Slargamento mediastino superiore

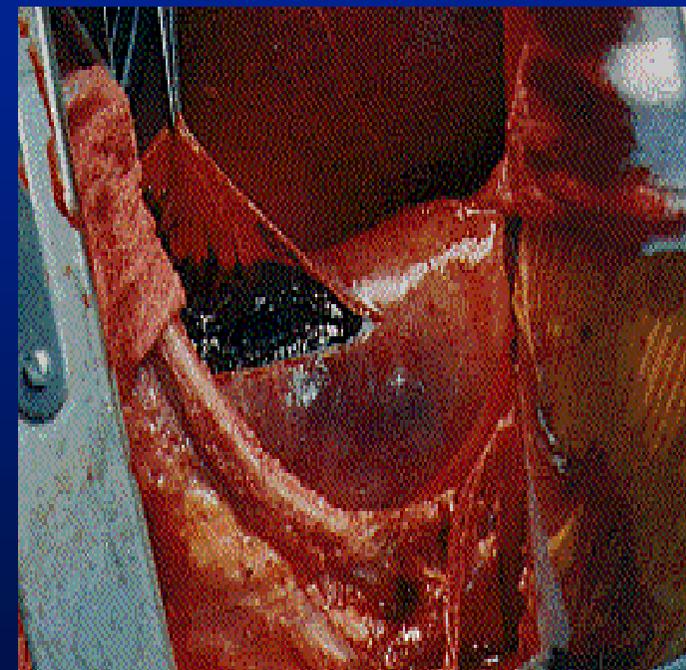
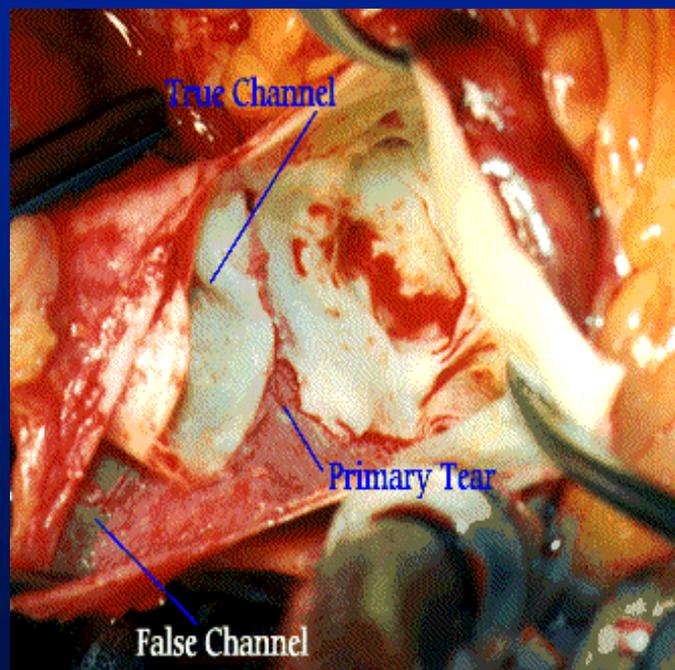
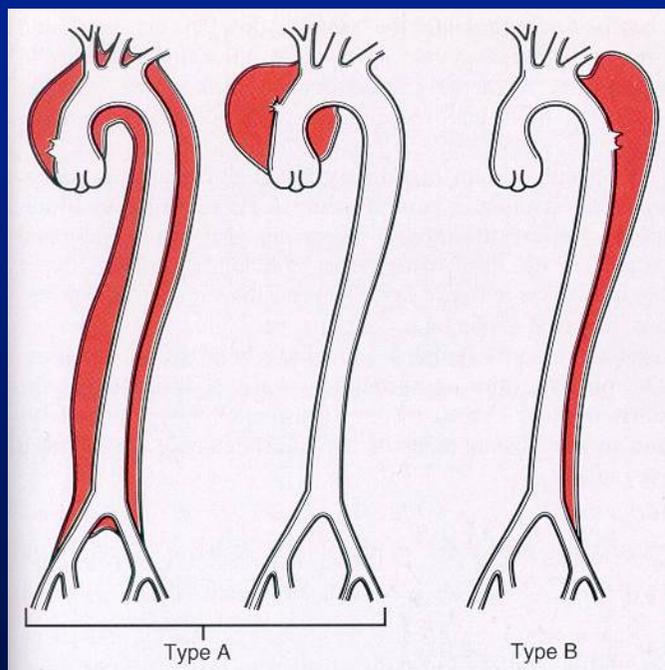


