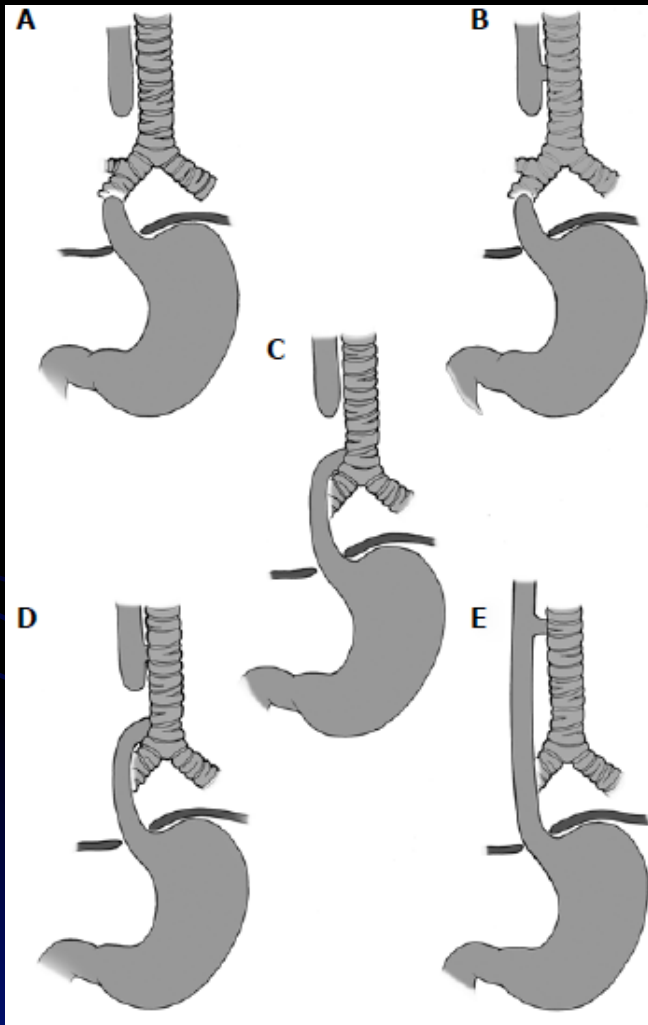


AO "long gap"



→ AO types I, II ... et qlq III ?

Atrésie de l'Œsophage - Long Gap

longue solution de continuité
ou grand écart



Atrésie de l'Œsophage - Long Gap à longue solution de continuité ou grand écart

Ttes méthodes

➤ Limites

et

➤ Complications

} **chirurgien pédiatre** ← aspect technique



++ ! conséquences néfastes à distance

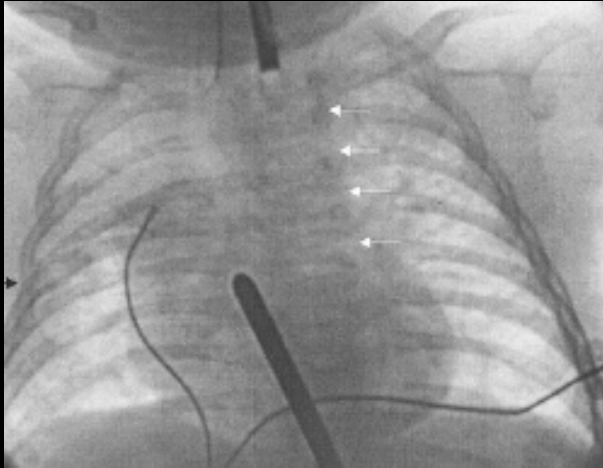
→ longévité probable > 70 ans

Atrésie de l'Œsophage - Long Gap

Absence de consensus

- Définition : long gap
- Traitement

Atrésie de l'Œsophage - Long Gap longue solution de continuité ou grand écart



def. → Anastomose œsophagienne
impossible d'emblée

...

→ ≠ méthodes de SUBSTITUTION :

- Œso-coloplastie
- Transposition gastrique
- Tube Gastrique Inversé

→ Conservation ŒSOPHAGE NATIF

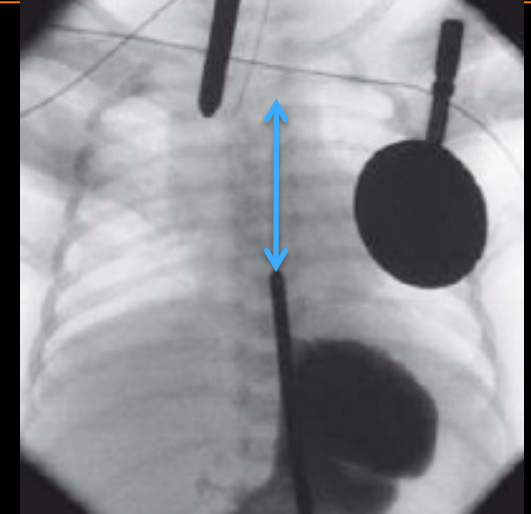
- ≠ techniques d'allongement

Long Gap : définition ? ← imprécise de quoi (de qui) parle t' on ?

- ? Seules AO type I et II ?
- Gde variabilité de % AO long gap / séries publiées !
- Écart inter-segments = distance
 - Calcul écart :
 - en cm ? mais préma ...!?
 - en nb de vertèbres
 - Spontanée ou ...?
 - si spontanée : visualisation des 2 culs-de-sac ?
 - en per-opératoire (Thoraco.): > dissection
stt AO type III à gd écart
 - si Gastrostomie: 2 bougies : 1 ds cul de sac oeso. Sup
et 1 ds segment oeso.inf.
 - mesure simple
 - puis en poussée

Long Gap : définition ? ← imprécise de quoi (de qui) parle t' on ?

Mettre 1 RX thor NN avec mensuration



- **Écart inter-segments = distance**

- **Calcul écart → en cm ?**

- **Pediatr.Surg.Int. sept 2012**

- Friedmacher et Puri = méta-analyse**

- 44 articles = 451 patients avec "AO long gap"**

- **AO pure 194 / 451 (257 avec FOT)**

- **écart inter-segmentaire initial = 1.9 cm → 7 cm !**

- **Eur J Ped Surg fev 2013**

- Sroka ... Foker et al = série = 15 patients**

- **écart inter-segmentaire initial = 5 cm → 14 cm !**

Long Gap : définition ? ← imprécise de quoi (de qui) parle t' on ?

2 situations ≠ : DG pré- ou per-op.

- AO avec FOT (III) = **constatation per-opératoire**

- Classic : /Thoracotomie

- Thoracoscopie

⇒ > ligature-section de la FOT

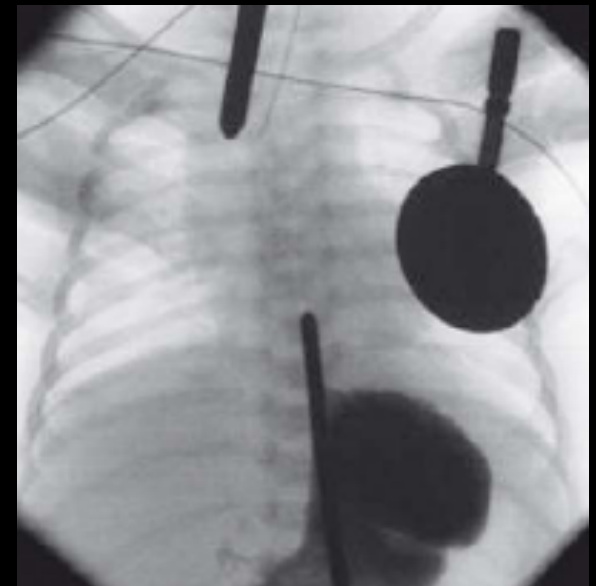
- AO sans FOT (I ou II) : **DG pré-op.**

- Gastrostomie 1^{ère} et ...

2 bougies métalliques → RX

⇒ Calcul de l' écart:

def. "Long gap" : > 3-4 corps vertébraux



Long Gap : définition ? ← imprécise de quoi (de qui) parle t' on ?

Divergences d'attitudes, de techniques
et de résultats ds littérature:

- mesure : < ou > dissection ?
en traction (si disséquée)
ou poussée (si bougies) ou non ?
 - Or type I (ou II) : pas d'abord thoracique
- ⇒ 2 situations :
- AO sans FOT → Gastrostomie → bougies → LG
 - AO avec Fistule → dissection-ligature-estimation

DG de Long Gap posé → Tt ?

- Remplacement œsophagien
 - Tube gastrique
 - Côlon
 - Transposition Gastrique
- Conservation de l'œsophage
 - ⇒ ≠ Techniques d'allongement
 - ⇒ Initial
 - ⇒ pour anastomose différée

DG de Long Gap posé → Tt ?

