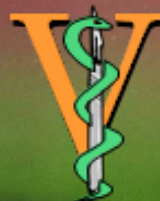


Curso de Cirugía Tórax

Alteraciones de la Pared Costal Reconstrucción

M. V. Pablo M. Meyer



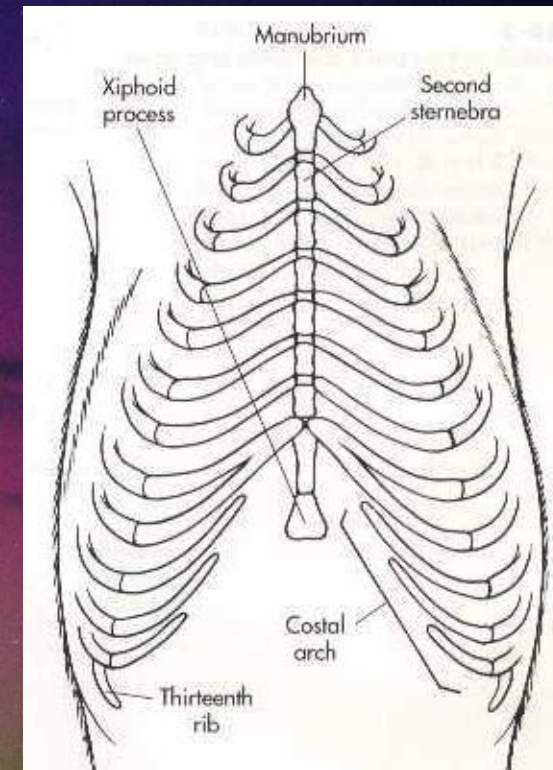
Anatomía

- 13 pares de costillas
- 13 vértebras
- esternón: 9 esternebras

- 9 primeras costillas unión costochondral
- 10-12 costillas se unen a la precedente
- 13a costilla flotante

musculatura

- ⇒ intercostales externos e internos
- ⇒ serrato dorsal y ventral
- ⇒ dorsal ancho
- ⇒ escaleno
- ⇒ OAE



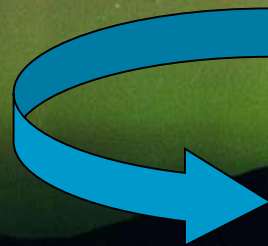
Fisiología

- ◆ expansión de caja torácica
- ◆ movimientos costales
- ◆ sincronismo con expansión pulmonar

movimientos activos

→ diafragma

→ intercostales externos (inspiratorios)



↑ presión negativa
→ entrada oxígeno

Alteraciones de la Pared Costal

Congénitas

- Pectus Excavatum

Adquiridas

- Infecciones
- Osteomielitis costal
- Osteomielitis esternal
- Trauma
- Neoplasias

Pectus Excavatum

deformación cóncava del esternón y cartílagos costales que resulta en estenosis dorso-ventral del tórax

- causa desconocida
- perros (más en braquicefálicos) y gatos
- tendón central diafragma corto
- defecto muscular diafragma
- presiones intrauterinas
- alteración gradientes respiratorios (síndrome braquicefálico)
- asociado a síndrome del perro "nadador"

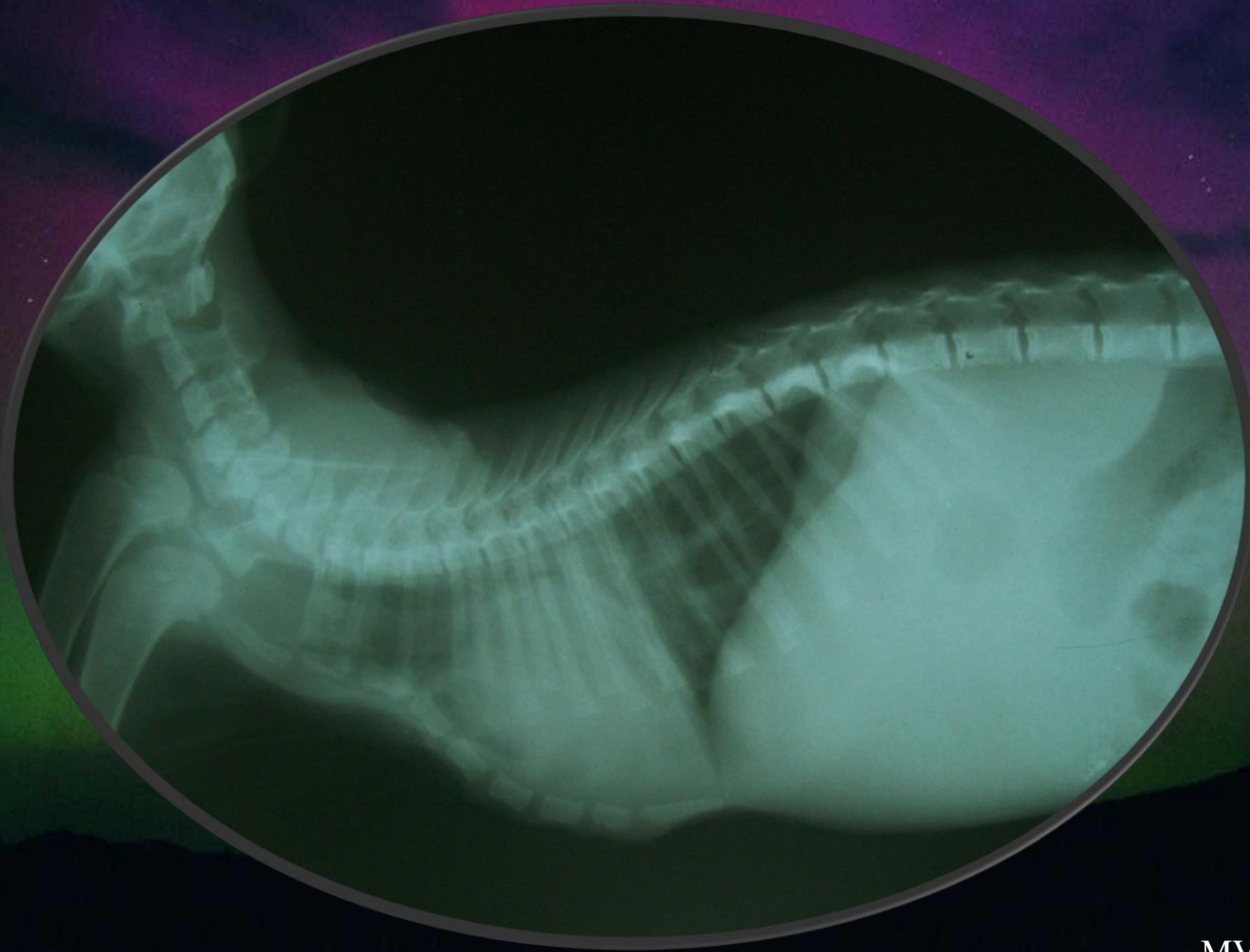
Pectus Excavatum

Signos Clínicos

- crecimiento demorado
- intolerancia al ejercicio
- disnea
- cianosis
- vómitos
- soplos cardiacos

Pectus Excavatum

Diagnóstico



Pectus Excavatum

Pared Costal

pacientes con *Pectus Excavatum* pueden sufrir compromiso cardiovascular y respiratorio

cardiovascular

- compresión cardíaca
- compresión de grandes vasos
- compromiso retorno venoso
- arritmias
- soplos
- tamponamiento
- restricción volumen ventricular
- defectos cardíacos congénitos concurrentes

Pectus Excavatum

Pared Costal

pacientes con *Pectus Excavatum* pueden sufrir compromiso cardiovascular y respiratorio

respiratorio

- restricción respiratoria
- ventilación disminuida
- respiración paradojal
- incremento del trabajo respiratorio
- predisposición a infecciones crónicas y recurrentes

Pectus Excavatum

Tratamiento

se reserva a pacientes con severo compromiso cardiopulmonar

esqueleto inmaduro: ferulado externo

- condrotomías múltiples
- escisión de cartílagos costales malformados
- plástica de los tejidos blandos (diafragma)

Pectus Excavatum

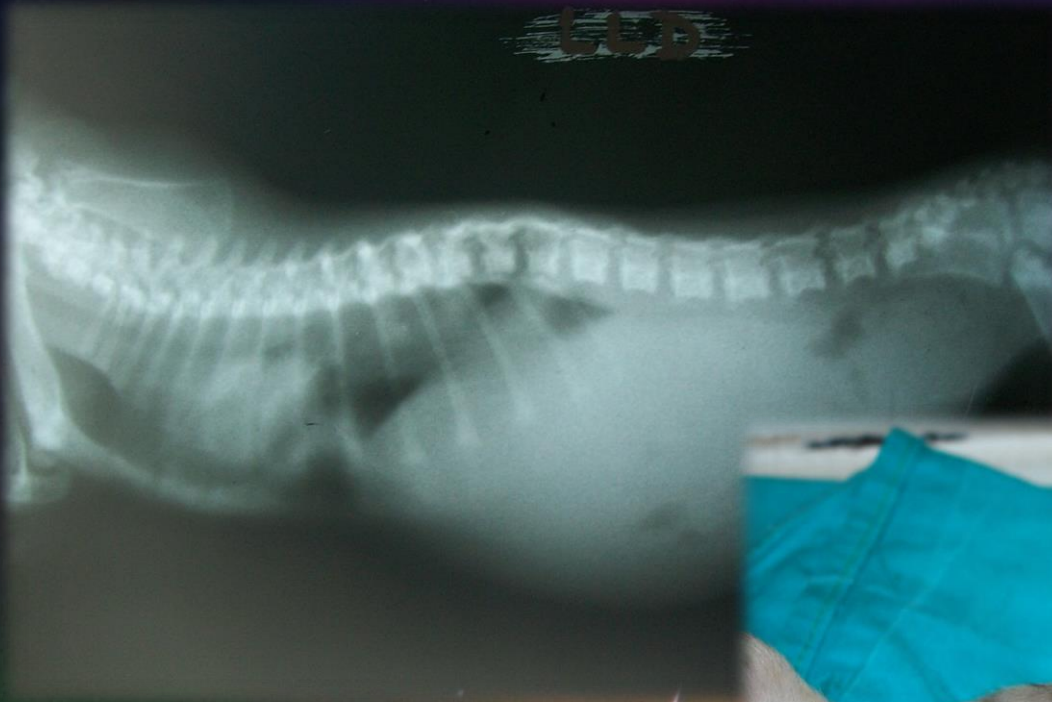
Gravedad del Pectus Excavatum según índices fronto-sagital y vertebral

Pectus Excavatum	Índice F - S	Índice Vertebral
Normal	0,5-1	12,5-16,5
Leve	< 2	>9
Moderado	2 - 3	6 - 9
Severo	> 3	< 6

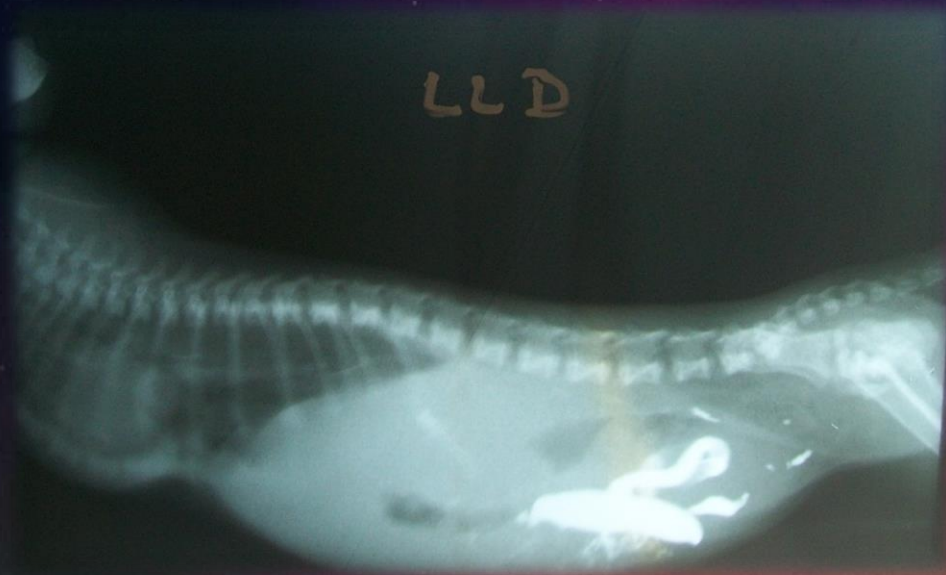
Índice F-S: Relación entre ancho de T10 y la distancia entre ventral T10 hasta esternón

Índice V: Relación entre la distancia que va del centro del borde dorsal del cuerpo vertebral hasta el esternón en el sector más estrecho y el diámetro de la misma vértebra medido en la posición D-V

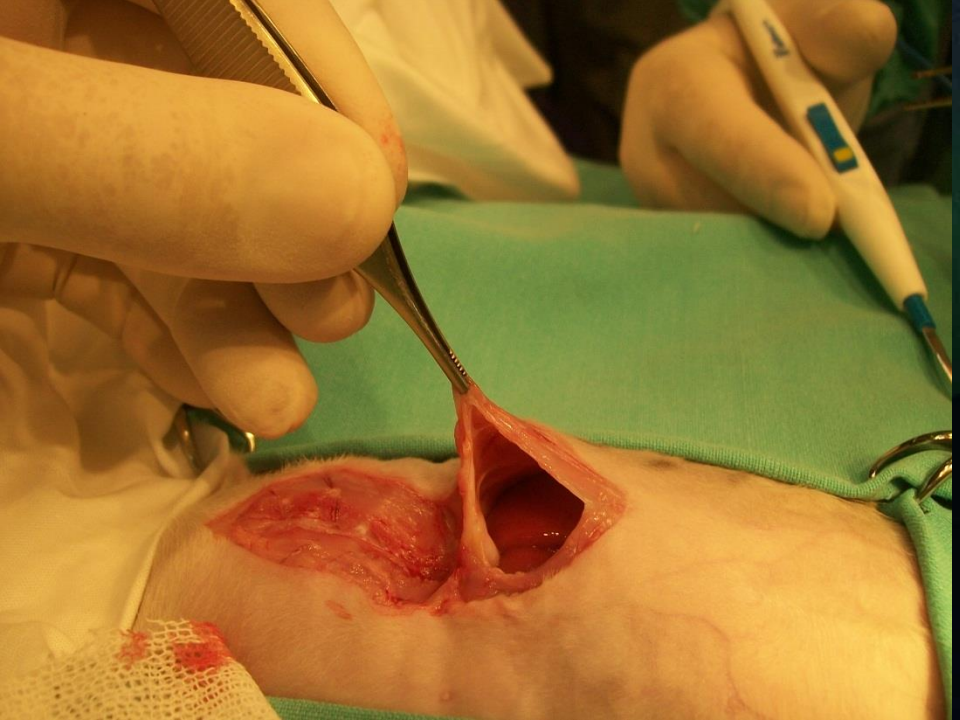
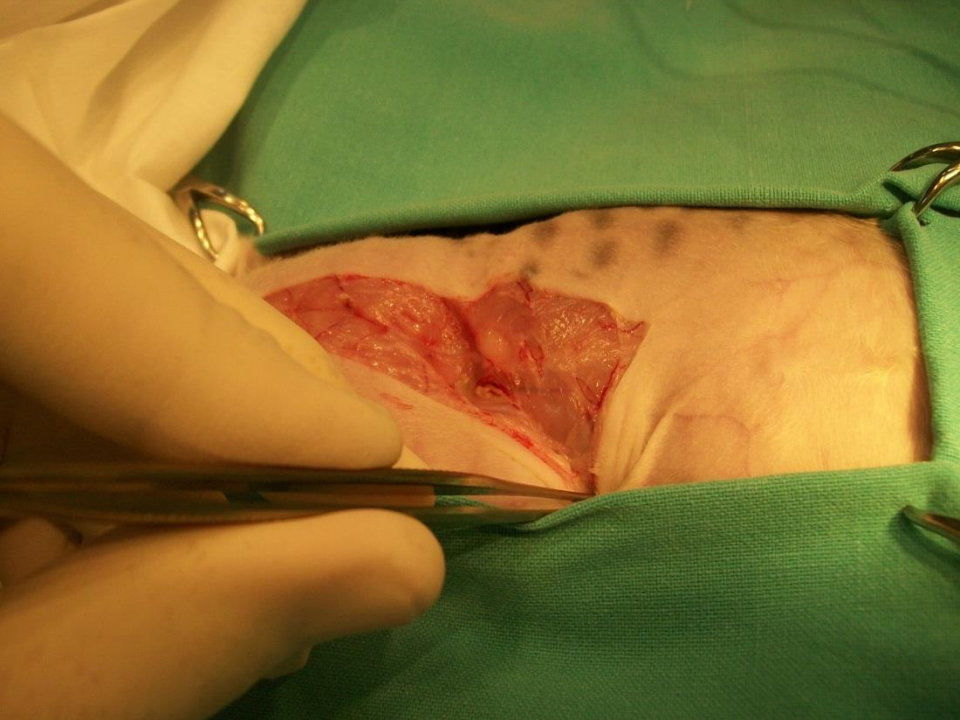
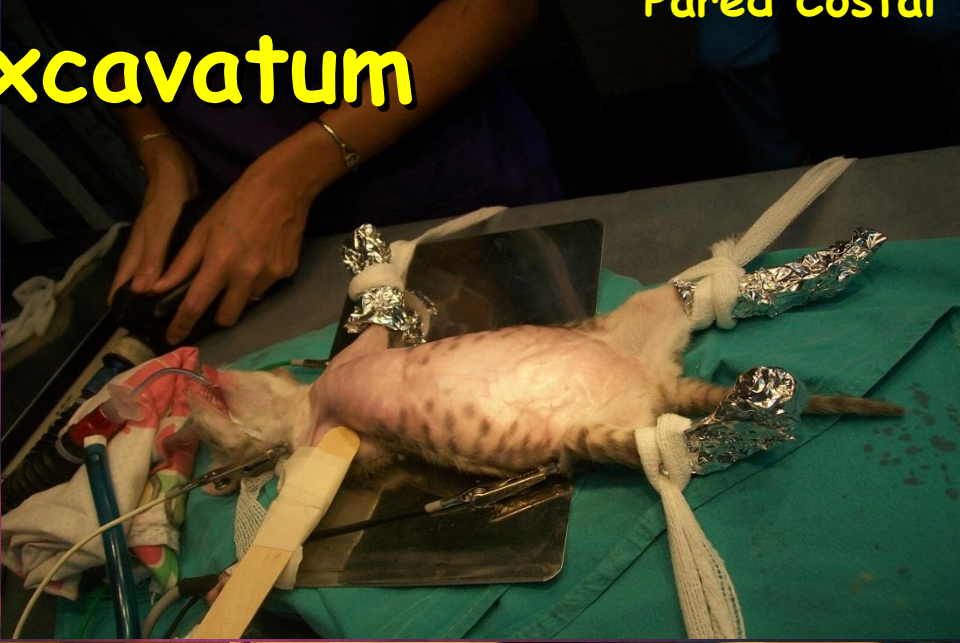
Pectus Excavatum