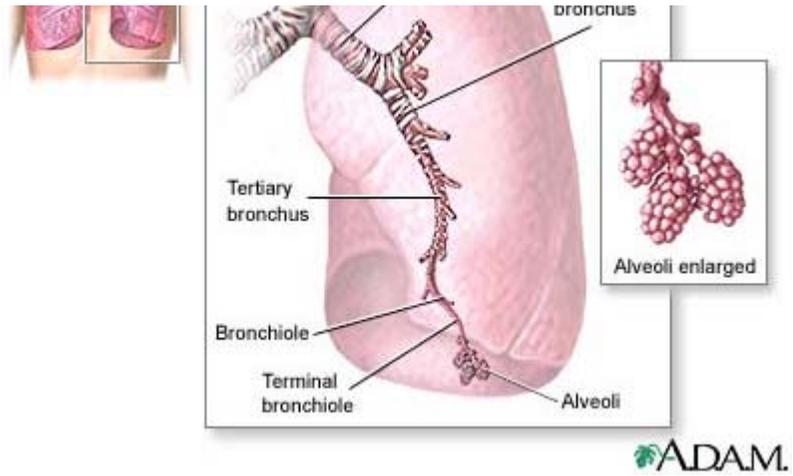
# Rottura di aorta



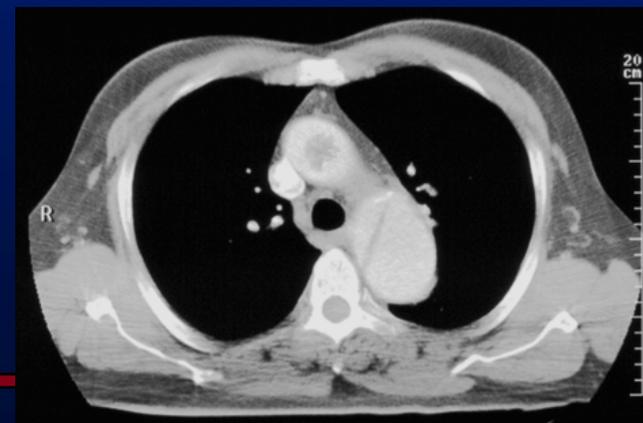
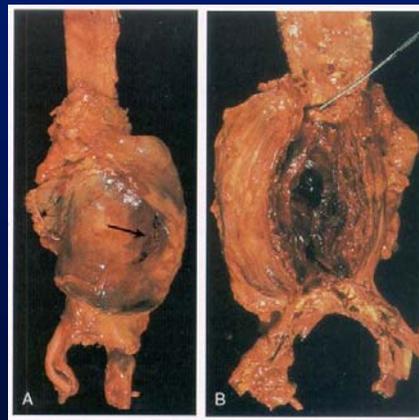