Remplacement œsophagien

- Tube gastrique
- Côlon
- Transposition Gastrique

Primary Reversed Gastric Tube Reconstruction

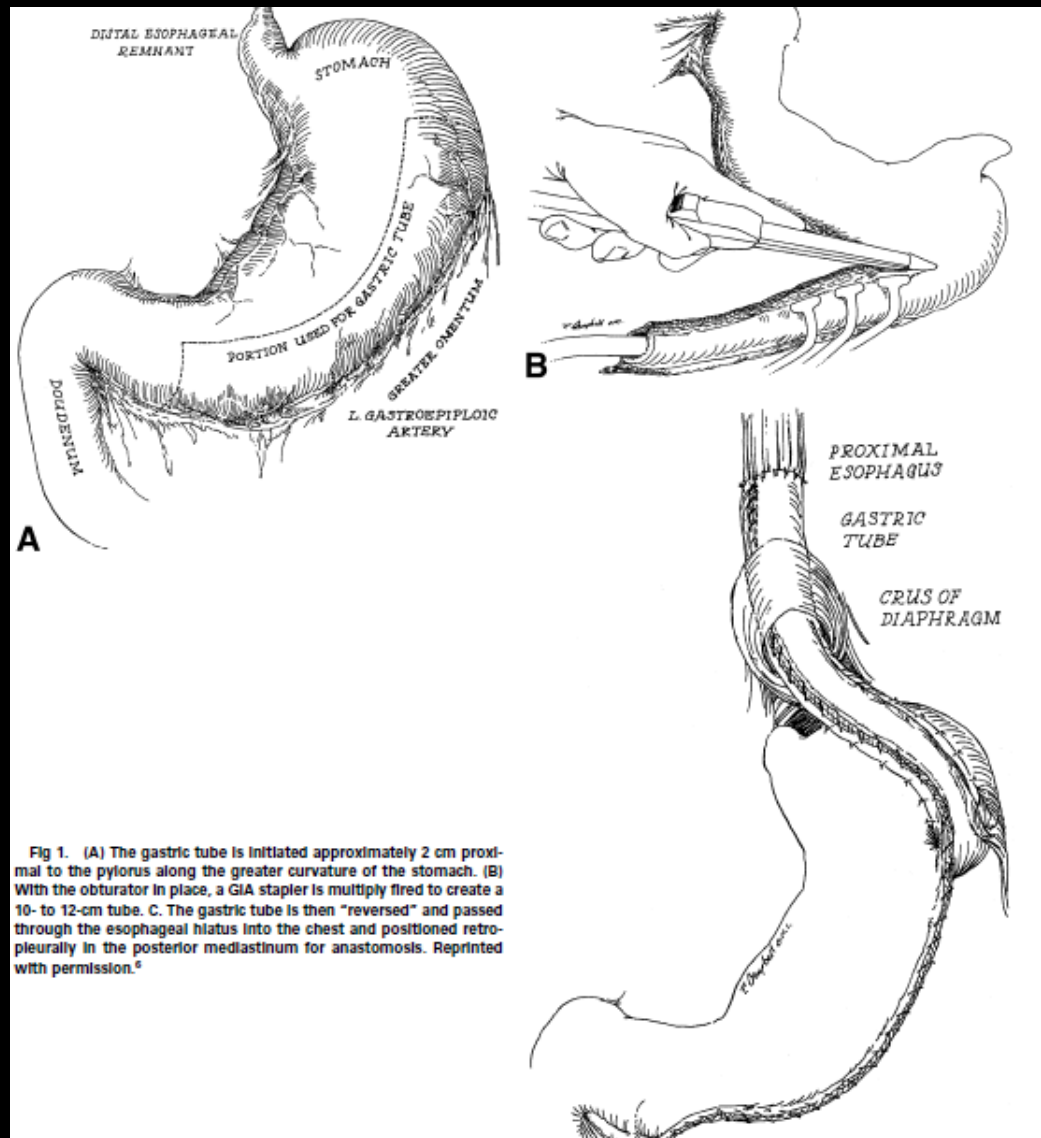
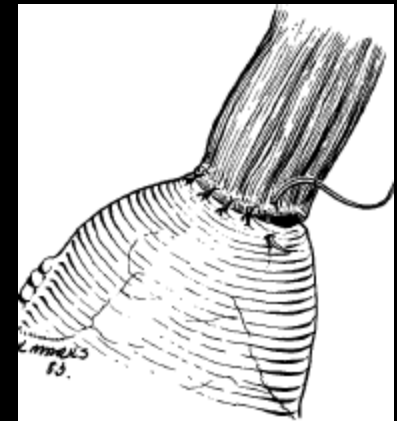
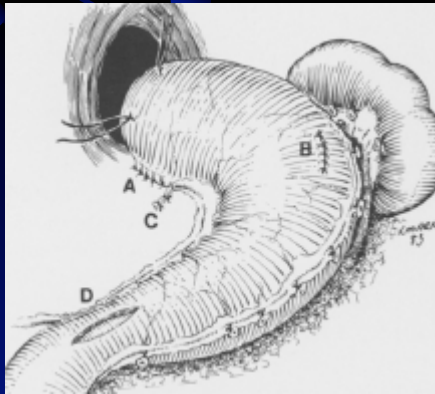
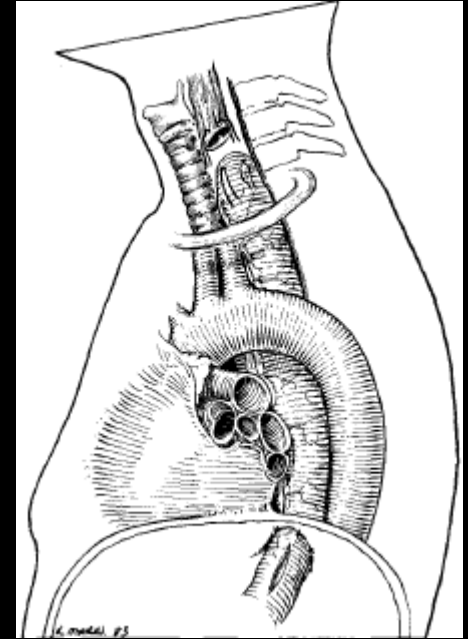
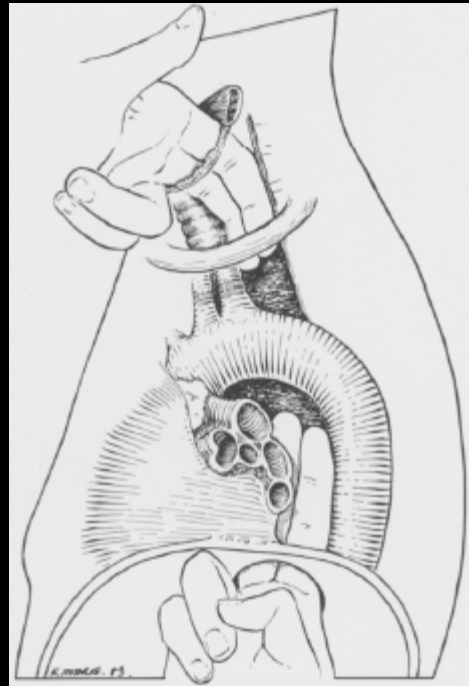
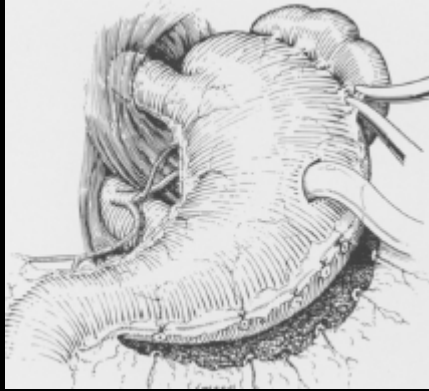


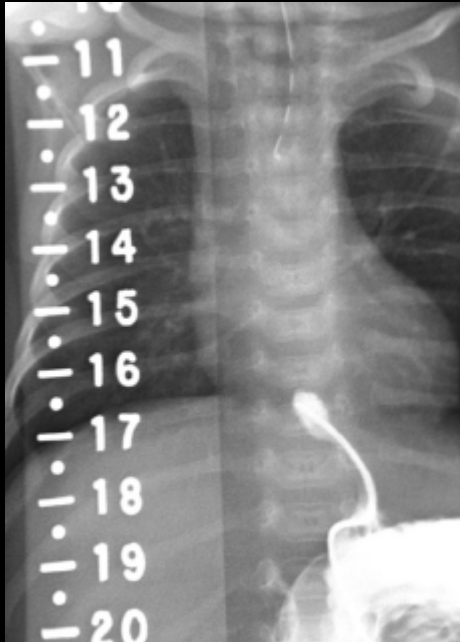
Fig 1. (A) The gastric tube is initiated approximately 2 cm proximal to the pylorus along the greater curvature of the stomach. (B) With the obturator in place, a GIA stapler is multiply fired to create a 10- to 12-cm tube. C. The gastric tube is then "reversed" and passed through the esophageal hiatus into the chest and positioned retropleurally in the posterior mediastinum for anastomosis. Reprinted with permission.⁶