Pectus Excavatum

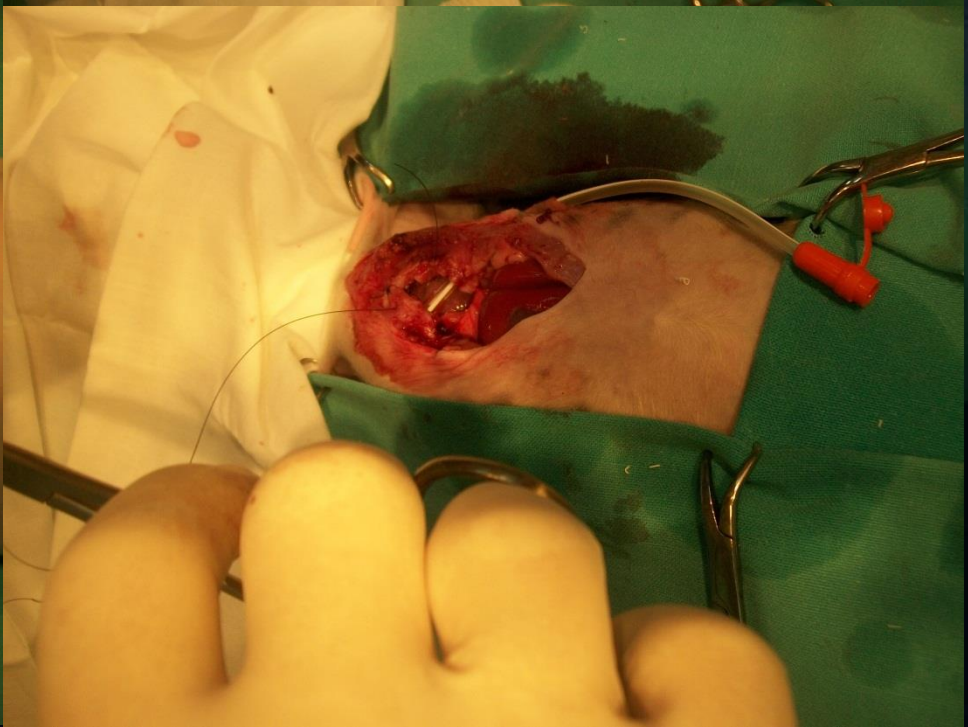
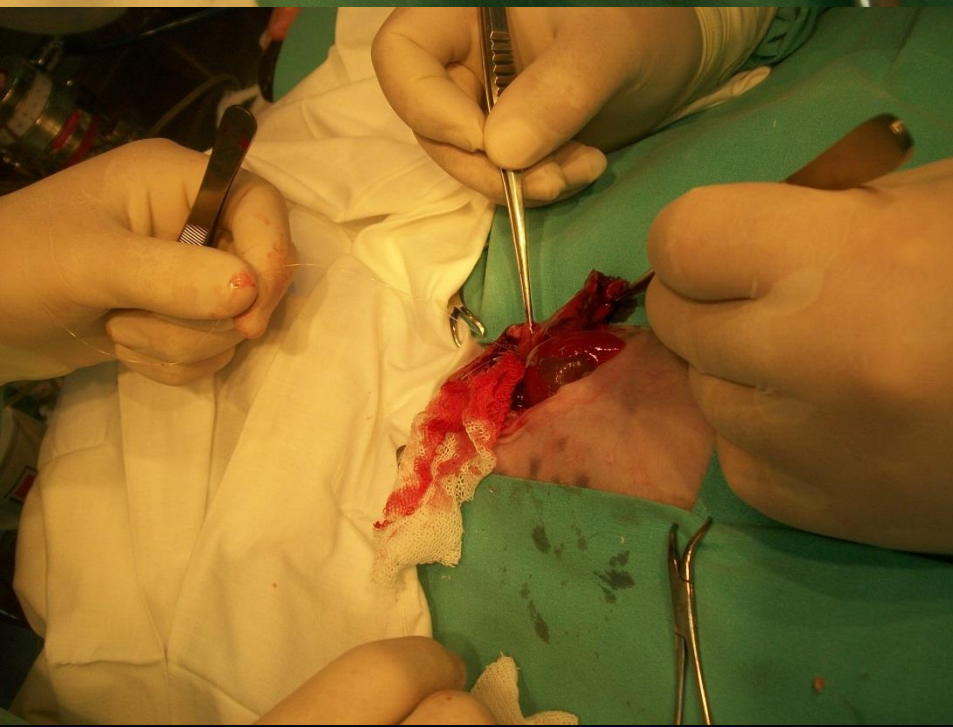
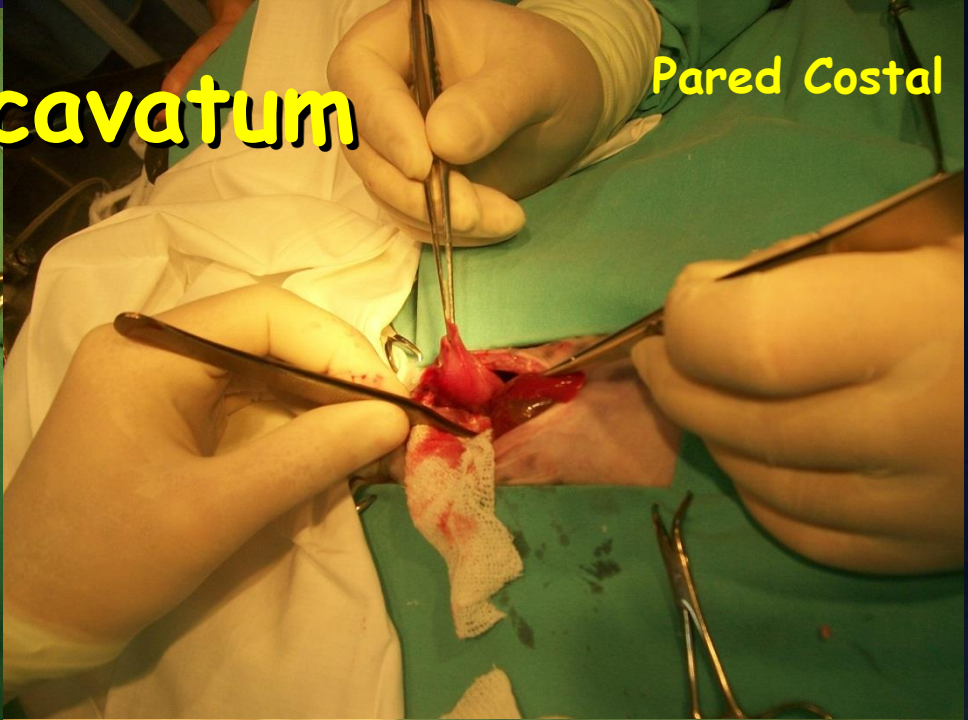
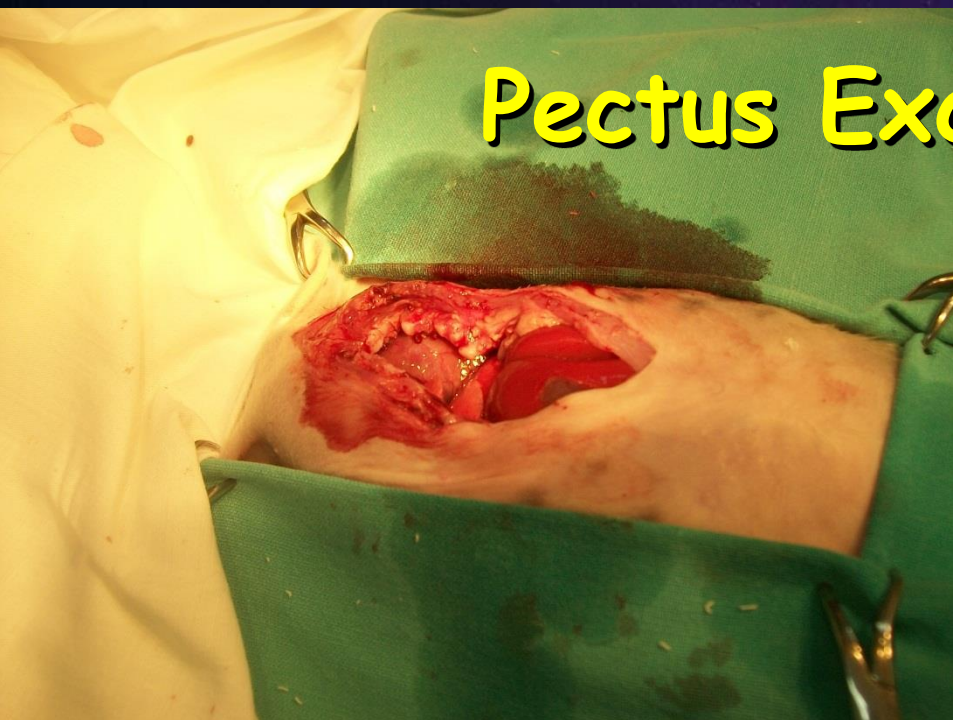


Pectus Excavatum



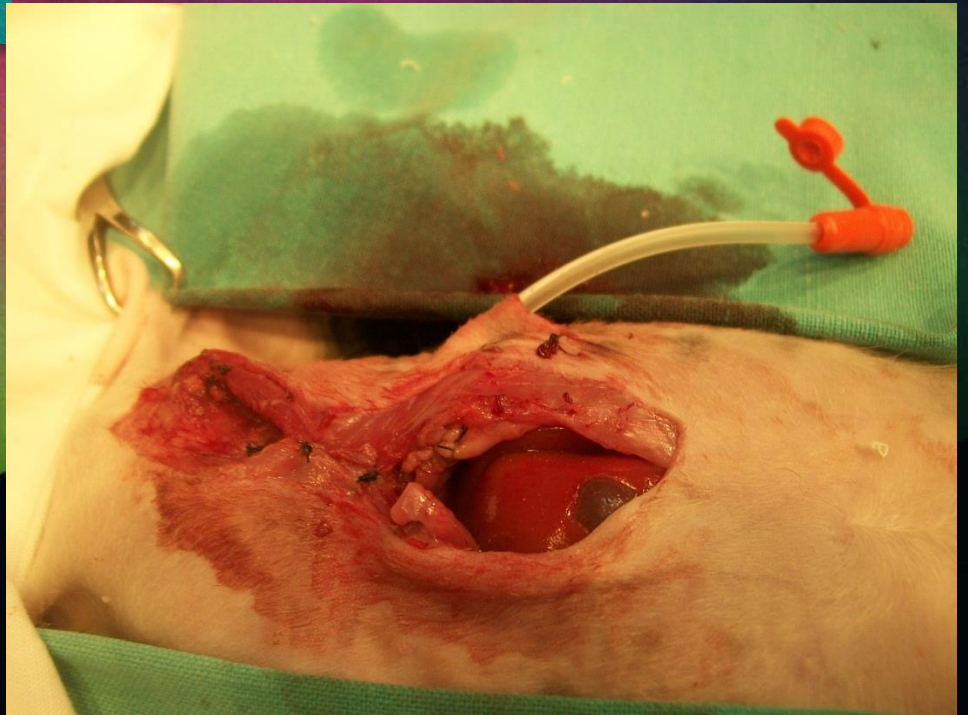
Pectus Excavatum

Pared Costal

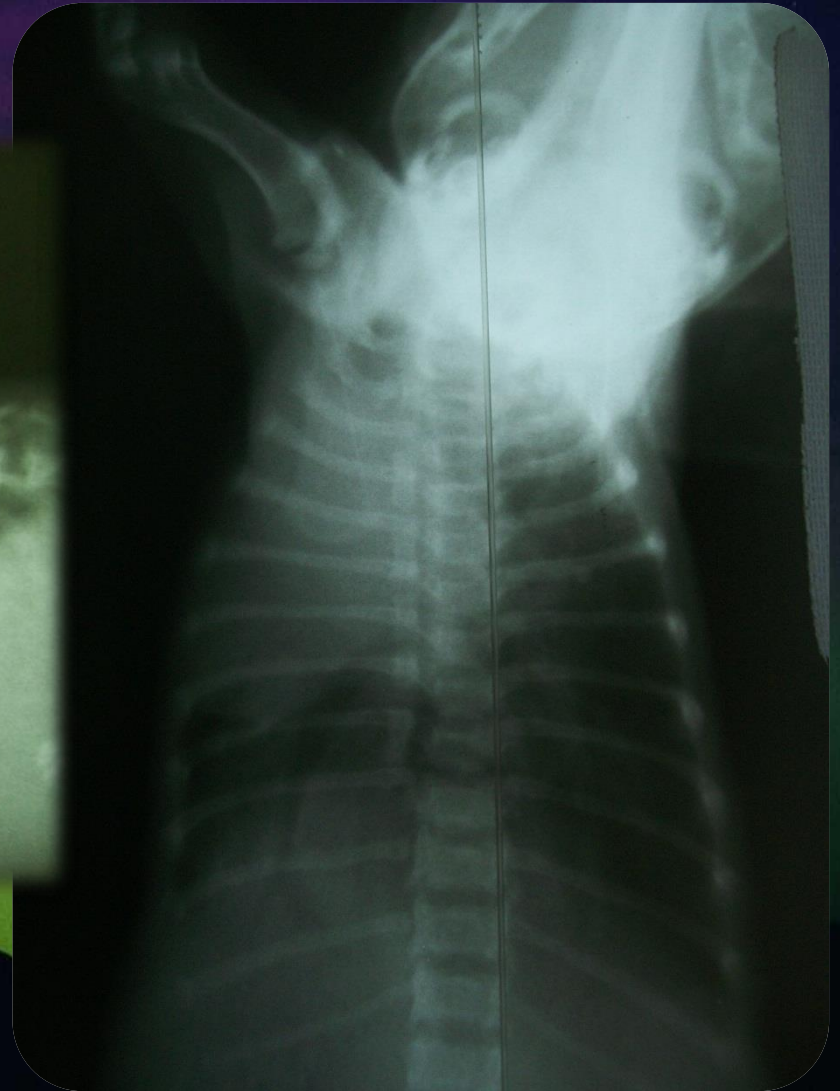


Pectus Excavatum

Pared Costal



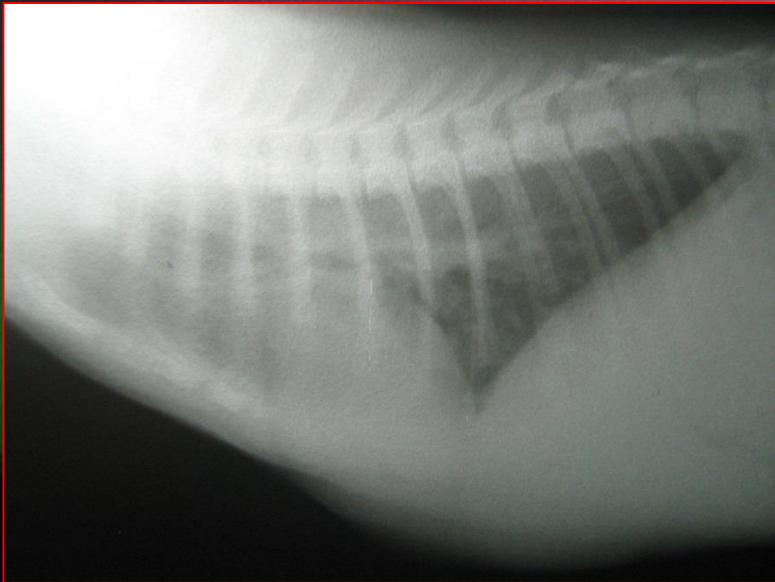
Pectus Excavatum



Pectus Carinatum



Agenesia de Esternón



Infecciones de la Pared Costal

- osteomielitis
- heridas penetrantes
- mordeduras

- drenaje quirúrgico
- debridamiento
- antibioticoterapia
- escisión local
 - ↳ resección costal
 - ↳ esternectomía parcial

Trauma de la Pared Costal

- ❏ caja torácica: alta resistencia
 - ❏ trauma externo vs. trauma interno
 - ❏ depende de la etiología
-
- traumas romos
 - traumas penetrantes
 - ↳ intensidad=velocidad
 - síndrome perro grande perro chico
 - laceraciones

Trauma de la Pared Costal

- ❑ laceraciones pequeñas: cierre primario
- ❑ compromiso pleural: evaluar vísceras torácicas, tubo toracostomía, cierre intercostal
- ❑ laceraciones intercostales múltiples: suturas circuncostales superpuestas
- ❑ laceraciones severas: colgajos musculares, colgajos omentales
- ❑ fracturas costales: osteosíntesis, vendajes
- ❑ múltiples fracturas costales: tórax flotante