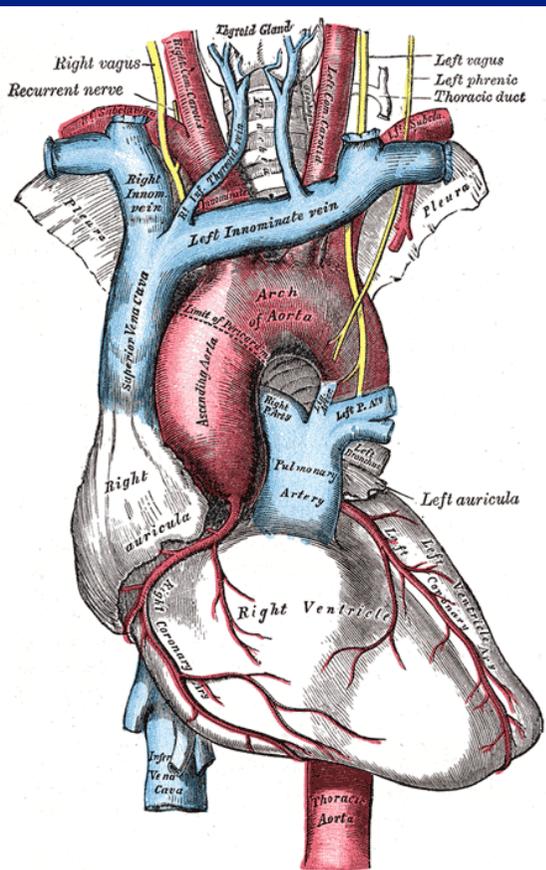
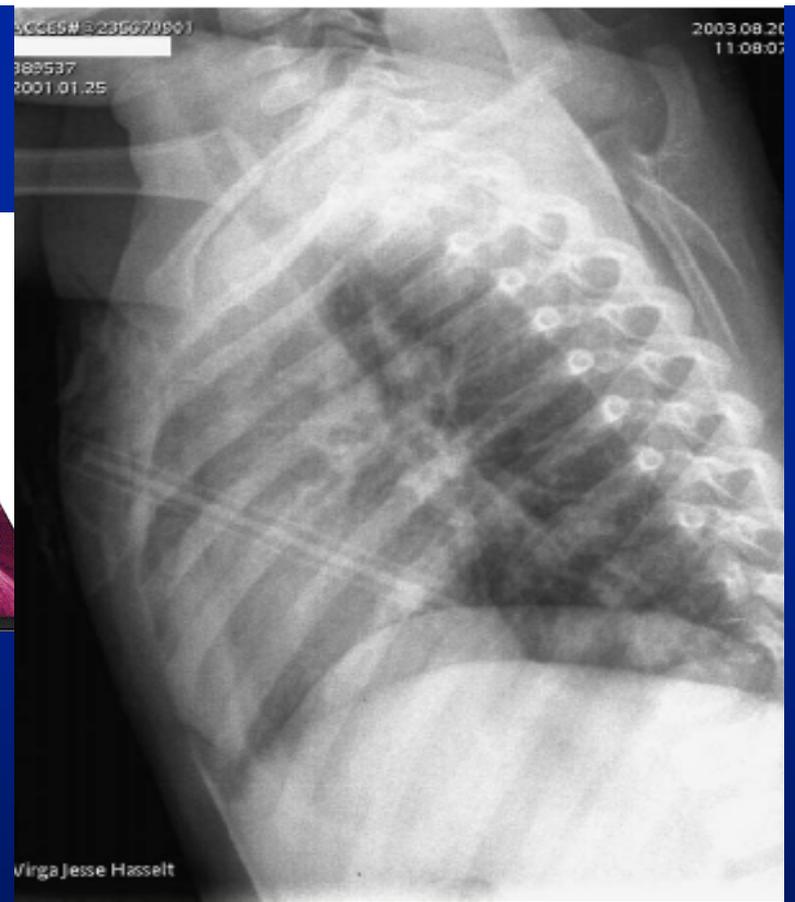
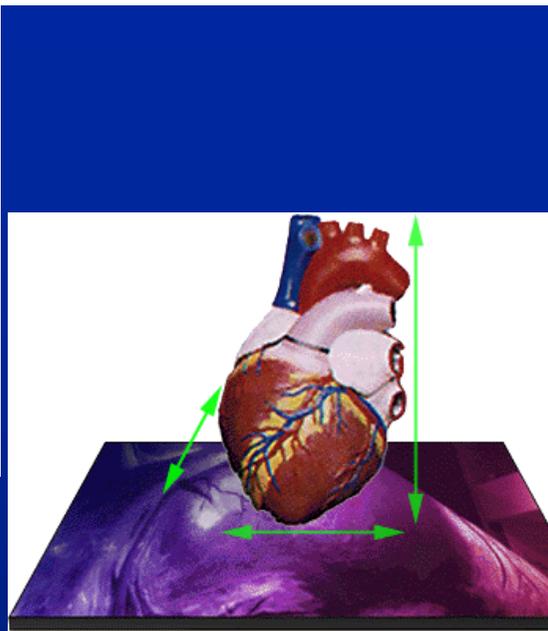
# Lesioni aortiche