Transposition Gastrique

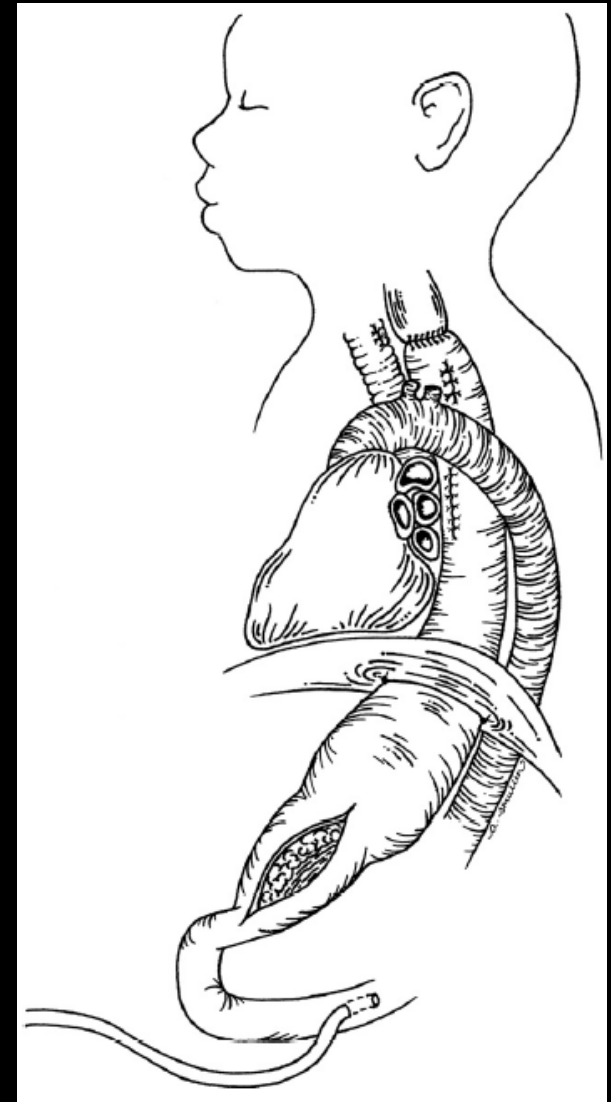
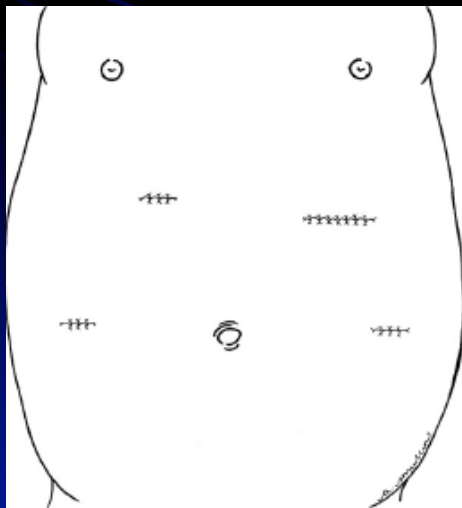
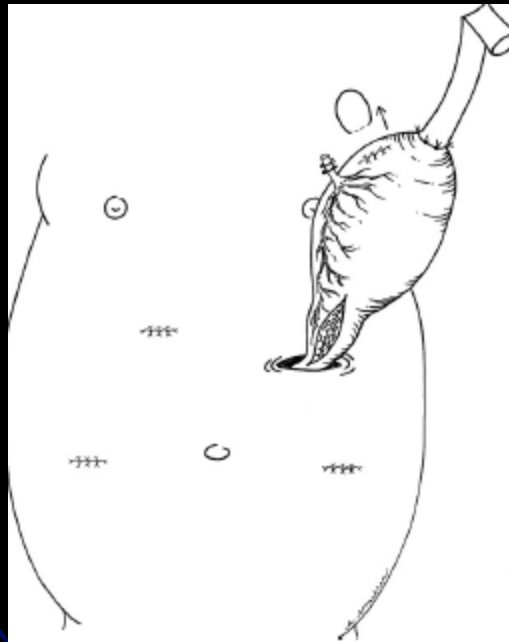
- Période 1981-2005
- n = 192 → AO : 138
 - > coloplastie : 17
 - > transposition gastrique partielle : 6
 - Procédé de Scharli : 3
 - Tube gastrique inversé : 3
 - > greffon jéjunal : 1
 - > échec chir extensive pour anastomose/tension : 69
- Technique:
 - Médiastin post :
 - Sans Thoracotomie : 98
 - Avec Thoracotomie : 90
 - Rétrosternal : 4



Gastric Transposition



Trans-hiatale
/ Coelio

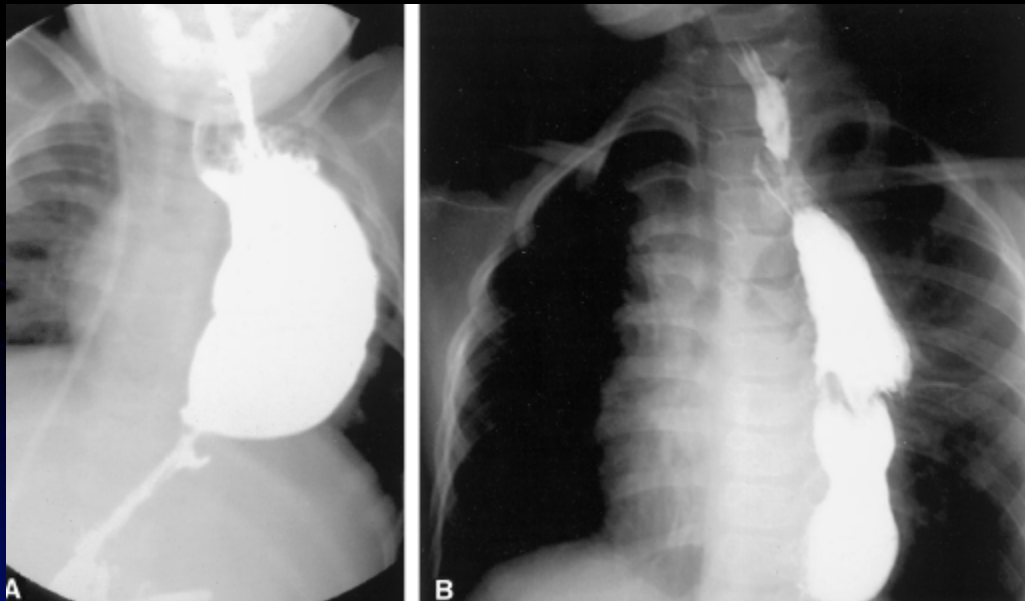
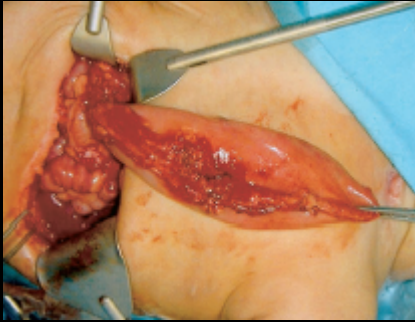


Transposition Gastrique

Complications Post-op.:

- Mortalité : 4,6 %
- Fuite Anastomotique : 12 %
- Sténose Anastomotique : 16,7 % → OK/dilat° 92,5%
- Δ Déglutition : 29 %
- Retard de vidange gastrique ++ : 8,3 %
- Complication de la jéjunostomie d'alimentat°: 4 %
- Dumping sd : 3 %
- Autres : trachéomalacie, paralysie corde vocale, chylothorax, sd de CI-Bernard Horner
- à long terme : n=72 : recul > 10 ans
 - résultat OK ds 90 % ; insatisfaisant : 4,6 %
 - nbx patients préfèrent nbx repas peu abondants

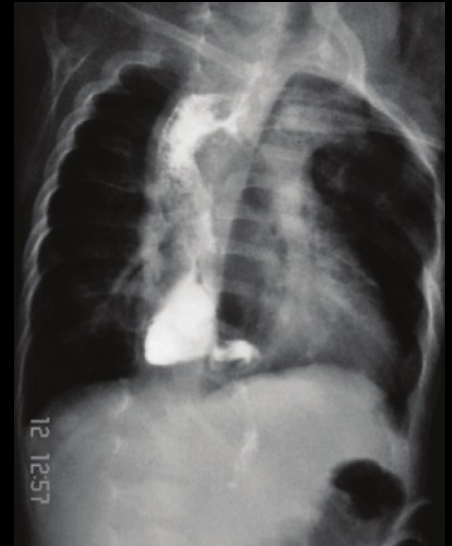
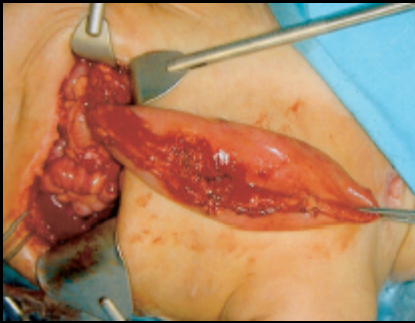
Transposition Gastrique Spitz, Scharli