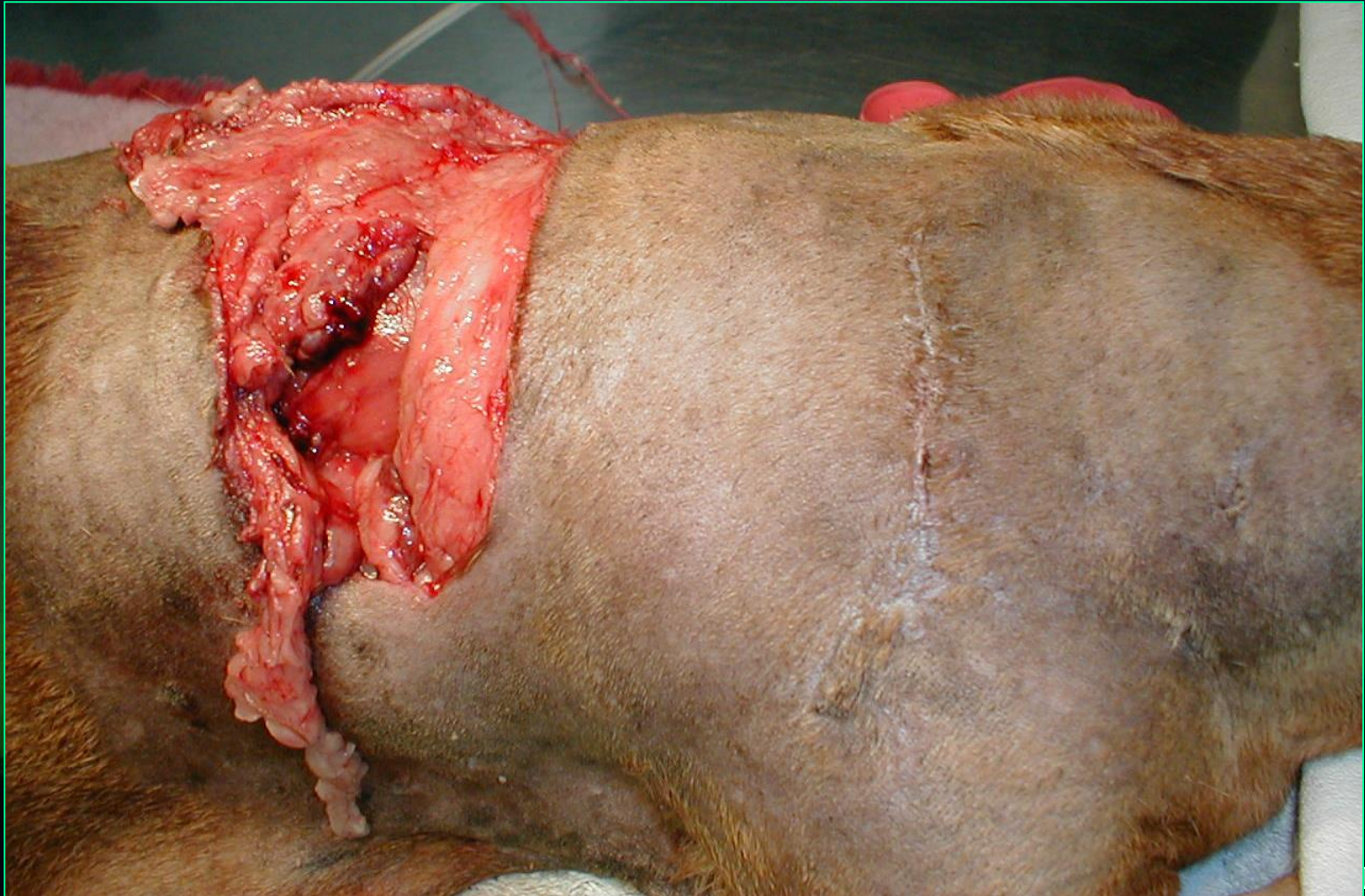
Trauma de la Pared Costal

heridas abiertas sin penetrar a la cavidad



Trauma de la Pared Costal

heridas abiertas sin penetrar a la cavidad



Trauma de la Pared Costal

heridas abiertas sin penetrar a la cavidad



Trauma de la Pared Costal

heridas abiertas con compromiso pleural

cierre por 1a. intención si no hay más de 2 costillas involucradas

defectos pequeños

plano muscular cerrado en forma centrípeta, a partir de las cuatro esquinas

Pared Costal



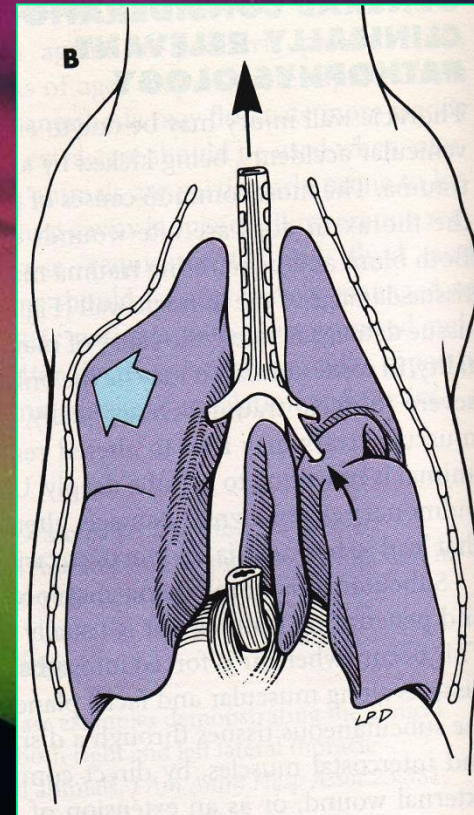
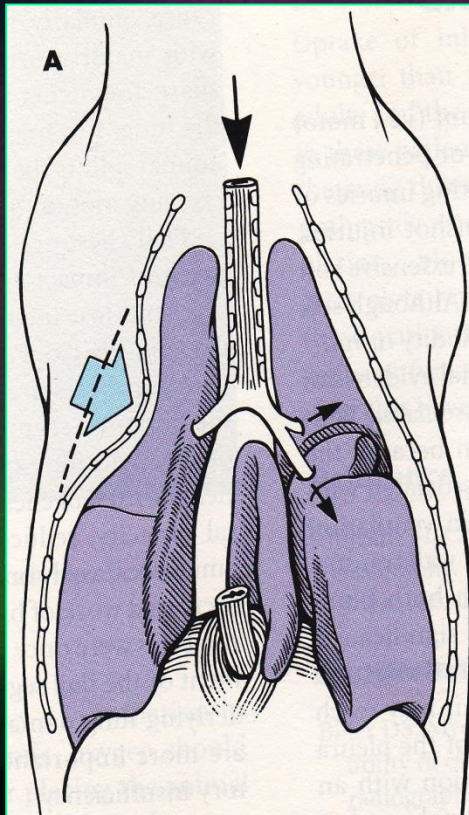
defectos pequeños



Trauma de la Pared Costal

parche torácico o tórax flotante (flail chest)

respiración paradójica



Trauma de la Pared Costal

parche torácico o tórax flotante (flail chest)

- compromiso ventilatorio
- dolor
- alteración en la relación V / P
- asociado a cierto grado de contusión pulmonar y / ó neumotórax

Trauma de la Pared Costal

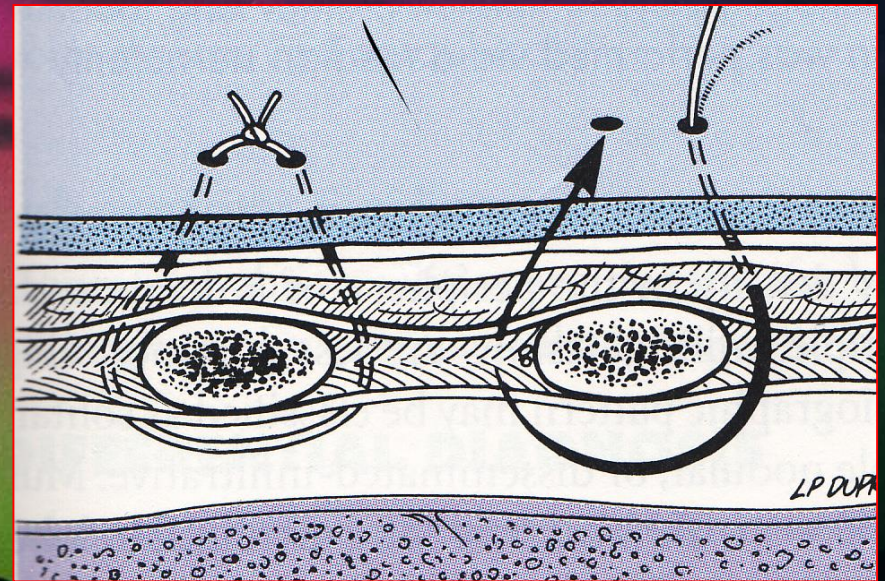
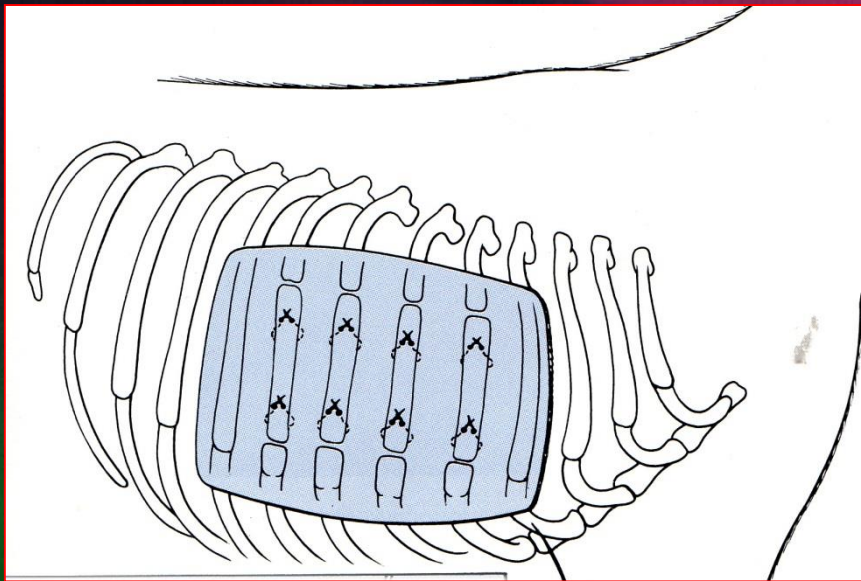
parche torácico o tórax flotante (flail chest)

- *oxigenoterapia*
- *decubito lateral lado afectado*
- *toracocentesis*
- *VPP*
- *vendaje externo*
- *suturas circuncostales*
- *ferulado externo*
- *decisión terapéutica individual*

Trauma de la Pared Costal

parche torácico o tórax flotante (flail chest)

- *ferulado externo*



Resección en bloque: cuadrangular ó rectangular

- 1-2 costillas: resección y cierre convencional
- 3-6 costillas: malla prostética
- 9a. a 13a. costillas: avance diafragmático
- más de 6 costillas contraindica la Cx

resección en bloque:
alternativas quirúrgicas

defectos grandes: tres a seis costillas

- colgajos miocutáneos
- colgajos pediculados
- pedículos omentales
- avance diafragmático
- elementos prostéticos

Indicaciones

restablecer la integridad anatómica y funcional de la pared torácica luego de:

- ◆ trauma extenso
- ◆ resección por neoplasia
- ◆ malformaciones congénitas
- ◆ osteomielitis crónicas

OBJETIVOS

lograr estabilidad de la pared torácica

proveer un reemplazo fuerte y funcional del tejido removido

- adecuada ventilación
- mantener tórax cerrado
evitar enfisema SC y neumotórax
- cierre del tejido blando
- prevenir recurrencias tumorales

elementos de uso prostético

- ▶ malla de polipropileno/Dacron
- ▶ compuestos de fibra de carbono y policaprolactona
- ▶ injertos de politetrafluoroetileno
 - ▶ placas de plástico
 - ▶ metil metacrilato
 - ▶ pericardio bovino

Santillan, P et al. Thoracoabdominal wall repair with glutaraldehyde-preserved bovine pericardium. Department of Experimental Surgery, National Institute of Respiratory diseases, Tlalpan. Mexico

material protésico

- proteger las estructuras intratorácicas
- resistente a las infecciones
- bioinerte
- porosidad adecuada > a 100 micras
- minimizar adherencias
- no carcinogénico
- hipoalergénico
- radiolúcido

mallas de polipropileno (Marlex®)

- no reactiva
- material plástico con estructura molecular cristalina
- resistente a las infecciones
- excelente fuerza tensil
- baja permeabilidad a fluidos y gases
- no se fragmenta
- reesterilizable
- trama adecuada para migración de fibroblastos (200-800 micras)

mallas de carbono y policaprolactona

- reactiva
- resistente a las infecciones
- excelente fuerza tensil
- menos quebradiza que la fibra de carbono
- porosa

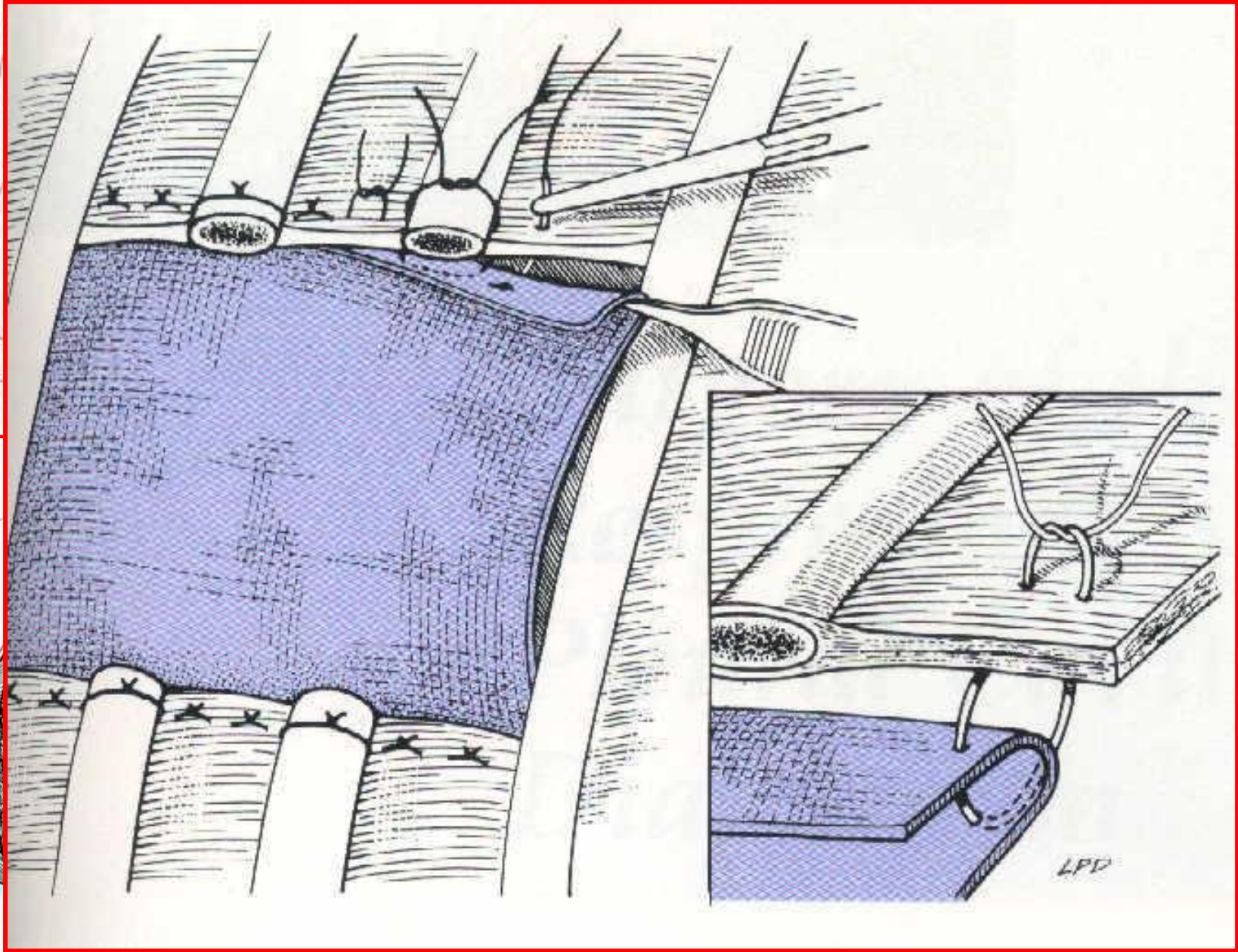
Técnica

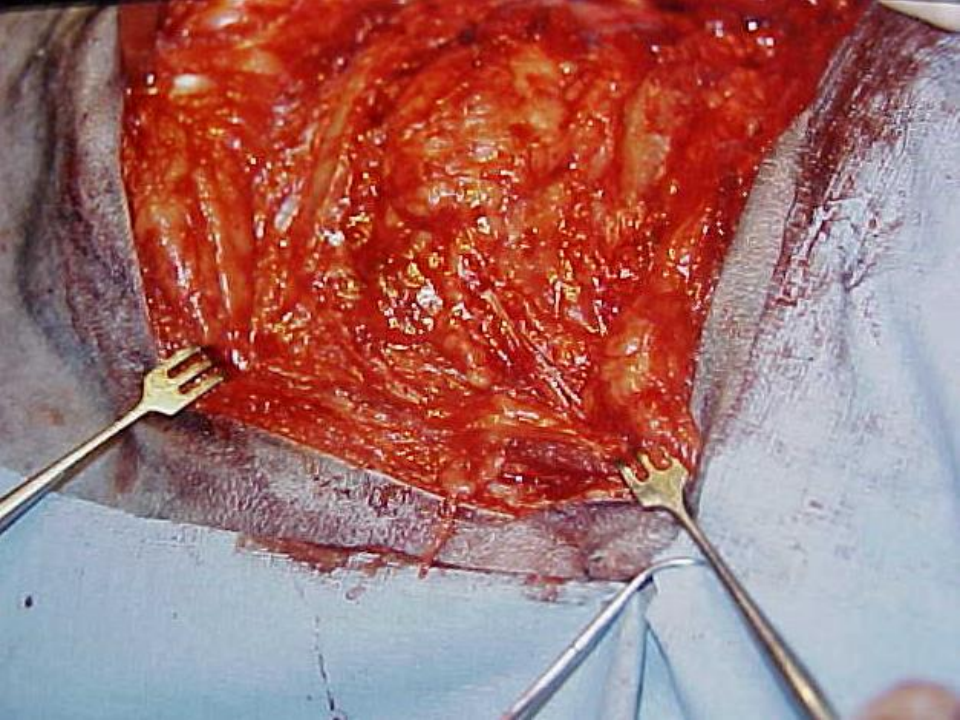
- **resección en bloque**
 - una costilla sana margen craneal y caudal
 - hemostasia cuidadosa
- **medir defecto a cubrir**
- **agregar 1 cm por lado**
- **recortar la malla**
- **doblar extremos hacia fuera**
 - evita contacto con órganos internos
 - mejora la estabilidad
 - doble plano de sutura

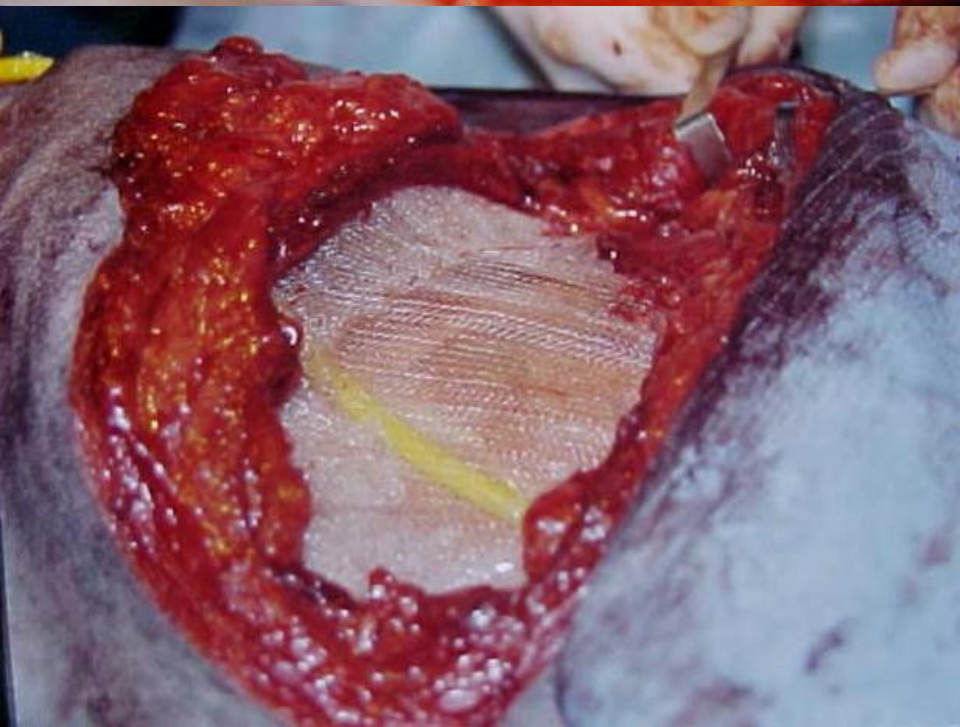
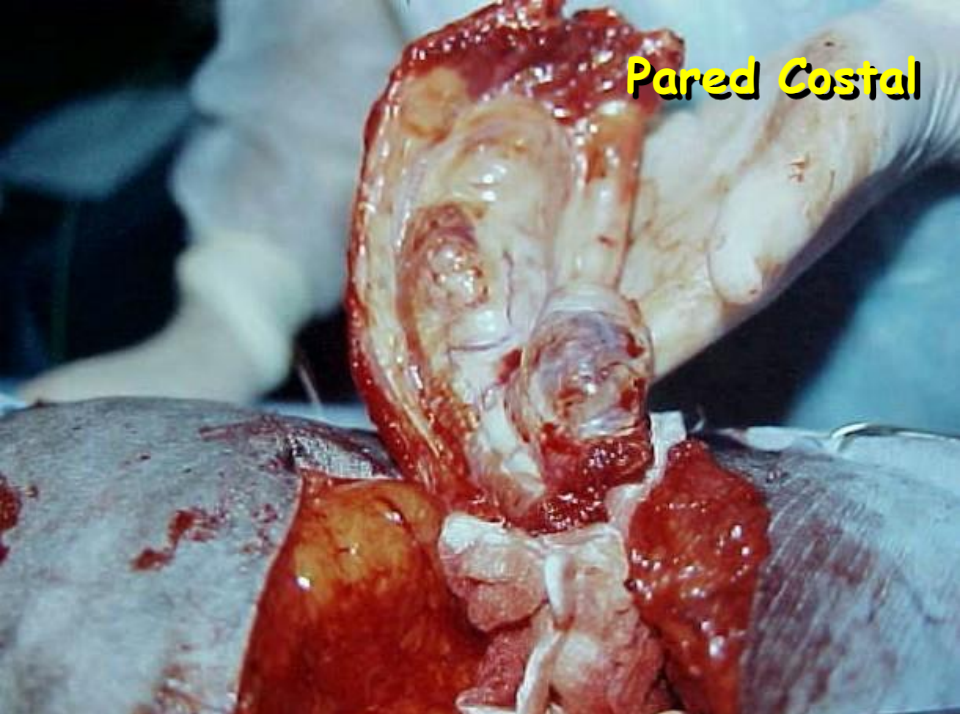
Técnica