## Trattamento chirurgico





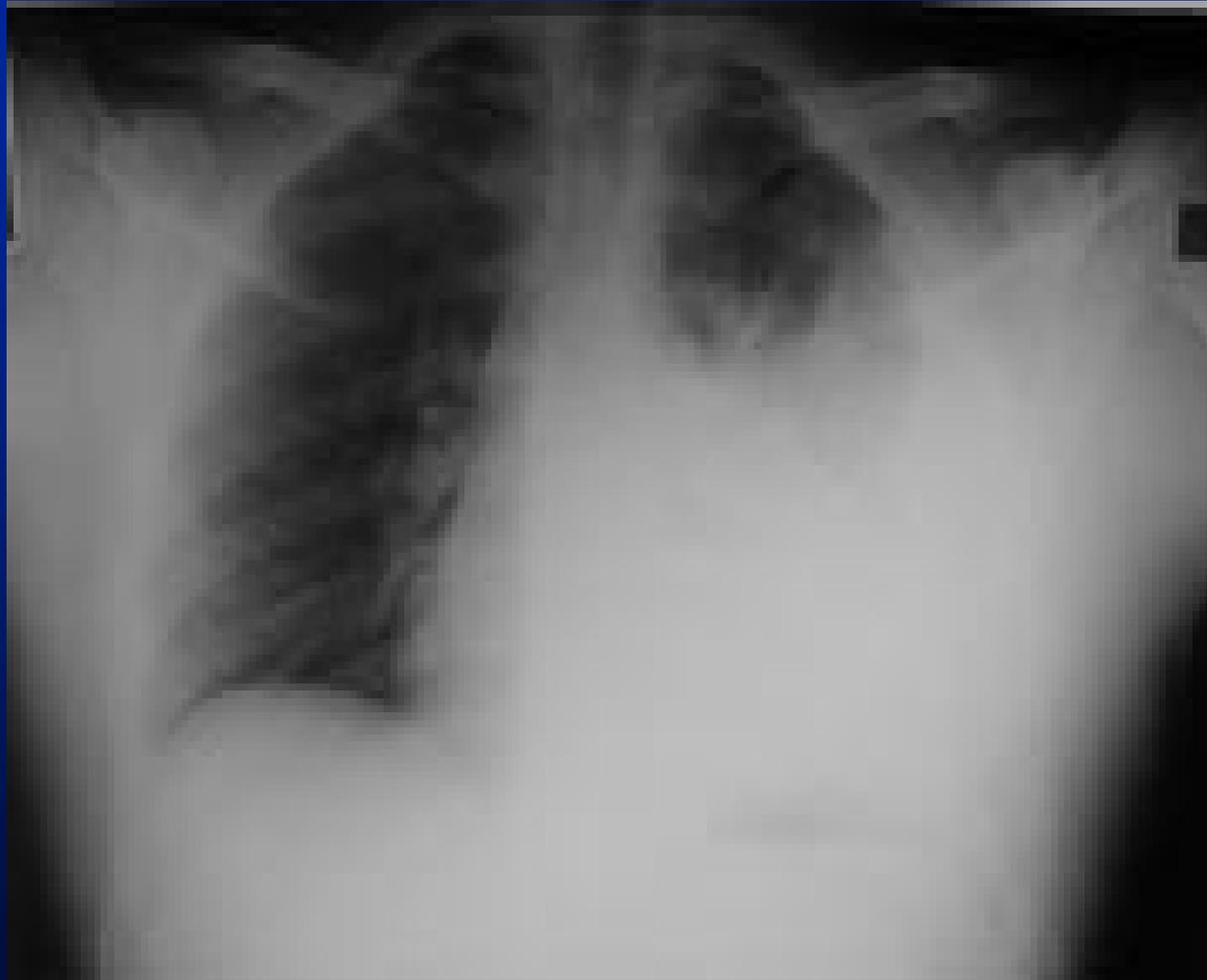
ADAM.



Cardiochirurgia  
LI STUDI DI FIRENZE



# Emotorace massivo



# Meccanica del Trauma

- *Lesioni toraciche*
- **Chiuse** ( forza distribuita su ampia superficie cutanea) → **Contusione** → le lesioni si generano per **Compressione** o **Lacerazione** (accelerazione/decelerazione)
- **Aperte-Penetranti** ( forza distribuita su piccola superficie cutanea) → **Penetrazione** → lesione prevalente di organi lungo la traiettoria dell'oggetto penetrante, arma bianca, arma da fuoco..