opacifRX à M+2

Transposition gastrique :
A- ds ½ Thorax G
B- ds médiastin post

Transposition Gastrique Spitz, Scharli



Kandpal DK J Indian Assoc Pediatr Surg. 2013

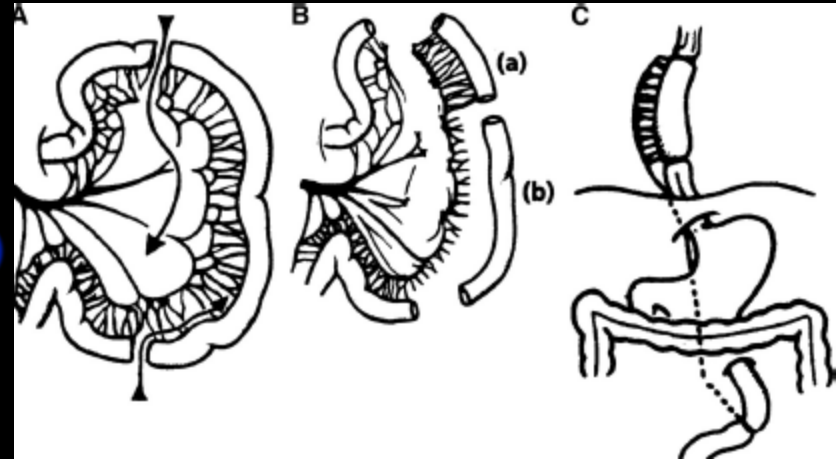
• Transposition gastrique ds médiastin post : opacifRX à M+2

Transposition Gastrique

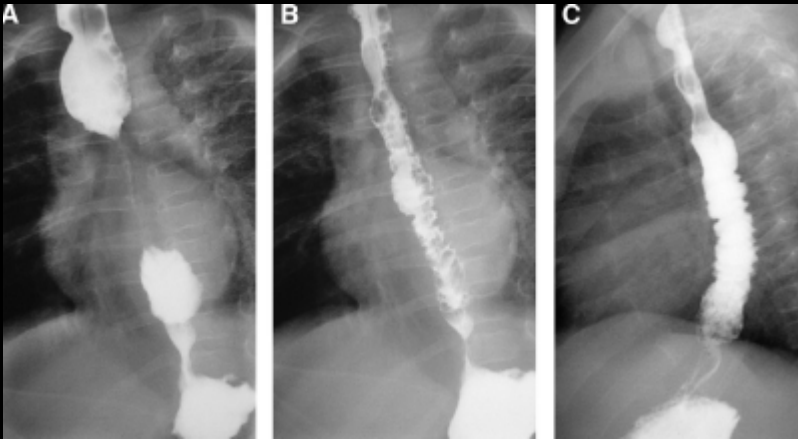
Author	Country	Birth wt (kg)	Initial surgery	Age/Wt at definitive surgery	Postoperative ventilation	Hospital stay	Early complications	Follow-up
Ure <i>et al</i>	Hannover Germany 2003	NA	Gastrostomy Upper pouch suction	3 months Wt- NA	2 days	NA	None	6 weeks
Edward <i>et al</i>	Brazil 2008	NA	Esophagostomy gastrostomy	8 months Wt- NA	Not mentioned	16 days	Anastomotic leak	7-25 months
		NA	Esophagostomy gastrostomy	11 months Wt- NA	Not mentioned	NA	Anastomotic stenosis	
		NA	Esophagostomy gastrostomy	13 months Wt- NA	Not mentioned	19 days	Cervical wound infection	
Lal <i>et al</i>	Wisconsin USA 2010	2.2	Gastrostomy Upper pouch suction	2 months Wt-3.7kg	Not mentioned	21 days	Anastomotic stricture	20 months
St. peter Shawn <i>et al</i>	Kansas USA 2010	NA	Gastrostomy Upper pouch suction	8 months Wt- NA	Not ventilated	17 days	Cervical wound infection	NA
Tadashi <i>et al</i>	Tokyo Japan 2011	NA	Gastrostomy Upper pouch suction	8 months Wt-6kg	Not mentioned	NA	Anastomotic stenosis Lt diaphragmatic hernia via esophageal hiatus	1 year Balloon dilatation Laparoscopic diaphragmatic hernia repair
current	India 2012	1.5	Gastrostomy esophagostomy	8 months Wt-6kg	7 days	21days	Delayed gastric emptying	6 months Gaining weight

Greffon Jéjunal Pédiculisé d' Interposition

- n = 19
- Période 1988-2005 ts = AO
- Gain de longueur OK 100%
- Extubation : μ J5 (1-43)
- \updownarrow drain thorax : J5-J6
- Début Nutrition Entérale / Gastrostomie
- Opacification RX \rightarrow absence de fuite \rightarrow alimentat^o per os



Greffon Jéjunal Pédiculisé d' Interposition



Barium meal 3 months after jejunal grafting.

(A, B) Anteroposterior view, showing vigorous contractions.

(C) Lateral view.



Barium meal in another patient, 7 years after jejunal grafting.

(A) Anteroposterior view.

(B) Lateral view

Greffon Jéjunal Pédiculisé

- DC = 0
- Perte du greffon = 0
- SDRA : 3 dont 2 / fuite anast.
- Fuites anast.: 5
 - ds Thorax : 4
 - ds Abdo.: 1→ 2 reprises chir
- Sténose anastomose → 10/19 Dilatations
 - dont 6/10 : $\geq 5x$
 - stt anastomose distale
 - Redondance du greffon

Bax KM - Seminars Pediatr Surg 2009

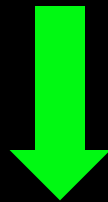
Opacif./ contractions du greffon

Bairdain S et al – J Am Coll Surg June 2016 → 10 cas / échec Anast AO

Anastomose difficile

Lors

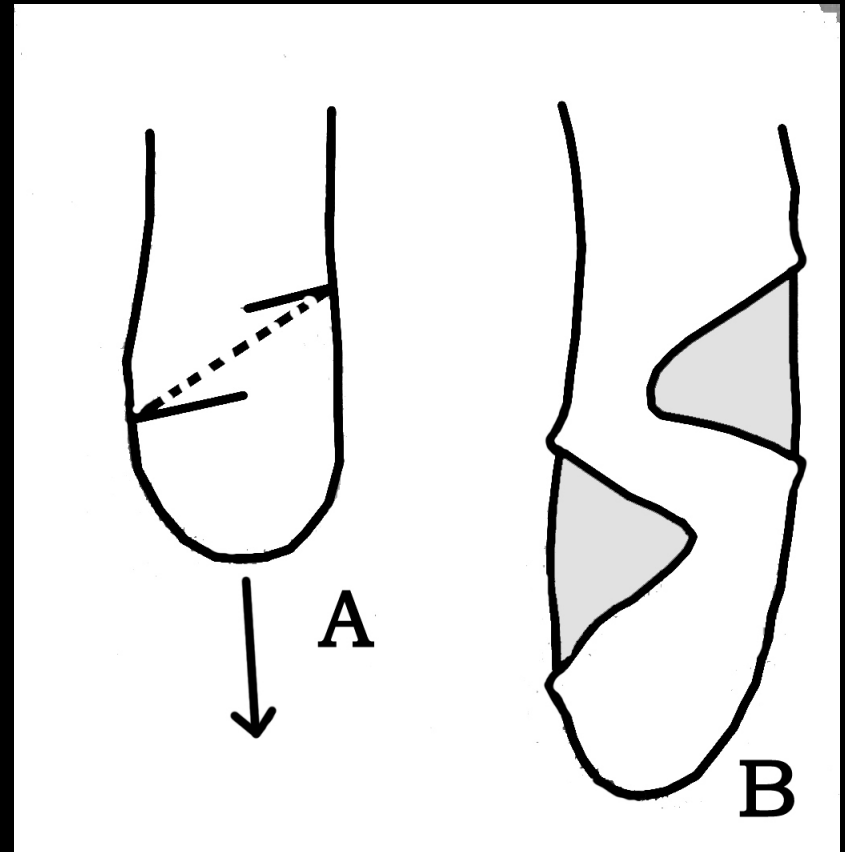
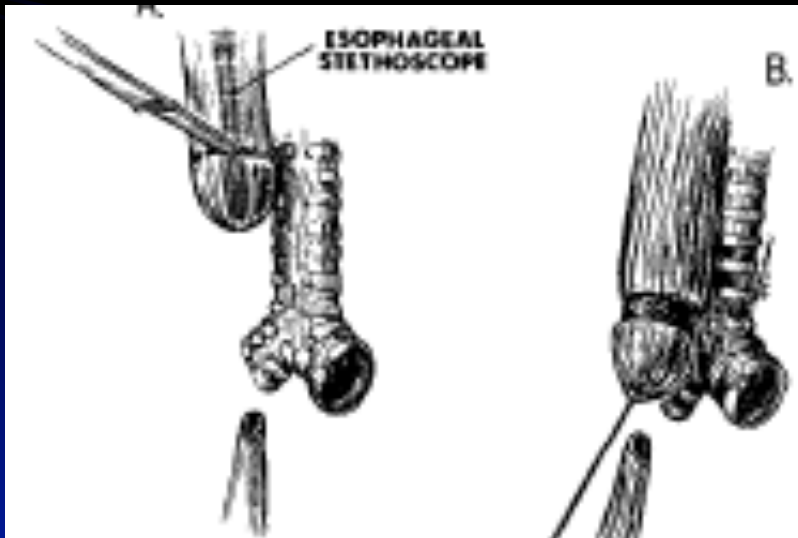
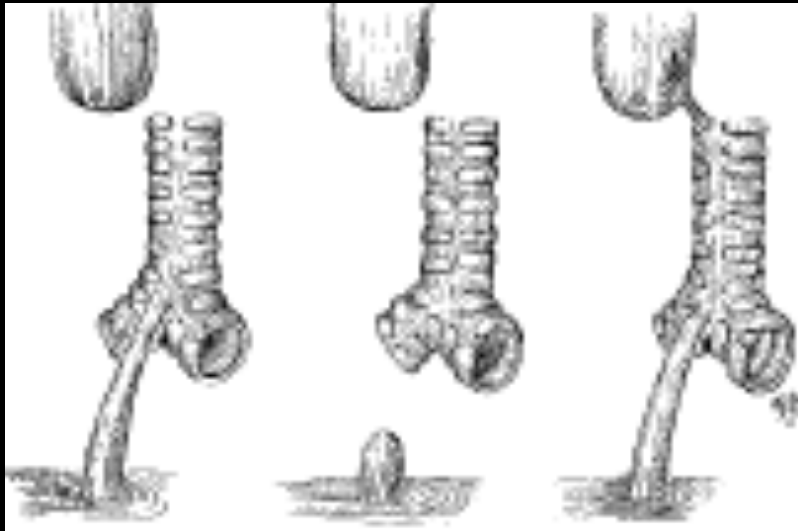
- abord thoracique initial d'une AO avec FOT
- ou anastomose différée