- colocar tubo toracostomía
- suturar malla (Nylon o Polipropileno)
 - i. sutura borde costal
 - ii. suturar bordes dorsal y ventral (tensar)
 - iii. suturar a costilla restante
- suturar dorsal ancho
- drenaje Penrose
- suturar SC y piel

Pared Costal





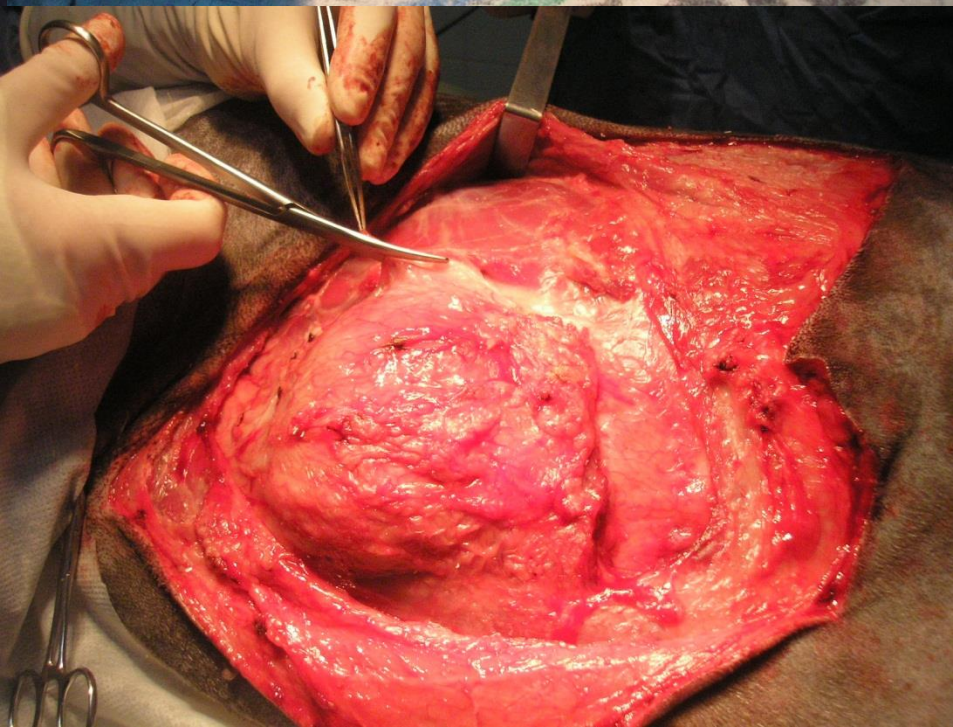
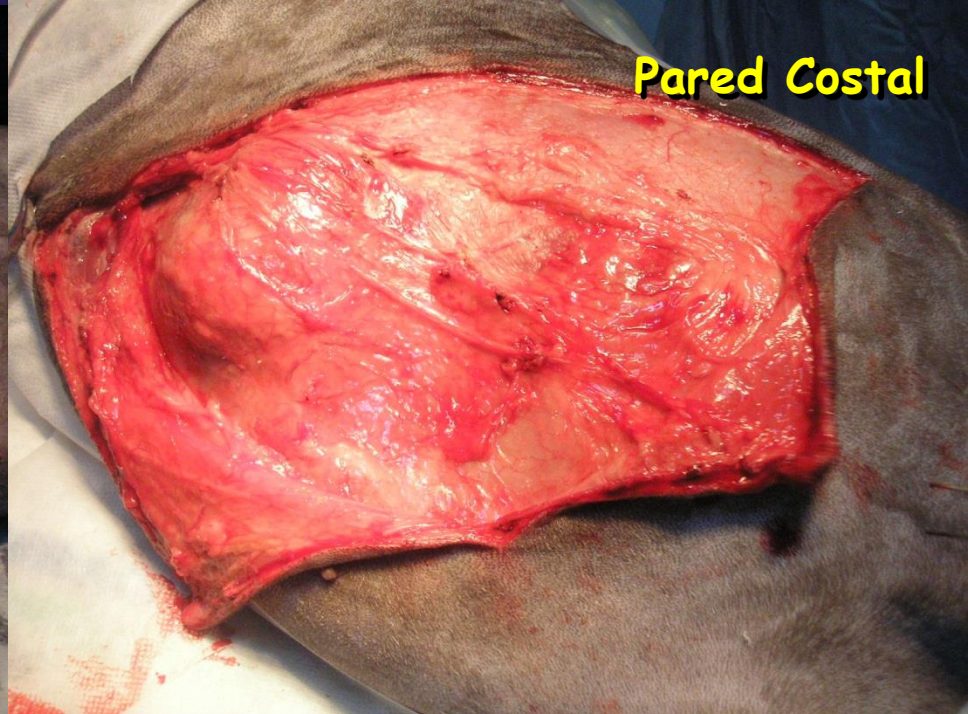


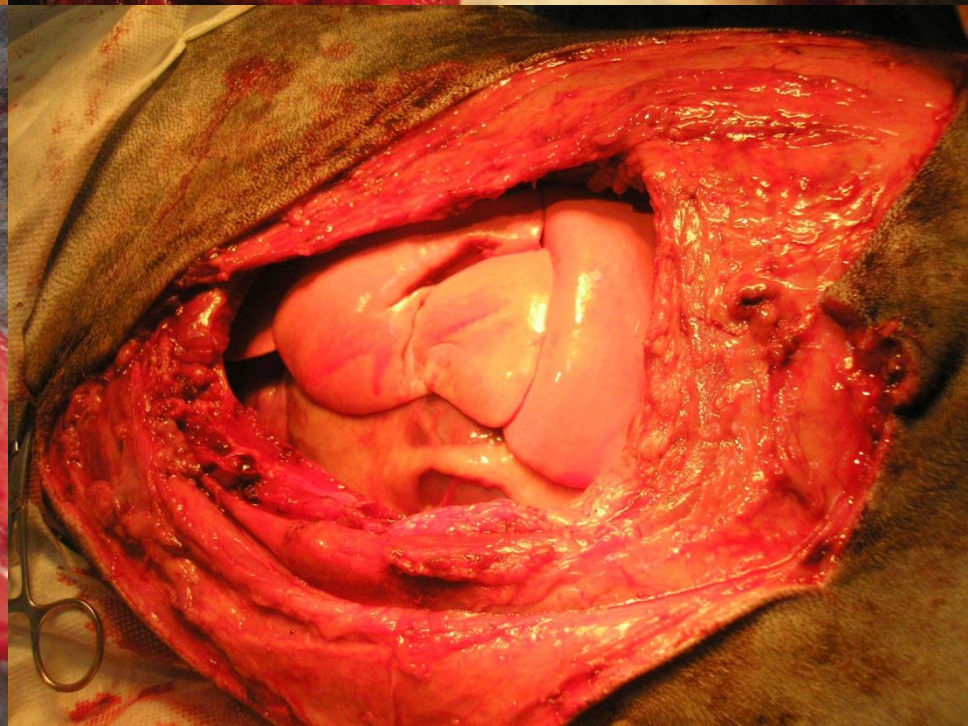
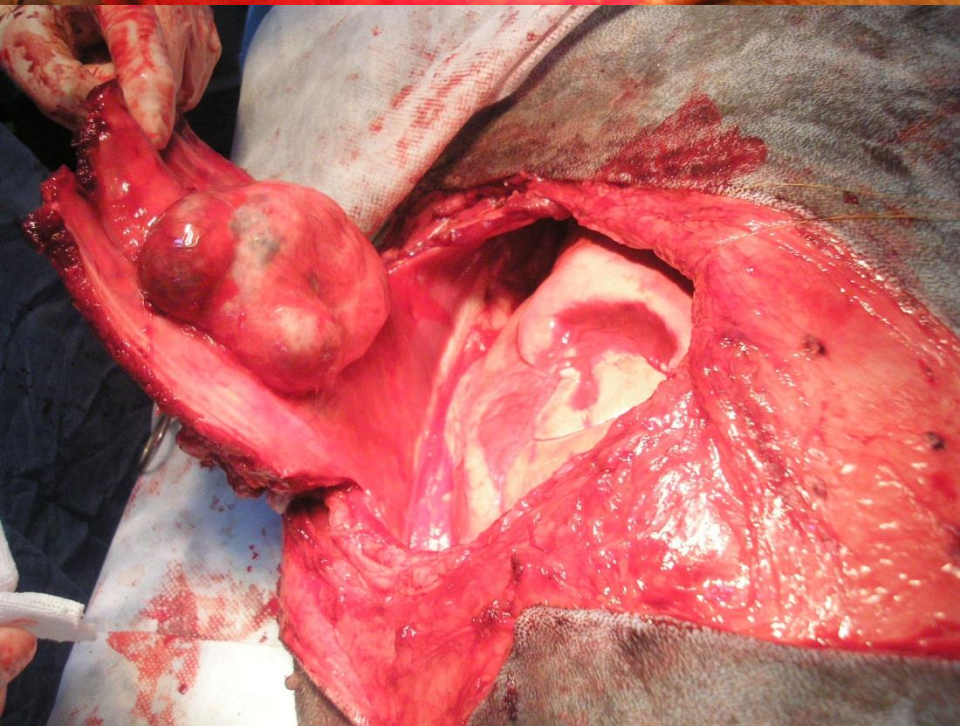
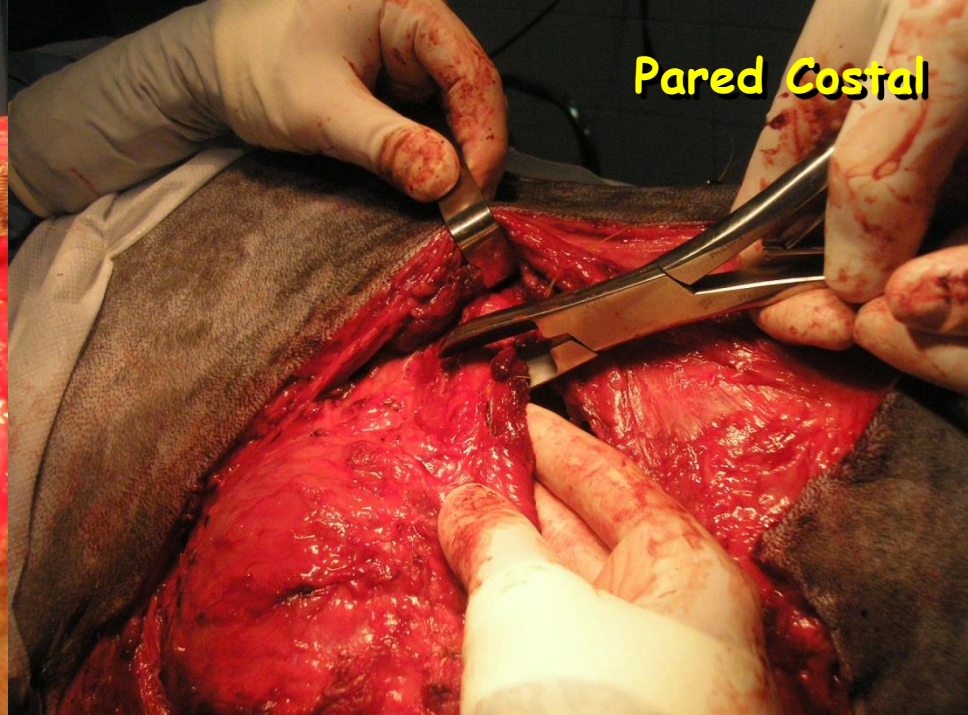
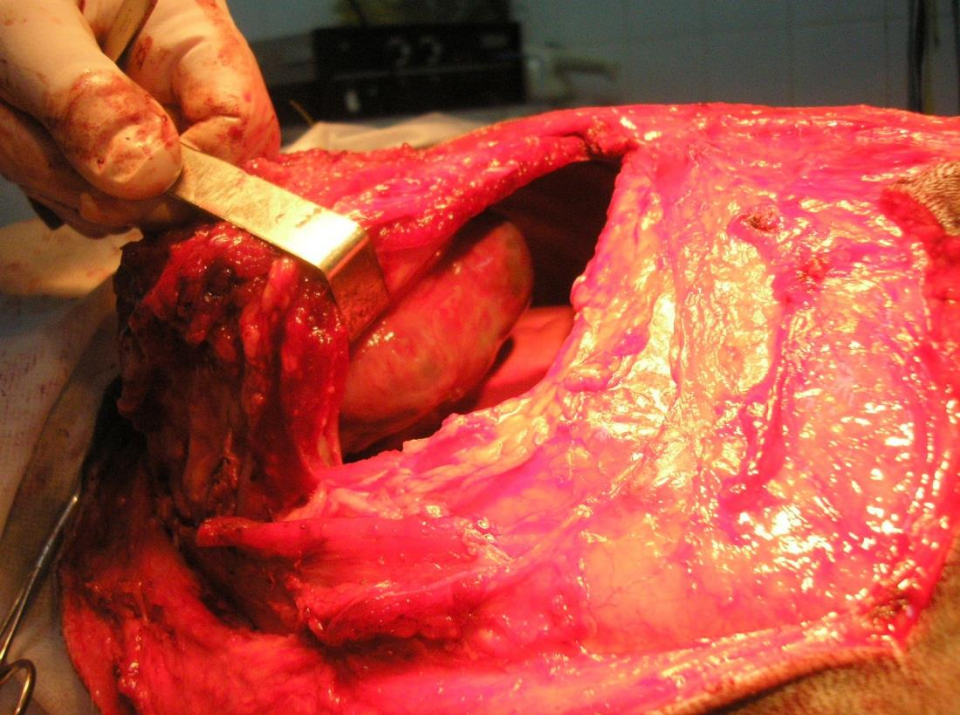
Técnica

alternativa para defectos de tejidos blandos

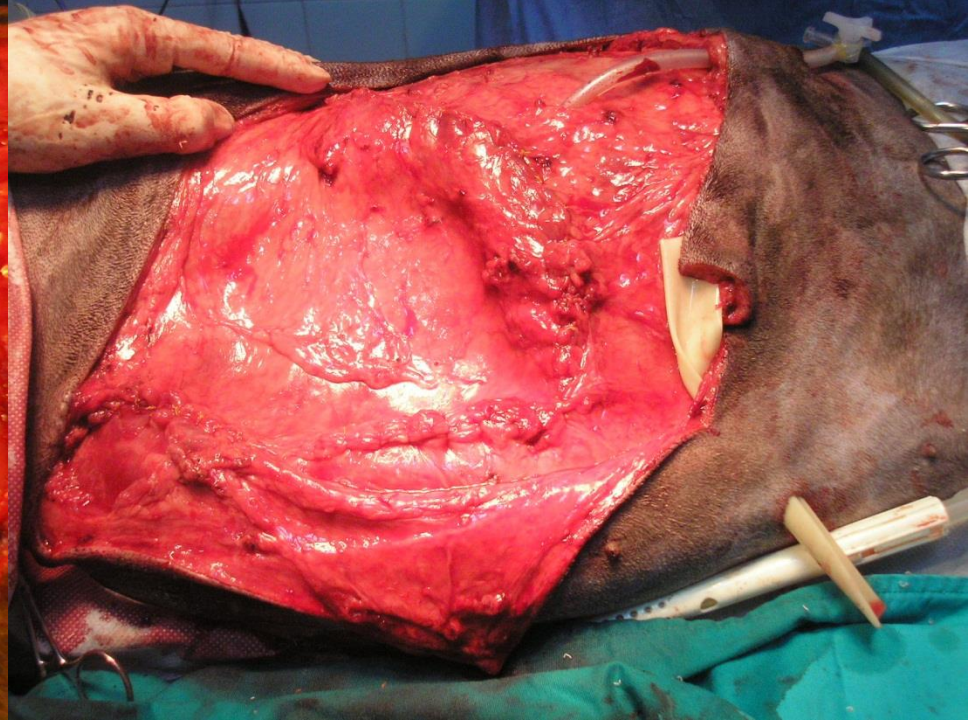
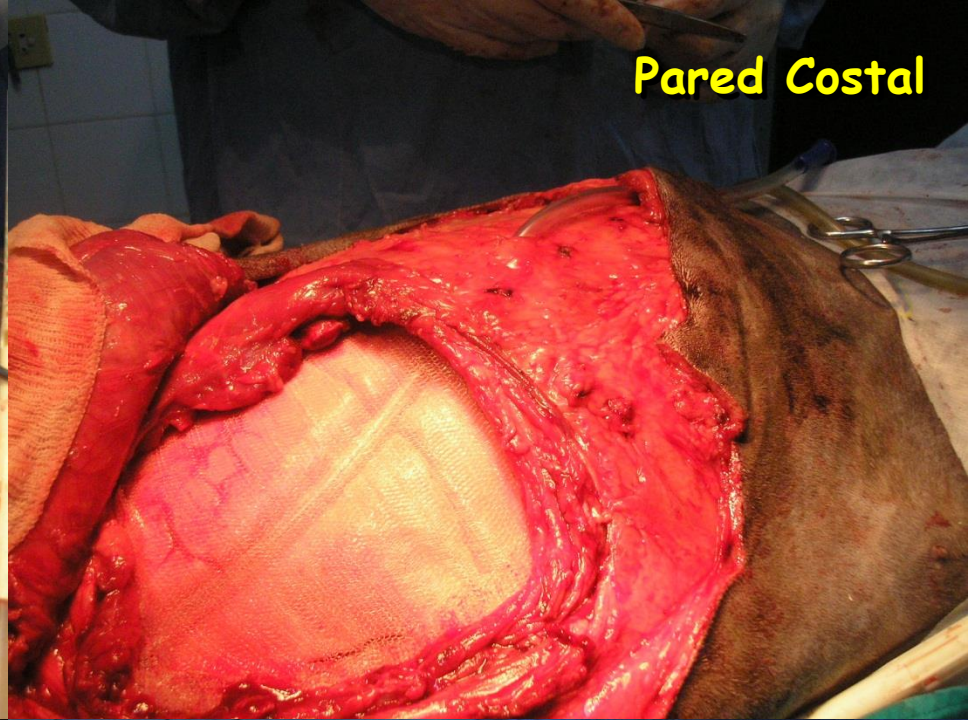
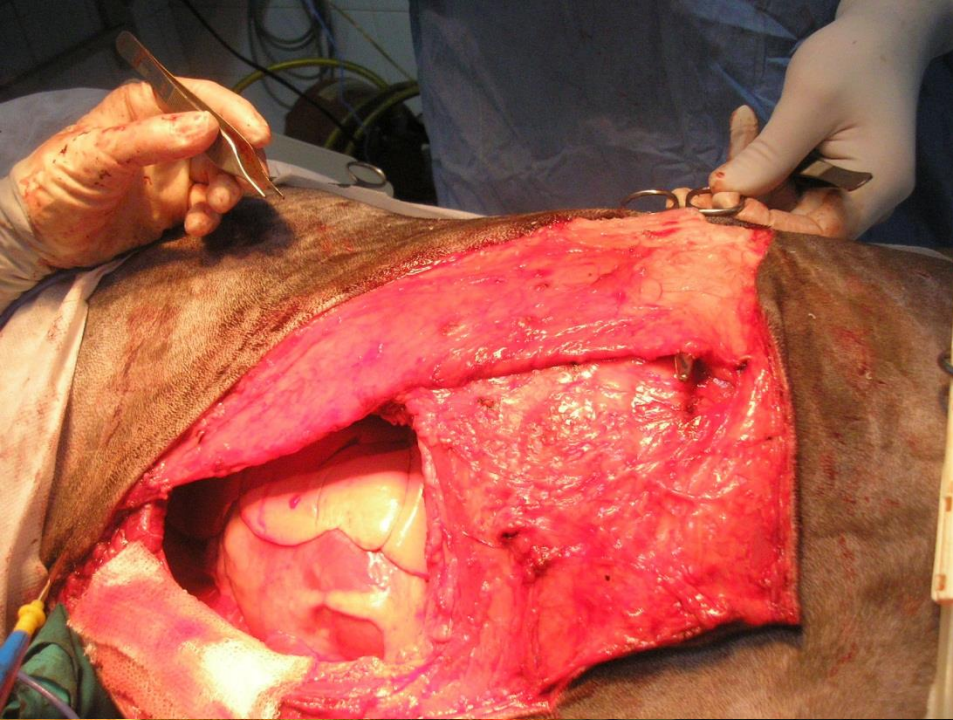
■ colgajo dorsal ancho