⇒ Myotomie oeso. circulaire de Livaditis

⇒ Lambeau oeso. antérieur

Oesophagomyotomie Circulaire proximale de LIVADITIS



Œsophagomyotomie Circulaire proximale de LIVADITIS

- FUITE ANASTOMOTIQUE
 - OUTPOUCHING ou BALLOONING de la muqueuse
 - DIVERTICULE
 - STENOSE
 - RGO - ŒSOPHAGITE
- 

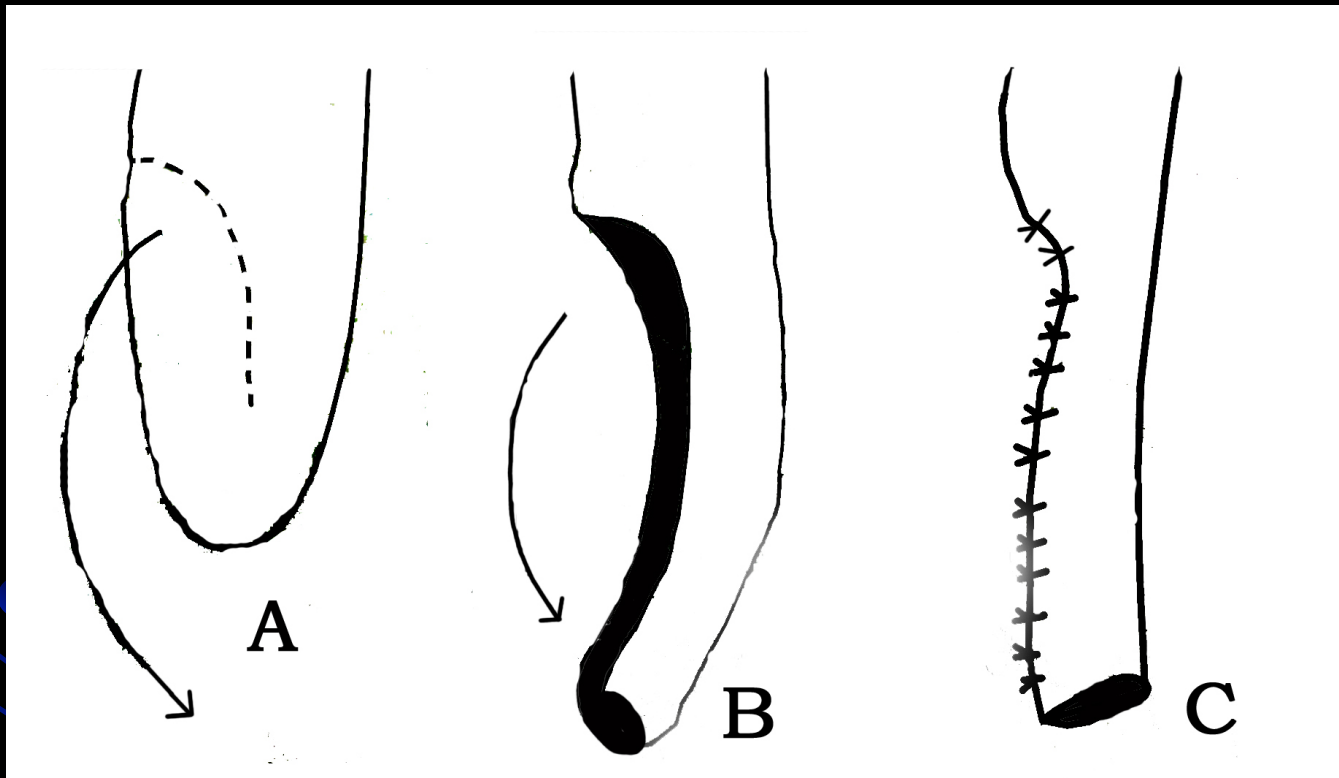
Œsophagomyotomie Circulaire proximale de Livaditis



Opacif.RX M+11 > anastomose + Livaditis :
→ Diverticule antérieur



Long Gap : Anterior Esophageal Flap (Gough)



Brown AK et al *Pediatr Surg Int* 1995;10,525-8

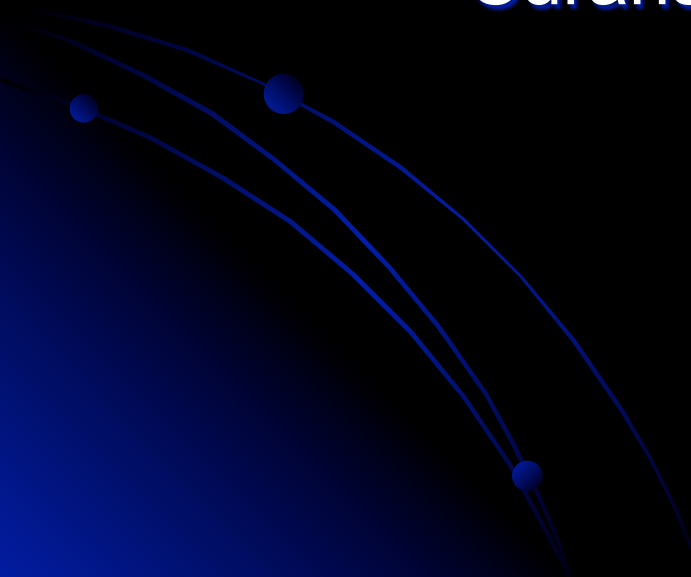
Long Gap : post-op anastomose

> Anastomose sous tension :