- ◆ colgajo rectangular
- ◆ incisión caudal: 13a costilla
- ◆ borde dorsal
- ◆ borde ventral
- ◆ límite profundo: parrilla costal
- ◆ elevar desde borde caudal
- ◆ ligar ramas intercostales

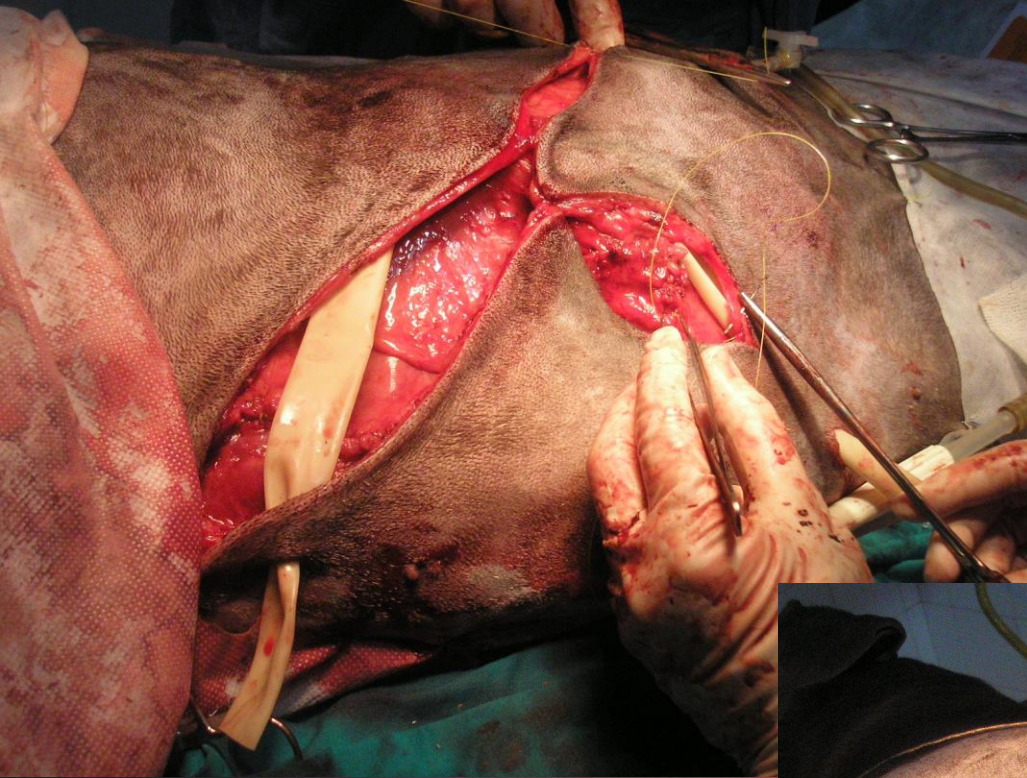




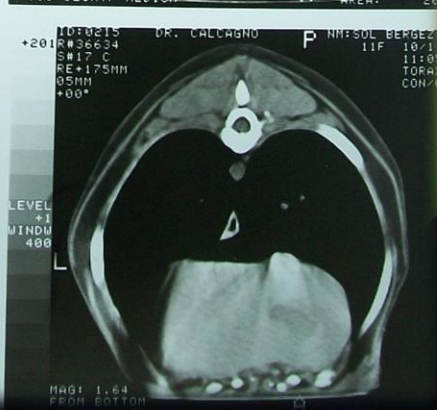
Pared Costal

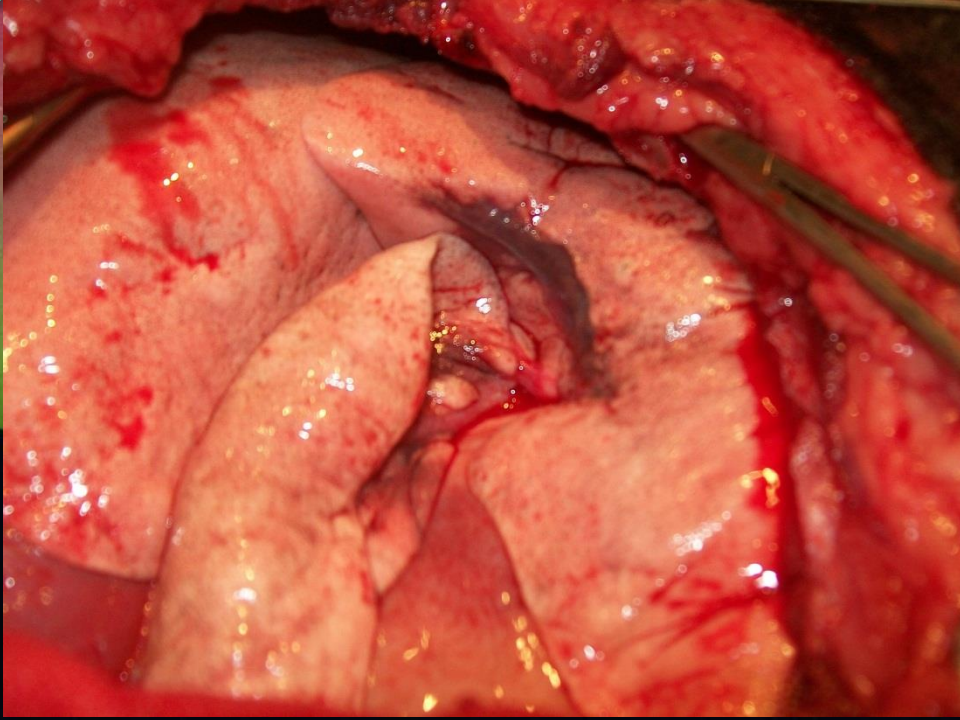
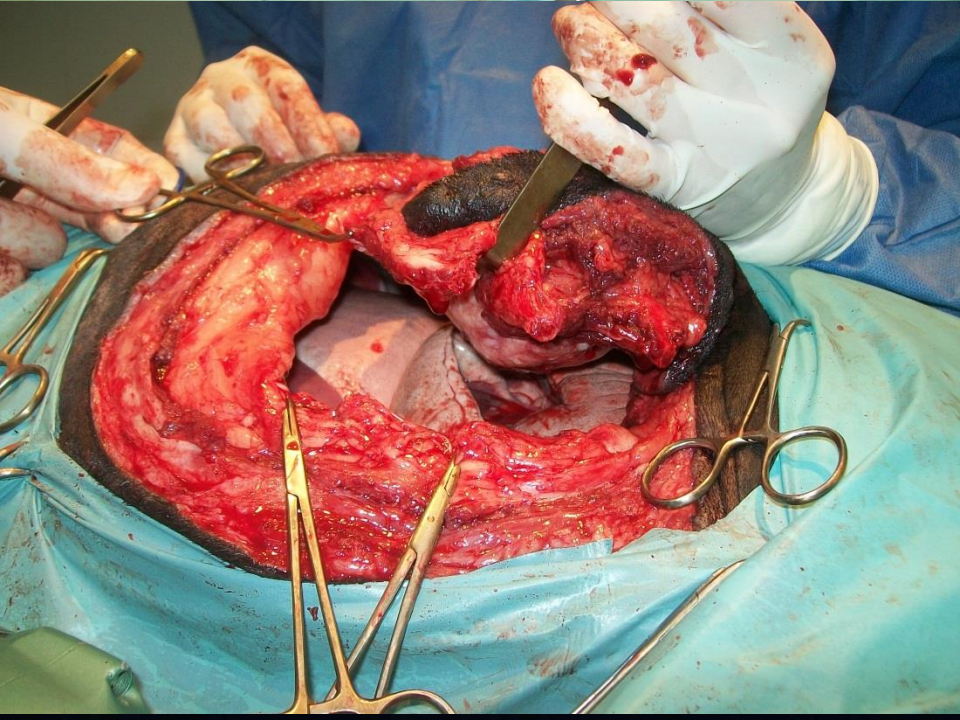
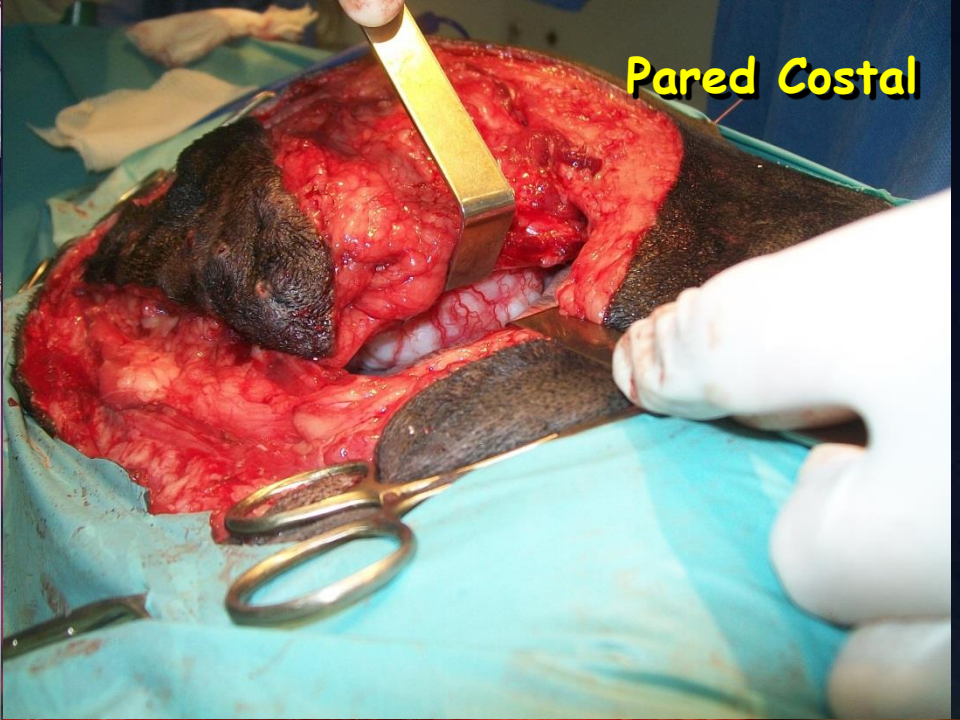


Pared Costal

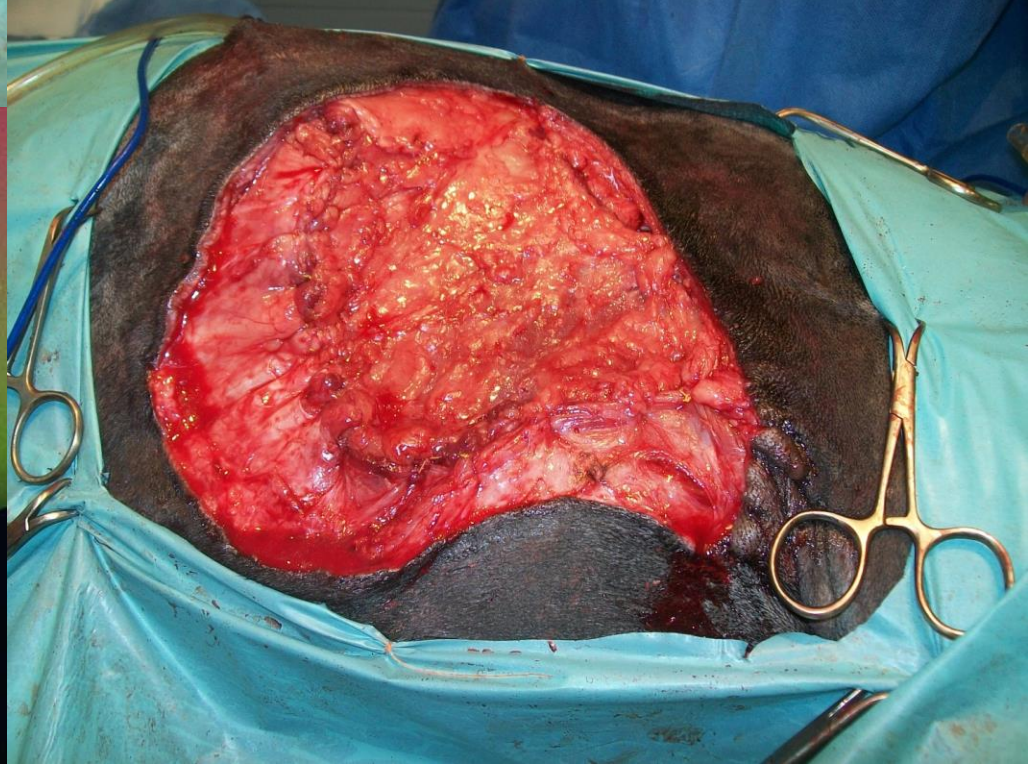
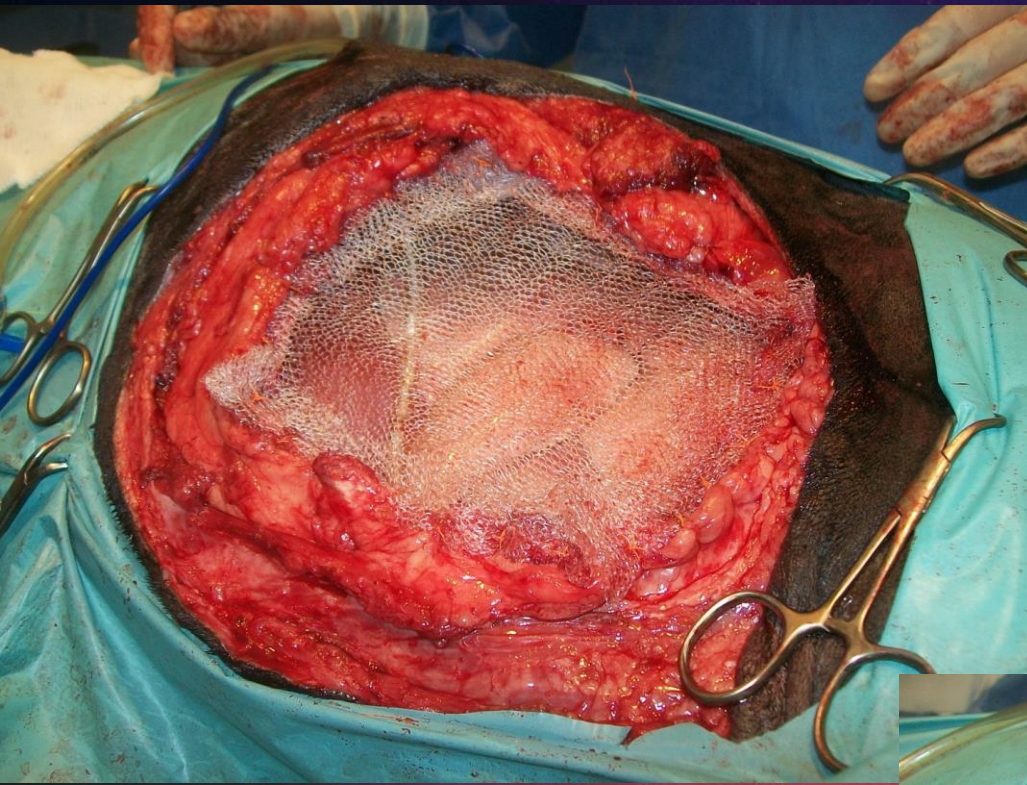


Pared Costal





Pared Costal



Técnica

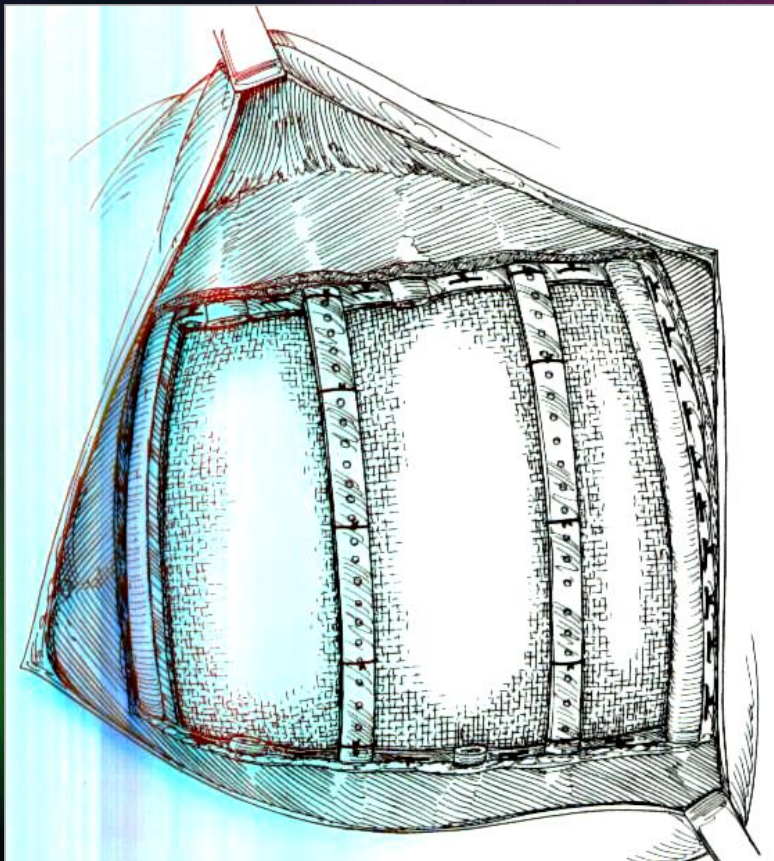
alternativa para defectos de tejidos blandos

■ pedículo de omento

- ◆ abordaje paracostal al abdomen
- ◆ crear flap de omento
- ◆ conservar arteria G-eplipoica correspondiente
- ◆ crear túnel subcutáneo
- ◆ llevar flap al tórax sin estrangular su pedículo
- ◆ suturarlo al defecto con tensión craneal
- ◆ laparorrafia sin estrangular el pedículo omental
- ◆ drenaje Penrose
- ◆ suturar SC y piel

Técnica

alternativa para defectos muy extensos



- costillas autógenas
- costilla alogénica
- placas plásticas de fijación espinal suturadas a malla de polipropileno
- placas metálicas

Técnica

alternativa para defectos muy extensos

➤ costillas autógenas

- disecar 5ta. y 7ma. costillas hemitórax contralateral
- reseca 10 cm de la misma, deperiostizada o no
- remover el tumor
- colocar injertos y fijarlos con cerclage de alambre
- completar la sutura
- costillas c/periostio mejor formación de callo
- injertos s/periostio firmes pero c/áreas osteolíticas y menor desarrollo del callo
- desventaja: doble Cx y dolor postQx

Tuncozgur, B et al. Chest wall reconstruction with autologas ribs grafts in dogs and report of a clinical case. Eur J of Cardio-thoracic Surgery. 1999

Complicaciones

- seroma
- **PENROSE !!!**
- fiebre
- enfisema SC
- infecciones
- recidiva

Medicina Humana

→ 25% infecciones

McKenna, RJ et al. Current techniques for chest wall reconstruction: expanded possibilities for treatment. Ann Thor Surg 1988

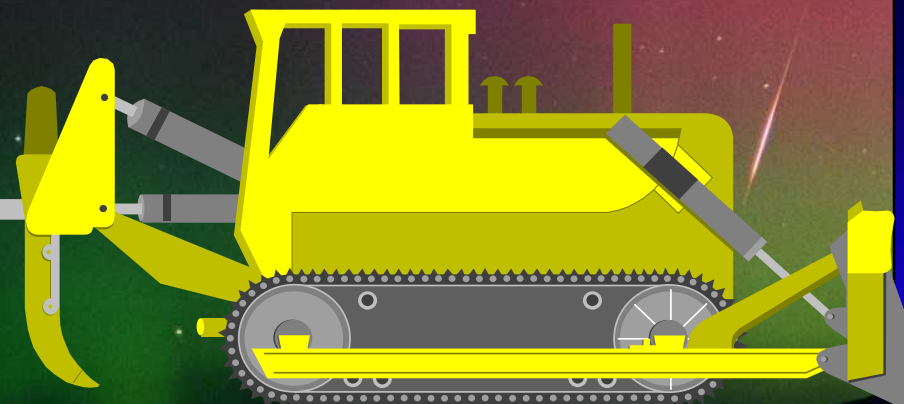
→ 4,6% infecciones

Deschamps, C et al. Early and longterm results of prosthetic chest wall reconstruction. J Thor Cardiovasc Surg 1999

- con Penrose: 0% seroma
- sin Penrose: 50% seroma

Kerri, LT et al. Complications associated with implantation of polypropilene mesh in dogs and cats: A retrospective study of 21 cases. JAAHA 1995

para lesiones caudales a la 9a. costilla

A stylized illustration of a yellow tracked bulldozer, shown from a side profile. It has a large front blade, a rear-mounted blade, and a continuous track system. The bulldozer is positioned on the left side of the slide, facing right.

avance
quirúrgico
del diafragma

anatomía y fisiología canina y felina

- ◆ el seno costodiafragmático no se llena ni siquiera en inspiración forzada
- ◆ la porción rígida de la parrilla costal no se compromete (*8a. costilla en adelante*)
- ◆ las estructuras vitales permanecen protegidas



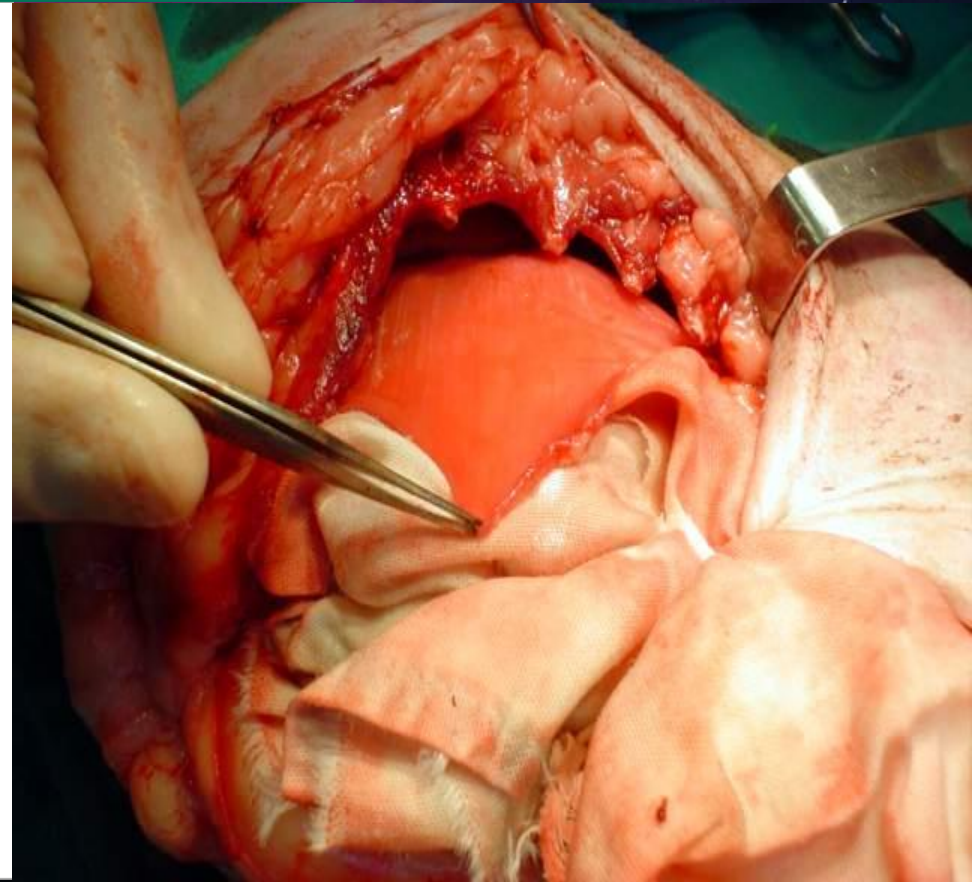
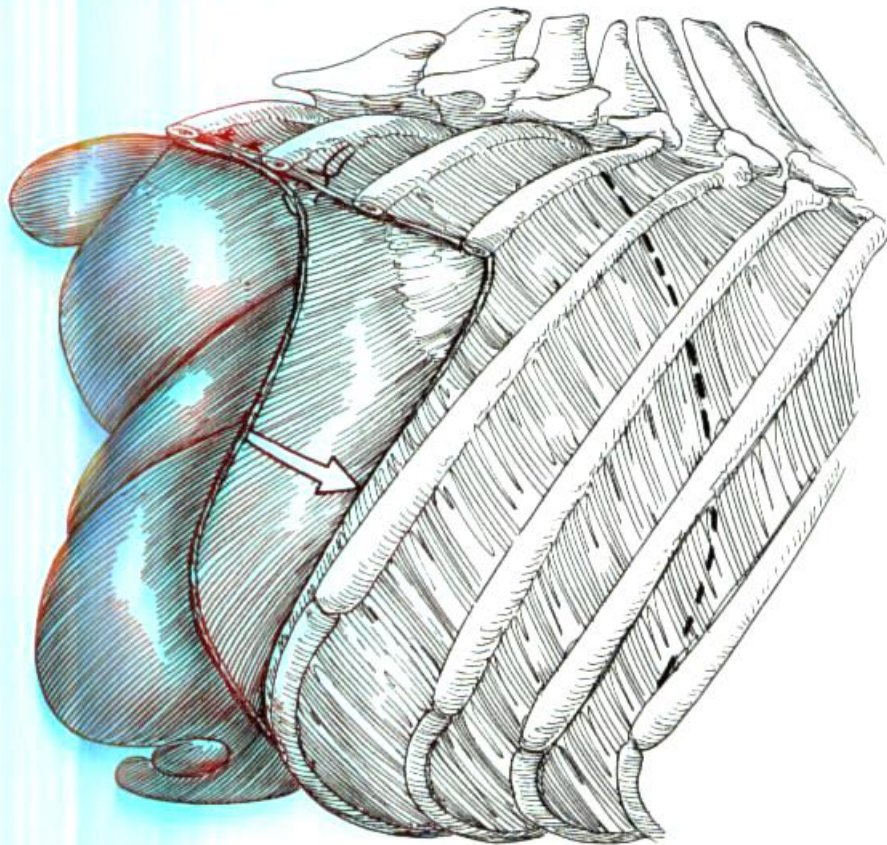
Ventajas

- ◆ técnica sencilla
- ◆ no necesita prótesis
- ◆ no hay material extraño
- ◆ no hay rechazo
- ◆ buen resultado funcional
- ◆ buen aspecto cosmético
- ◆ el defecto torácico se convierte en abdominal
- ◆ alternativa: combinación con malla de Polipropileno

Desventajas

- ◆ limitado a caudal 8a. costilla
- ◆ disminuye capacidad torácica e inspiración
- ◆ cobra importancia en perros de competición
- ◆ puede requerir lobectomía pulmonar parcial o total
- ◆ colgajo muscular para el cierre ?

avance quirúrgico del diafragma

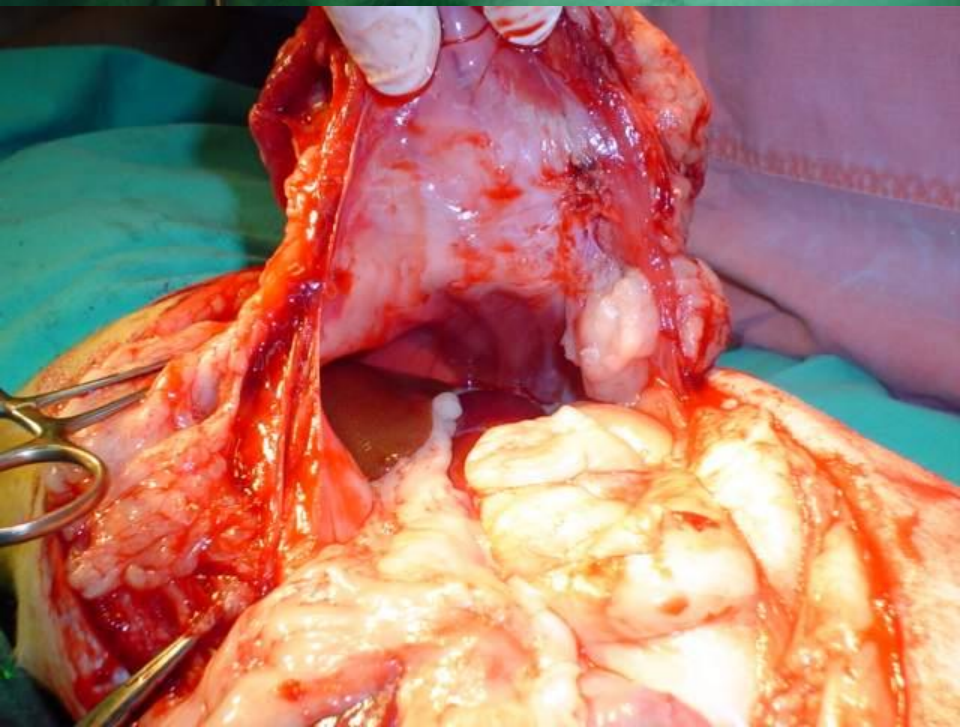
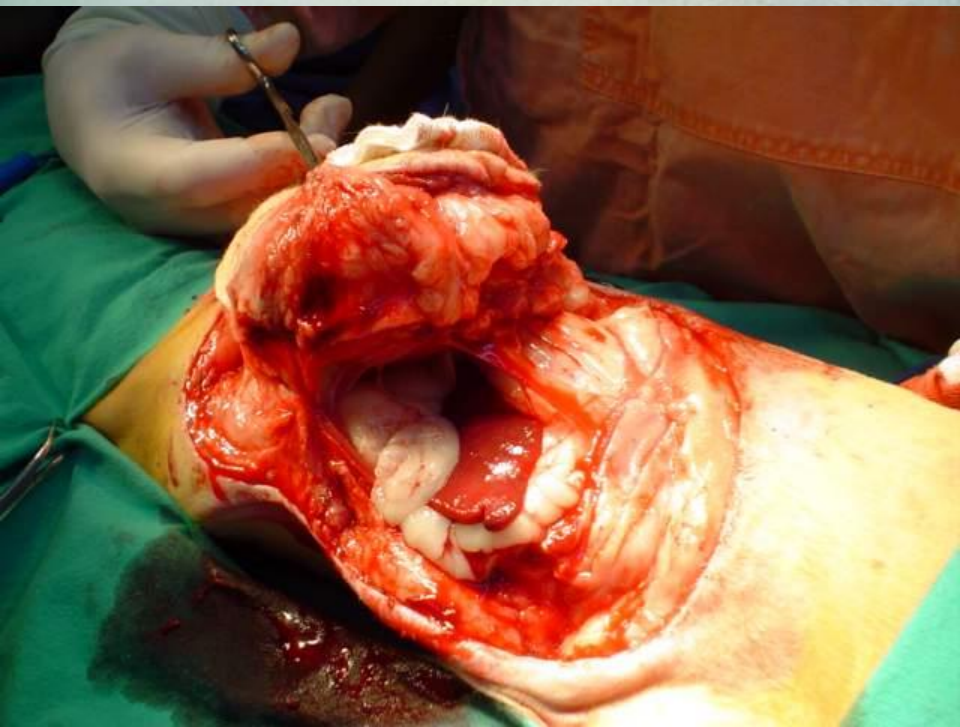


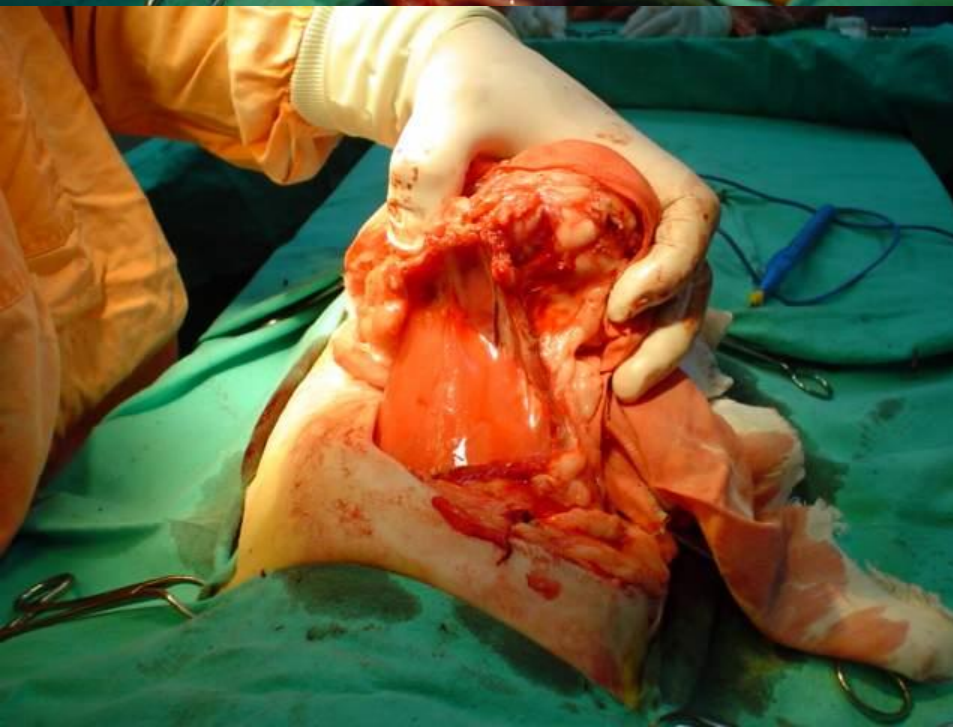
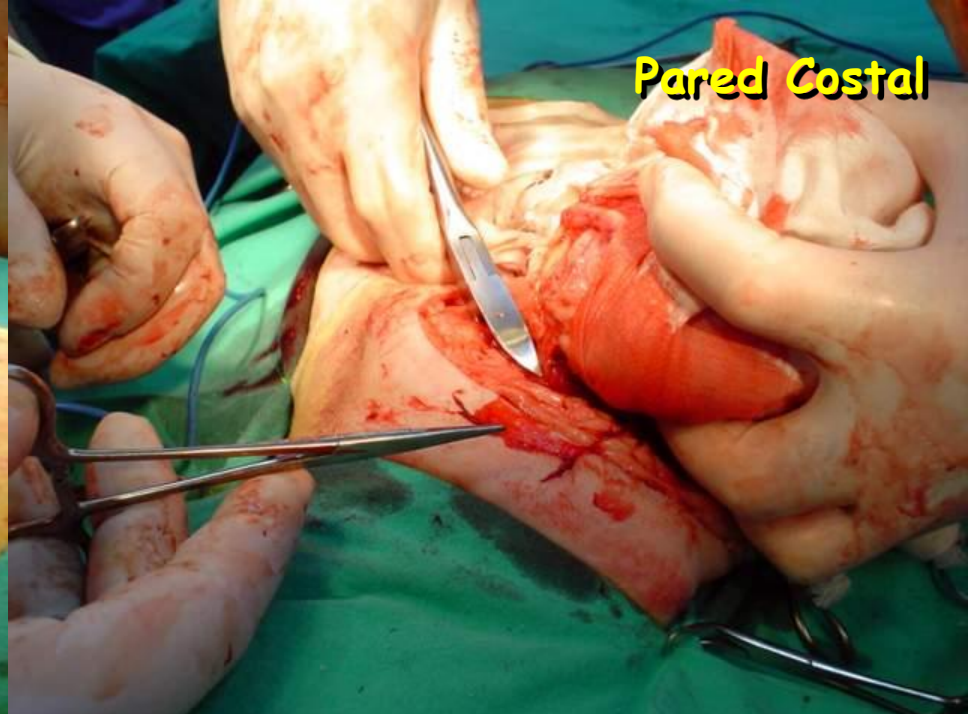
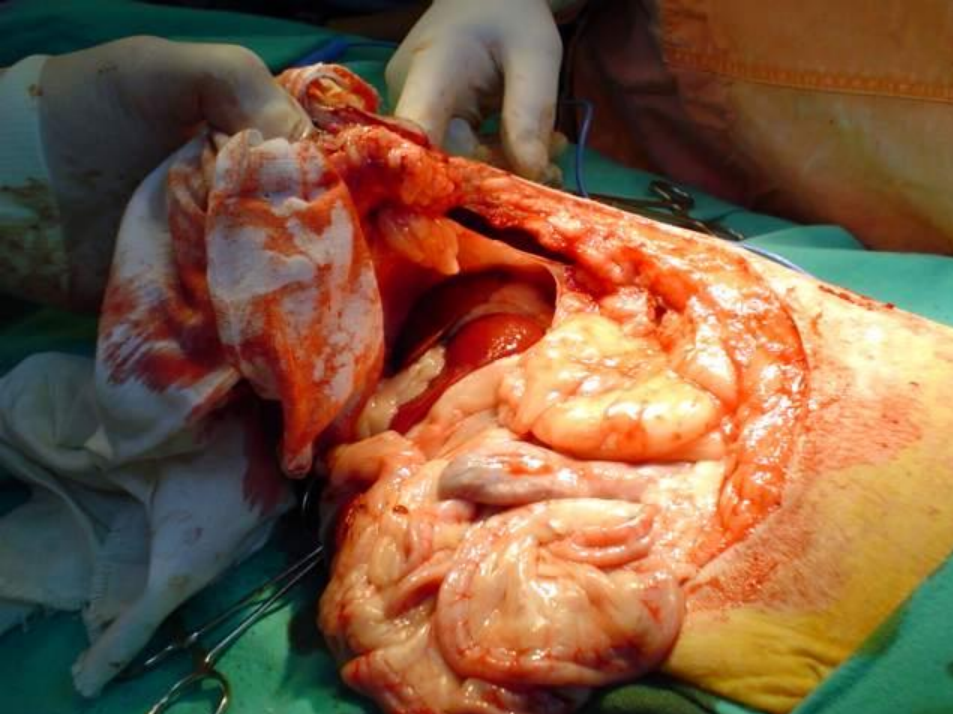
Técnica