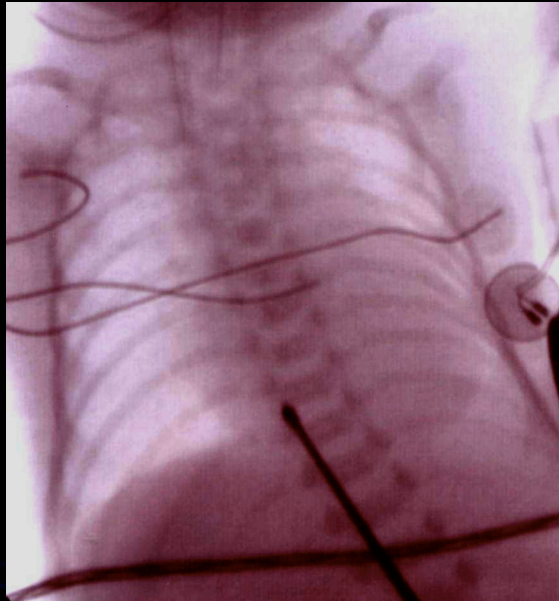
Tête en flexion

AG sur x jours

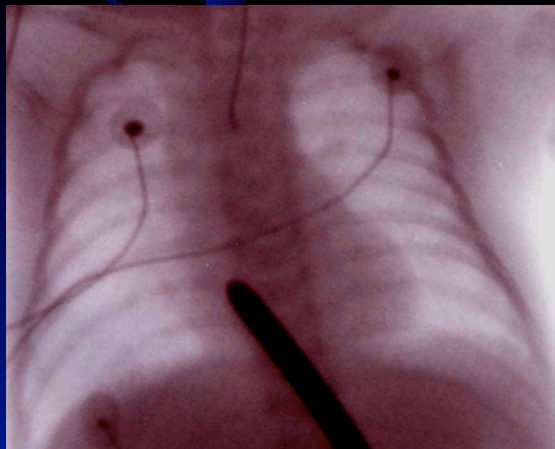
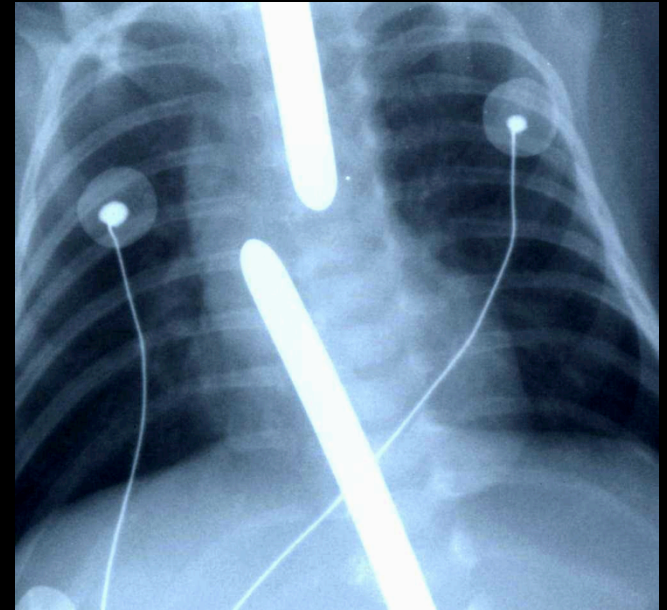
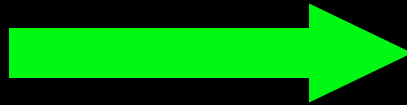
Curarisation post-opératoire



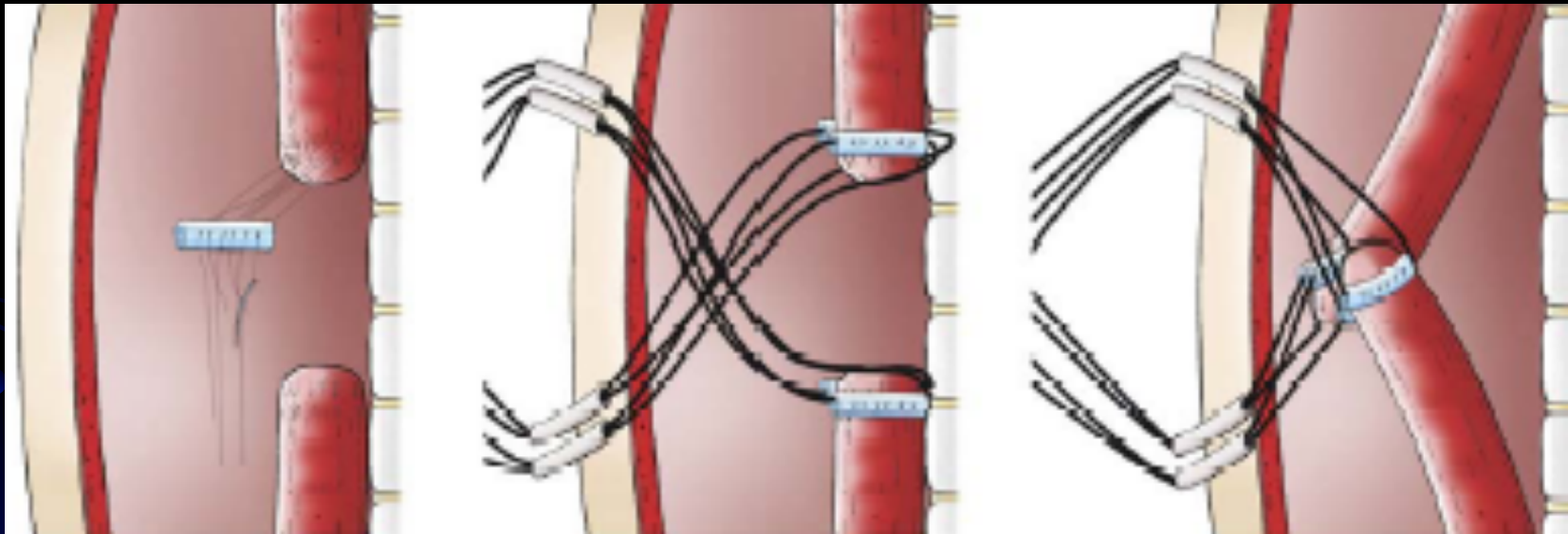
Allongement par "bougienages" → Anastomose différée



S + 6

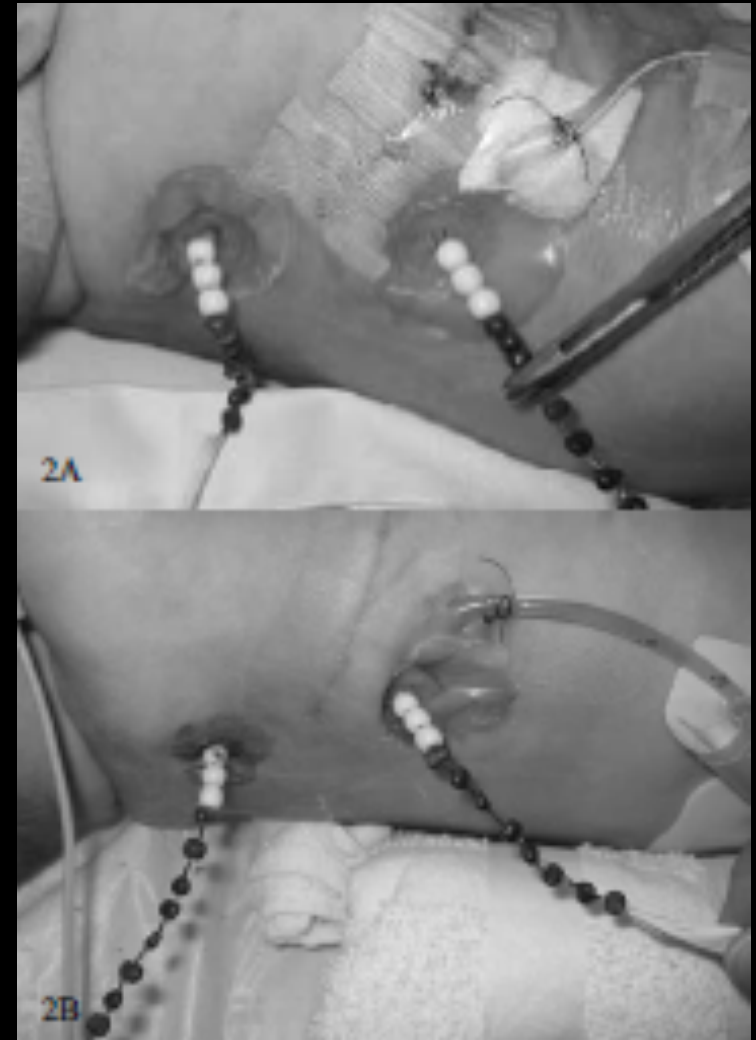


Allongement par traction œsophagienne extra-thoracique selon Foker



Dynamic Esophageal Lengthening

Technique d'application de la traction externe :
Les Fils de suture extériorisés sont passés
au travers de billes en plastique
→ traction progressive sur les culs de sac

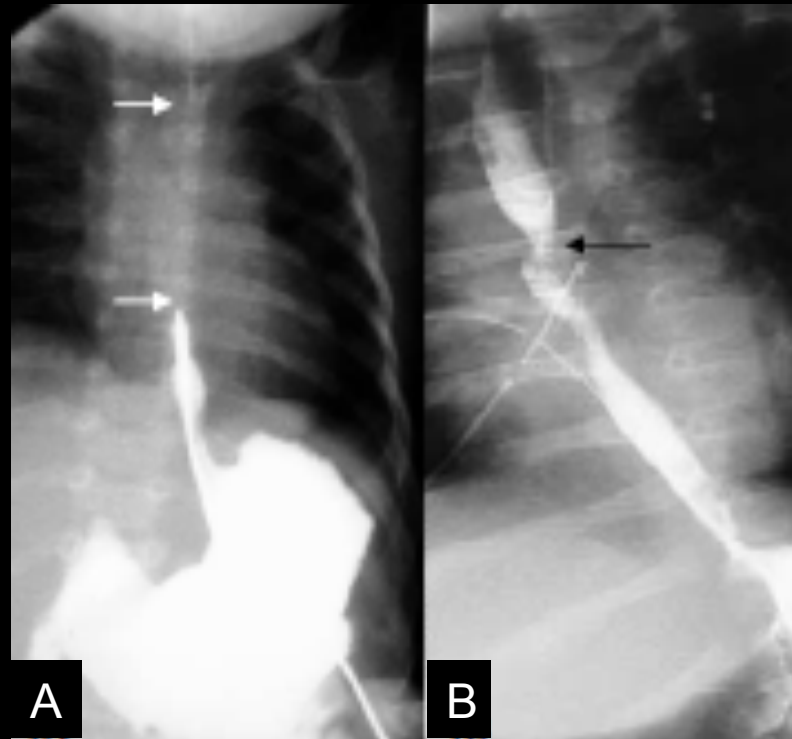


Dynamic Esophageal Lengthening



Séquence chronologique RX

Dynamic Esophageal Lengthening



A

B

A. Estimation sous Ampli de l' écart sous tension chez un enfant de 5 mois. L' estomac a été rempli de produit RX-opaque et le cul de sac inf poussé par une bougie/gastrostomie. Le Cul de sac sup est poussé à l' aide d' un drain thoracique. L' écart est visualisé par les 2 Flèches blanches = 5,5 cm

B. Opacification Oeso. Post-op. J+4 > anastomose différée 1^{aire}
> allongement / traction externe. Flèche noire = anastomose

Skarsgard et al *JPS* Nov 2004

Allongement par traction œsophagienne extra-thoracique selon Foker

1995-2007 : n = 60 enfants → recul ≥ 3 ans n = 42

- écart μ 5,7 cm (3,3 à 12,5 cm) dont 15 écart ≥ 6cm
- Types d'AO:

T I	66,7 %	
T II	23,8 %	
T III	9,5 %	18/42 déjà opérés
- Geste initial : Traction
 - Externe des 2 segments : 29
 - Mixte : 9
 - Interne : 4

Pour les 4 enfants + âgés: cul-de-sac sup borgne impossible ⇒ Kimura

- Croissance peut → + 12,5 cm
- Longueur tj obtenue (segment inf < diaph. dont 6 ≤ 5mm)
- Date Anastomose : J 14 ± 13

Allongement par traction œsophagienne extra-thoracique selon **Foker**

Suites n = 42

Complic précoces

- Lâchage d' 1 des fils tracteurs
- Nécessité de reprise pour faire la traction

en μ : gain

- + 20 % segment sup.
- + 50 % segment inf.

> anast. :

- Dilatations 100 %
- Fundoplicature 100 % dont reprise 12/42

Questionnaire : 28

→ 27/28 mangent Nt

Allongement par traction œsophagienne extra-thoracique selon Foker

Étude critique

	DPA	Foker	<i>p</i> value
Nb studies	44	6	
Nb subjects	451	71	
Initial gap length (cm)	3,6 (1,9 – 7)	5,4 (3-112,5)	N.S.
Time to Anastomose (day)	83 (± 62)	14 (± 8,2)	0.001
Follow-up time (years)	5,5 (0,5-27)	5 (0,2-10)	NS

DPA : anastomose différée

Allongement par traction œsophagienne extra-thoracique selon Foker

	DPA	Foker	<i>p</i> value
Nb subjects	451	71	
Complications	398	41	0.04
Fuites	62	1	0.003
Sténoses	155	5	0.001
RGO symptom	131	33	0.04
Œsophagite	14	3	NS
Dysphagie	12	0	NS
Récidive Fistule	12	0	NS
Pneumonie	6	0	NS
Retard Croissance	2	0	NS
Métaplasie Barrett	4	0	NS

DPA : anastomose différée

Foker (1^{ère} intention)

Bairdain S et al J Pediatr Surg 2015

- Janv 2005 → avril 2014
- **n = 27** cardioP : 41% - VACTERL : 37 %
- Pds μ 5 kgs - âge μ 4 mois
- **AO type I = 18 – type II = 9** → écart = 4,5 cm (2,9 - 6)
- **Délai 1^{er} geste → anastomose : 14 jours (11-17)**
- **Fuite anastomotique : 7/27 (26%)**
- **Complications : Fractures : 19% - VTE 29% des 52**
- **Dilatation anastomose : 3 durant l' H°**
- **Fundoplicature pour RGO : 63 %**
- **1/27 n' a pas gardé son œsophage natif**
- **H° 108 j - Réa 70 j – ventilat° 24 j**
- **Suivi μ 16 mois (4-46)**
- **Alimentation totale per os : 63%**

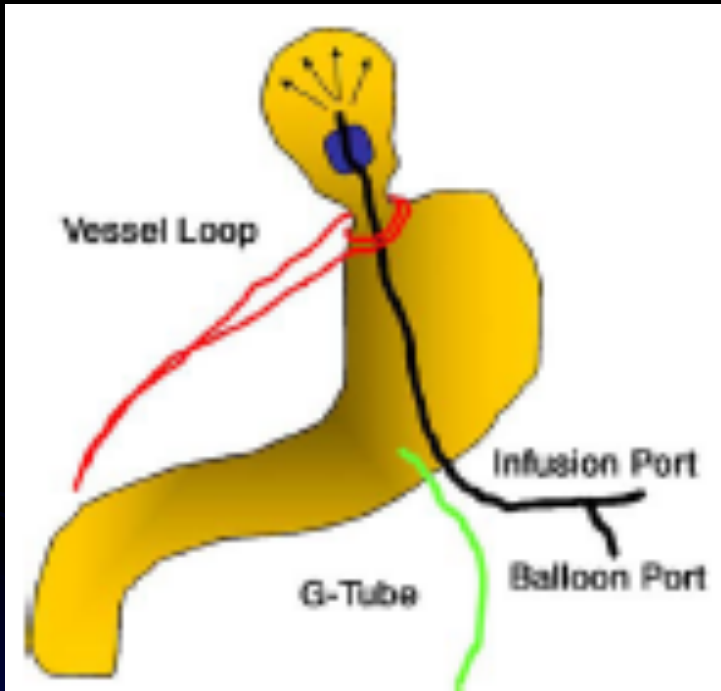
Foker (2^{ème} intention)

Bairdain S et al J Pediatr Surg 2015

- Janv 2005 → avril 2014
- n = 25
- Pds μ 5 kgs - âge μ 4 mois écart = 5 cm (1,6 – 9)
- Causes reprise : Échec Foker 13 – Échec Chir AO type III : 10
Échec oesophagocoloplastie : 2
- Oesophagostomie cerv 8 (5 Dte – 3 Gche) Trachéomalacie : 3
Parésie-paralysie récurrent : 6
- Délai 1^{er} geste → anastomose : 35 jours
- Fuite anastomotique : 17/25 = 68%
- Complications : Fractures : 60% - VTE 29% des 52
- Dilatation anastomose : 5 durant l' H°
- Suivi μ 16 mois (4-46) H° 134 j – Réa 110 j – ventilat° 46 j
- Alimentation totale per os : 9%
- DC : 2

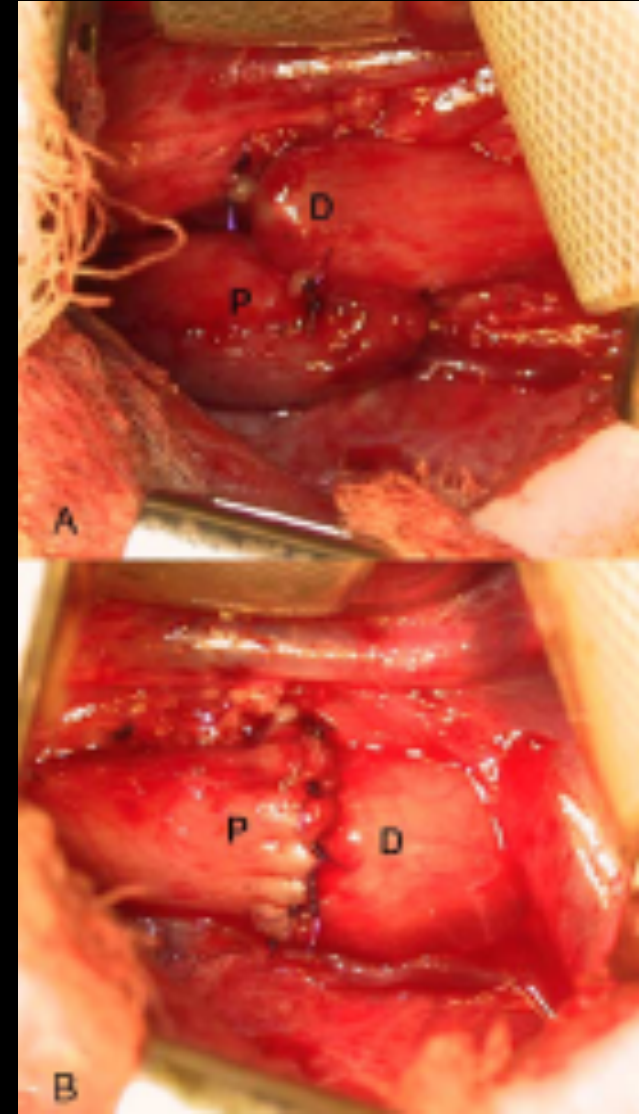
Hydrostatic stretch-induced growth facilitating primary anastomosis

Vogel AM et al. JPS (2006) 41, 1170– 1172



Schematic illustration of stretch-induced growth.

Intraoperative images detailing the proximal (P) and distal (D) esophageal pouches before (A) and after (B) primary anastomosis.