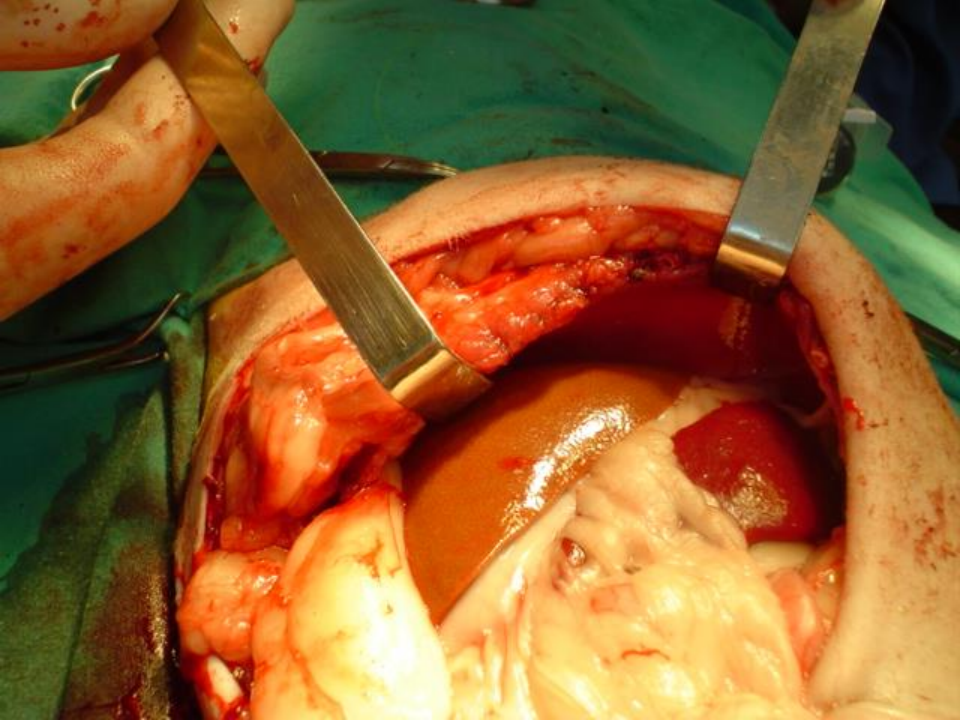
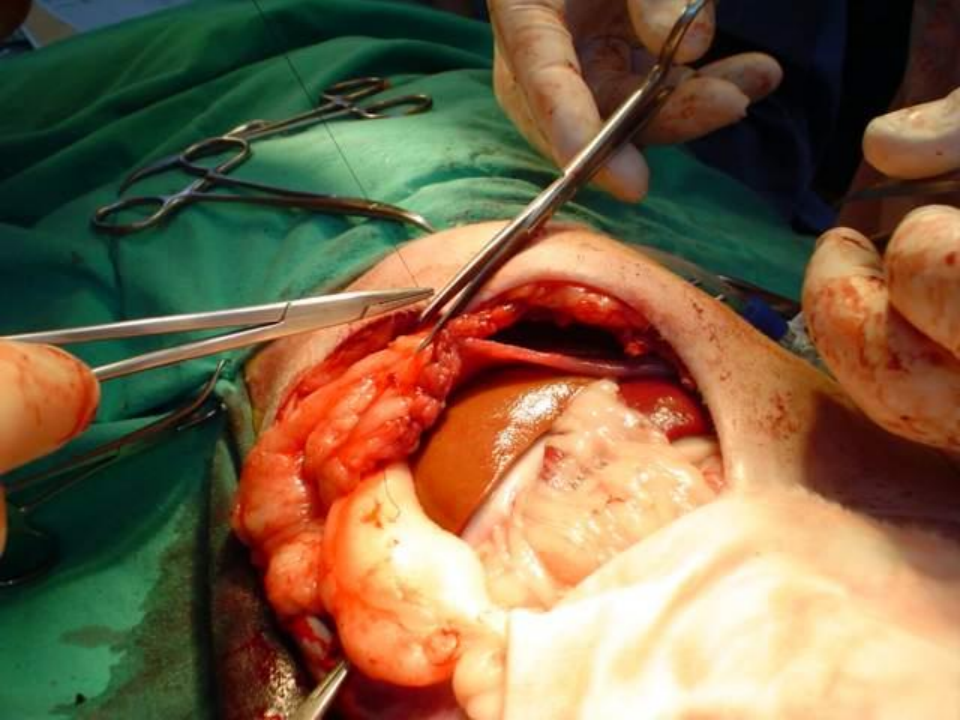
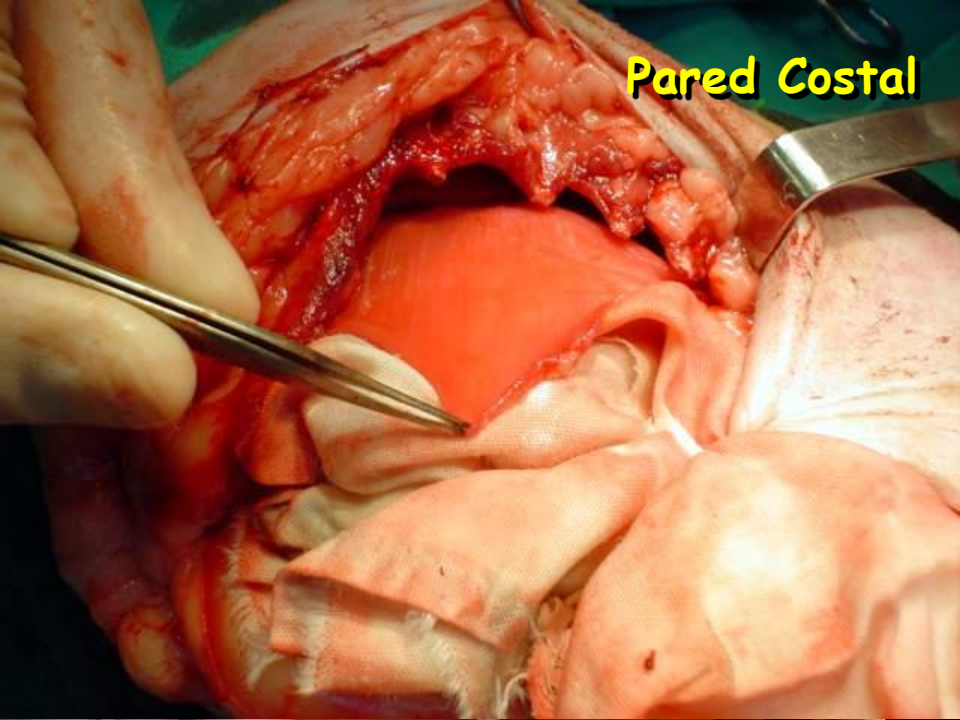
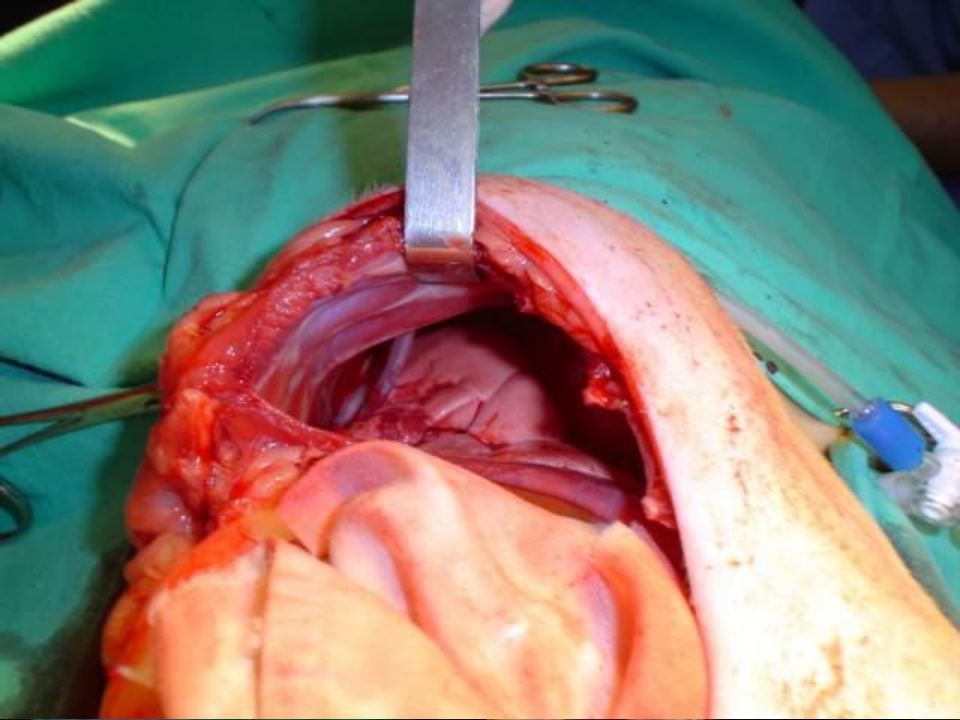
- conservar musculatura abdominal
- ligar vasos intercostales
- incidir diafragma en su inserción
- colocar tubo de toracostomía
- avanzarlo y suturarlo a músculos epiaxiales (longissimus e iliocostalis) y a intercostales de la última costilla no involucrada (alrededor de ella respetando su vasculatura o perforándola)
- cerrar defecto abdominal

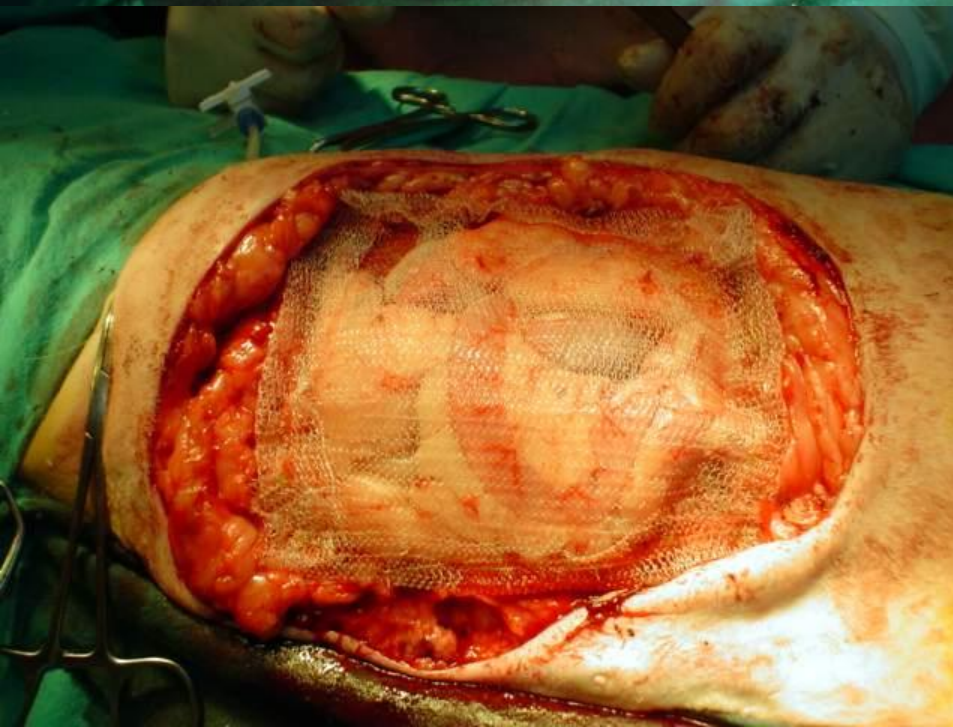
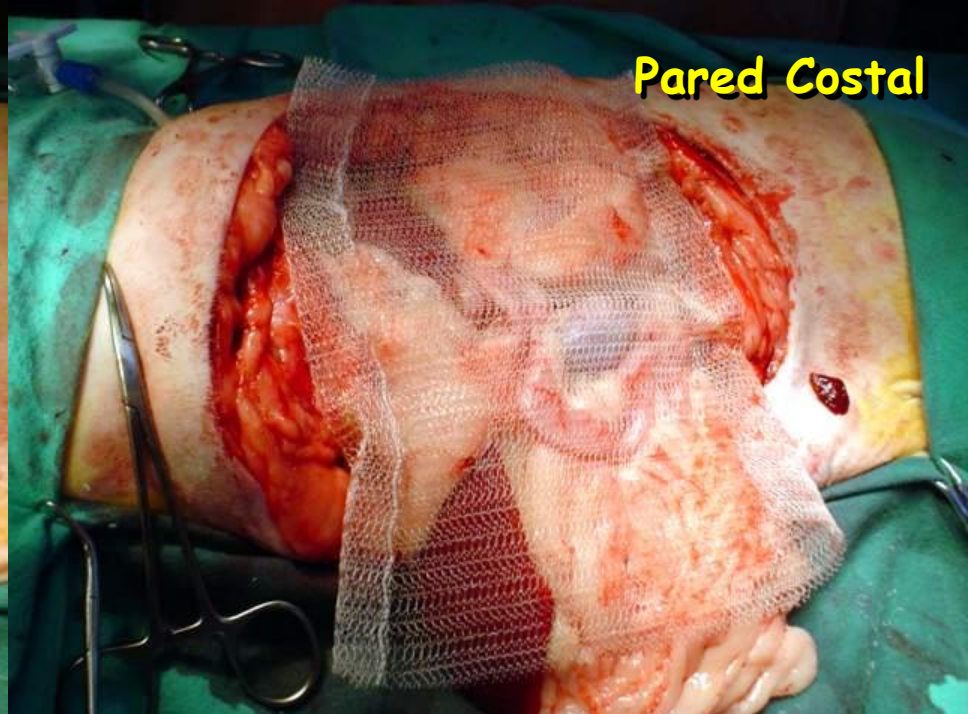
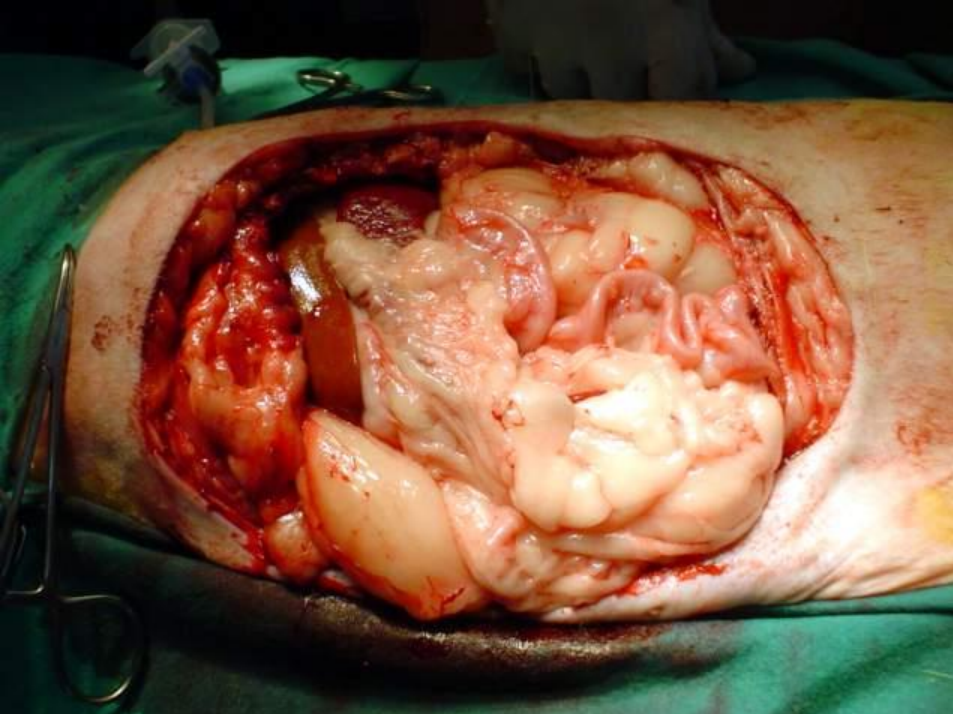
Técnica

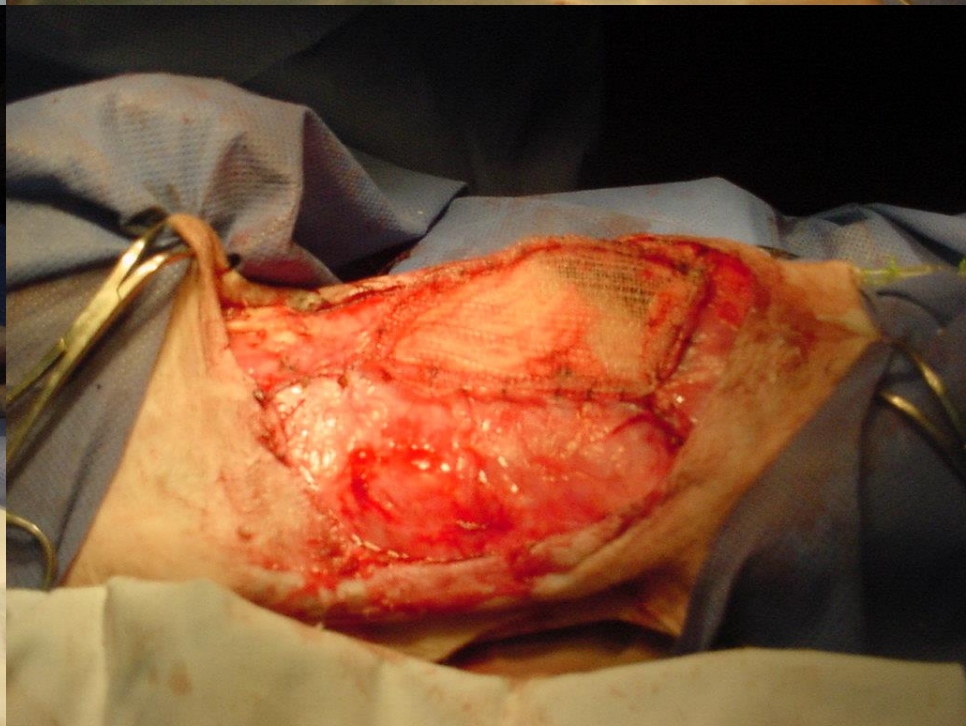
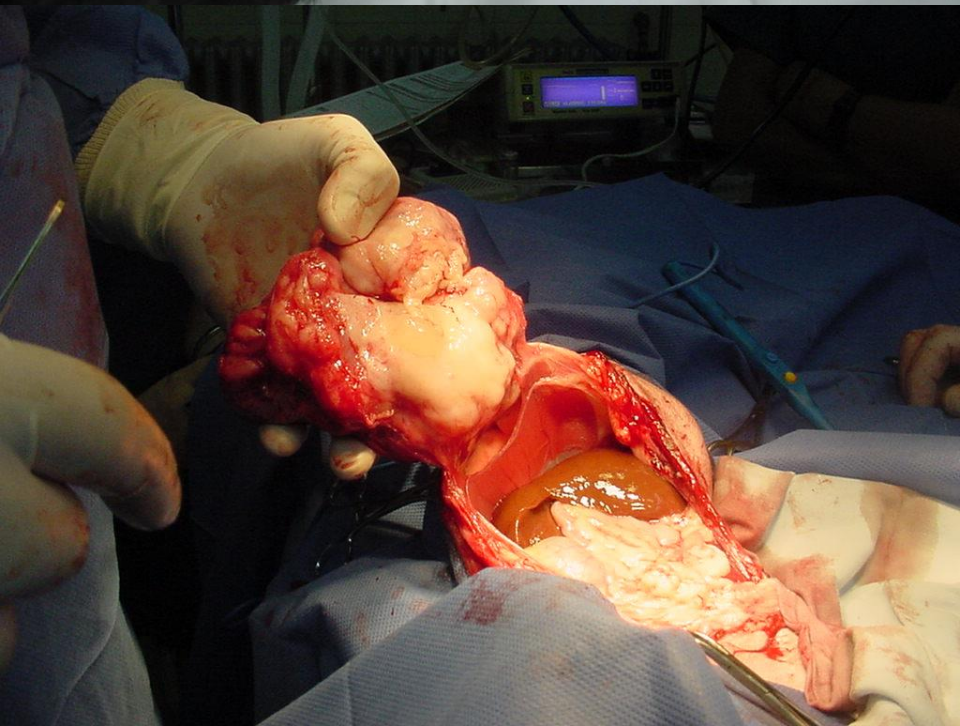
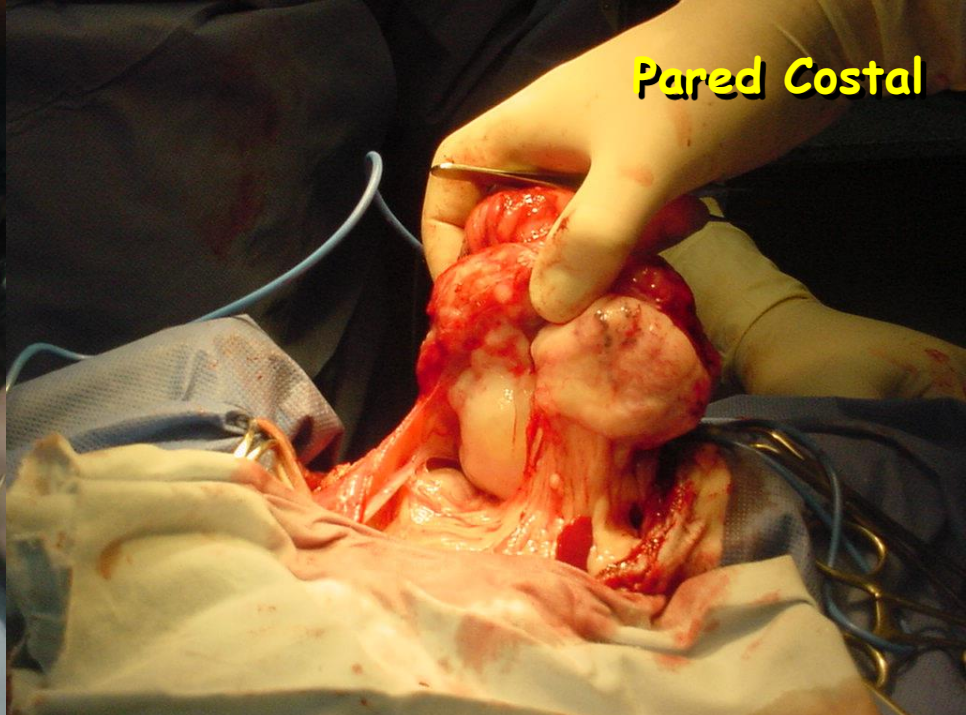
- ➔ puede requerir lobectomía parcial o total lóbulo caudal
- ➔ defectos musculares: colgajo dorsal ancho ó del OAE
- ➔ defectos cutáneos: colgajo axial toracodorsal ó circunfleja ilíaca profunda

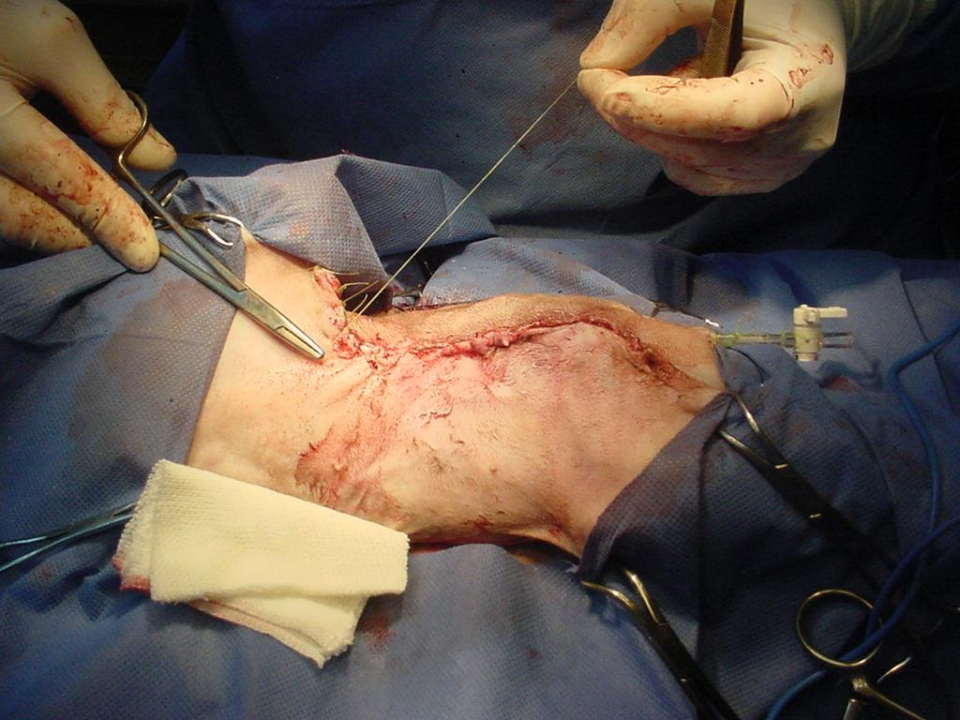








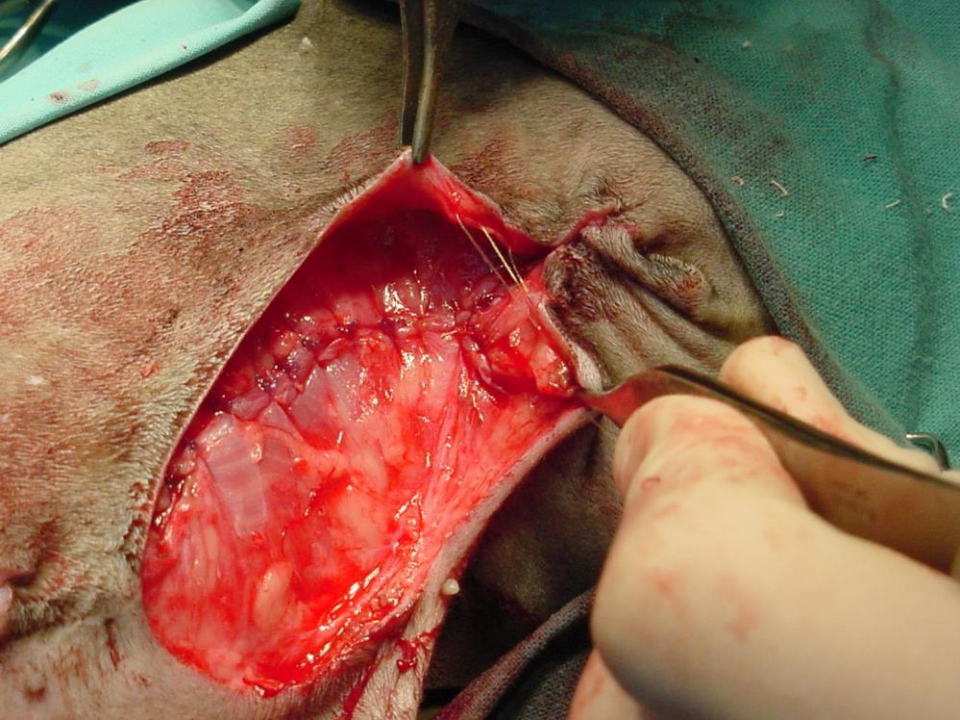
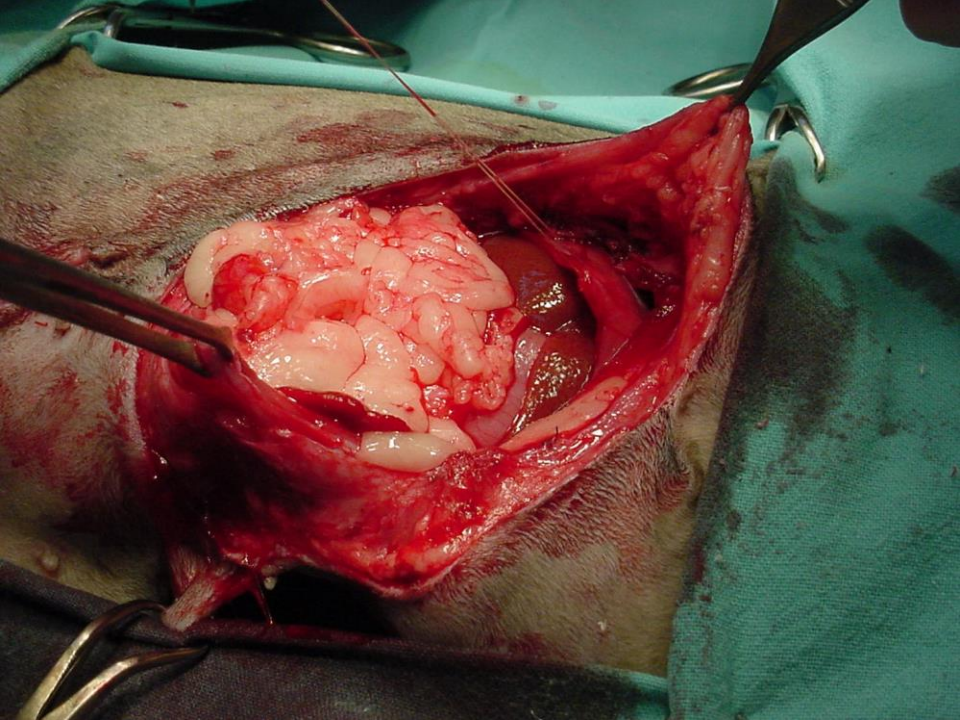
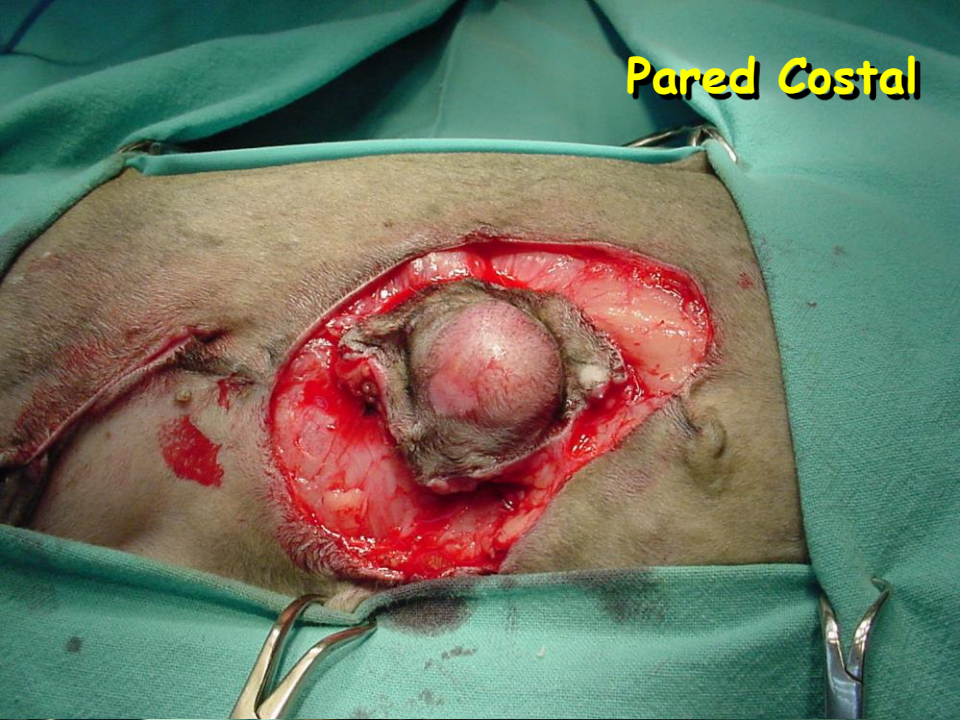




Pared Costal



MV Pablo M Meyer



Postquirúrgico

- ✦ antibioticoterapia
- ✦ analgesia
- ✦ vendaje
- ✦ retiro del tubo de toracostomía
- ✦ retiro de drenajes Penrose
- ✦ reposo por dos semanas
- ✦ incrementar ejercicio paulatinamente

las mallas de polipropileno completan la infiltración fibroblástica en 6 semanas

Esternectomía

- ▶ total: pacientes de poca talla
- ▶ parcial: pacientes de > tamaño
- incisión alrededor de la neoplasia
- una esternebra sana por craneal y caudal
- evitar toráxica interna
- aposicionar con Nylon 1, músculos intercostales y costillas
- puntos simples separados / U horizontal
- suturar recto abdominal

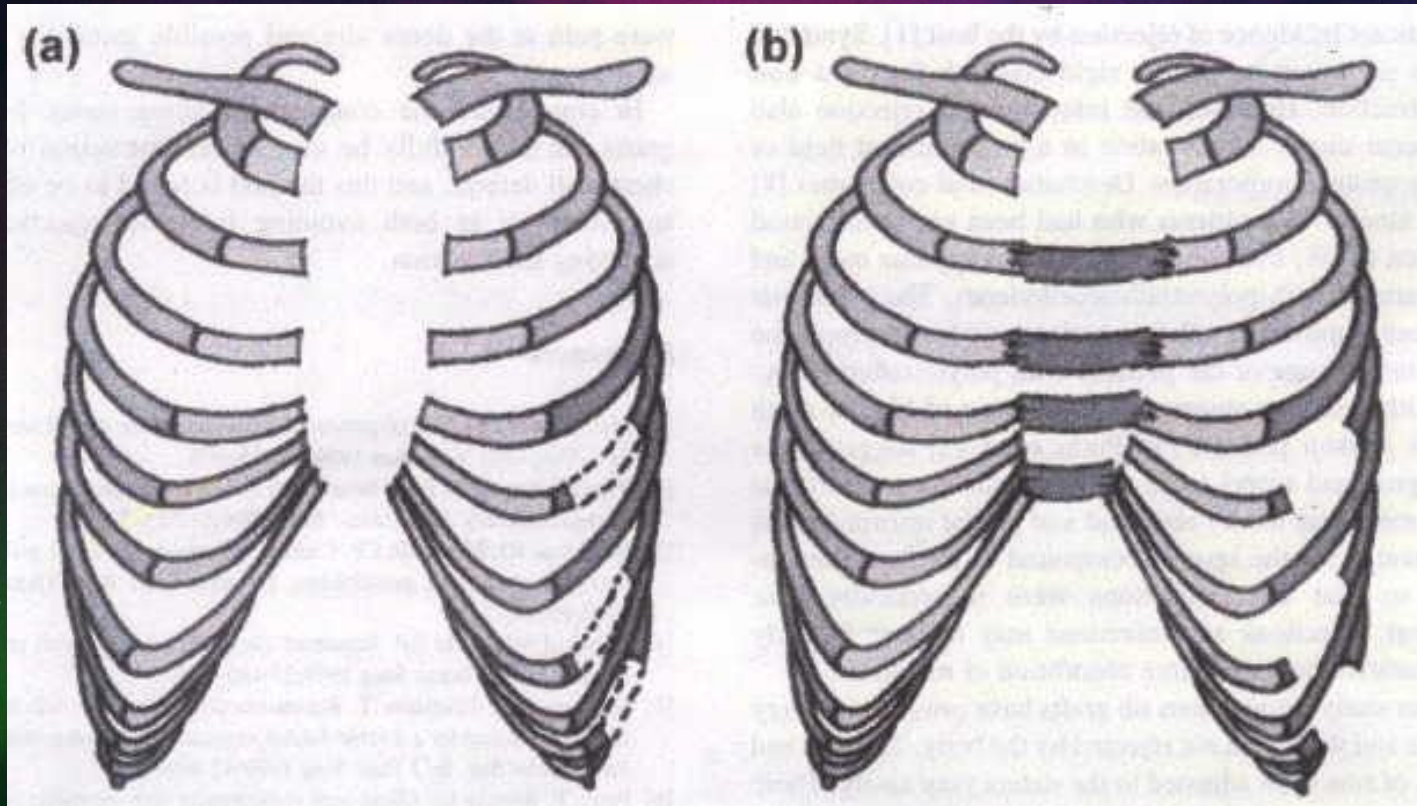
Esternectomía

- malla de polipropileno + metacrilato:
efecto sándwich
- tubo de toracostomía
- suturar SC y piel
- inestabilidad temporal

Johnson, KA et al. Methyl Methacrylate and Polypropilene Mesh Reconstruction of Ventral Thoracic Wall Deficit Following Sternal Liposarcoma Resection. V.C.O.T. 1993; 6: 62-67

Esternectomía

- reemplazo con autoinjertos costales



Tuncozgur, B et al. Chest wall reconstruction with autologous ribs grafts in dogs and report of a clinical case. *Eur J of Cardio-thoracic Surgery*, 16- 1999

Esternectomía

• reemplazo con aloinjertos

- implante óseo corticoesponjoso
- malla reabsorbible: efecto sándwich
- fijación con cerclage ó suturas
- excelente estabilización postQx
- buena incorporación a los 6-9 meses postcirugía
- menor trauma que implantes autólogos

Puma, F et al. Bone heterograft for chest wall reconstruction after sternal resection.
Departament of Surgery. University of Perugia. Italia

Conclusiones

- conocimiento anatómico y fisiológico
 - entrenamiento quirúrgico
 - instrumental adecuado
 - personal capacitado
 - trabajo en equipo