Delayed Blind-Pouch Apposition, Guide Wire Placement, and Nonoperative Establishment of Luminal Continuity

MW.L. Gauderer *JPS*, Vol 38, No 6 (June), 2003: pp 906-909

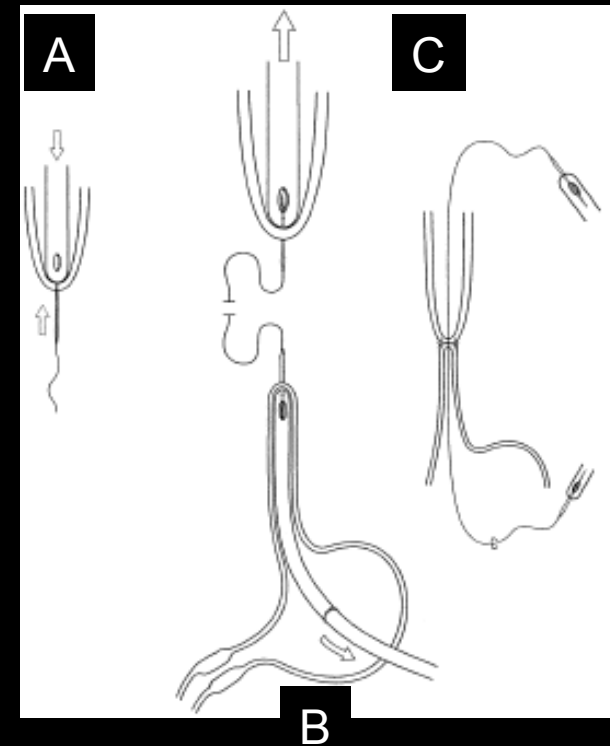
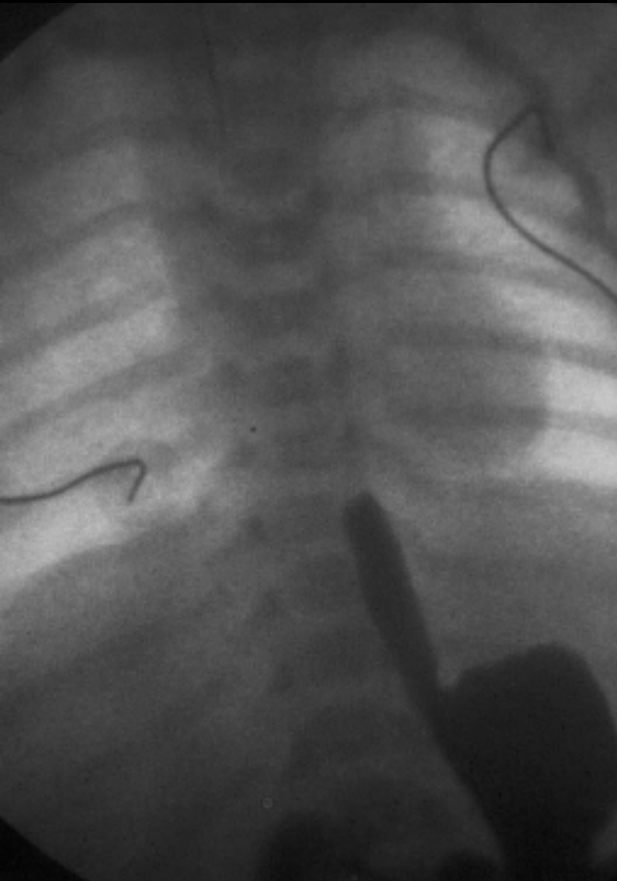


Schéma : passage du fil sans ouvrir la lumière œsophagienne (Rehbein)

A. Aiguille droite introduite → cul de sac d' amont borgne,
→ extrémité d' une sonde souple poussée

B. même geste → cul de sac distal

! Les 2 aiguilles sont enfilées bien centrées dans l' axe de la sonde
sans la retraverser

Chaque sonde est ensuite tirée

C. Fil supérieur sorti par la bouche puis par la narine.

Fil inférieur extériorisé par la gastrostomie

La tension exercée sur le 2 extrémités est importante

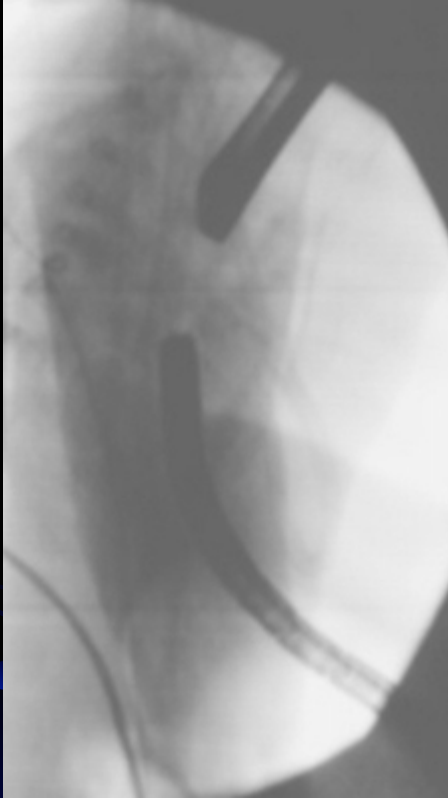
afin de les rapprocher au maximum : les 2 extrémités sont rapprochées
sous tension par quelques pts de fil résorbable

Une gastrostomie est mise en place

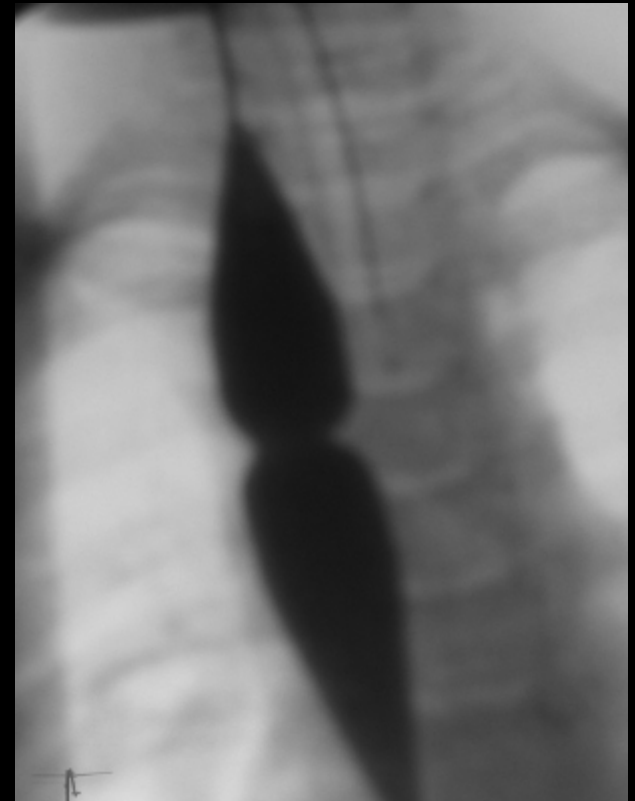
PUIS : à 3sem: sous ampli: fil sup. noué à 1 guide Seldinger tracté/fil /gastro

Repair of long gap esophageal atresia without anastomosis

G Stringel, C Lawrence, W McBride - J Pediatr Surg 2010

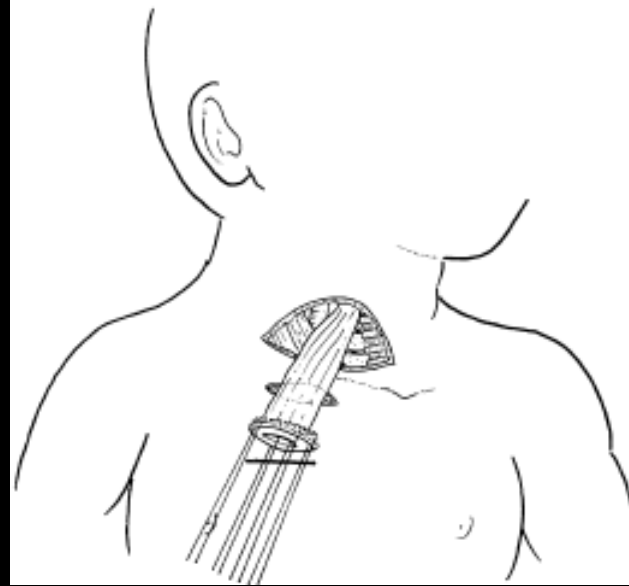


Rigid esophagoscope in the upper pouch and flexible scope in the lower pouch ready to create fistula under fluoroscopy



Balloon dilatation of fistula

Multistaged Extrathoracic Esophageal Elongation (Kimura)



L'œsophagostomie est mobilisée à partir de l'abord chirurgical initial sus-claviculaire
Dissection montée jusqu'au niv. du cartilage cricoïde.
Allongement variable / dissection complète
Puis extériorisation → œsophagostomie qlq cm + bas

Multistaged Extrathoracic Esophageal Elongation (Kimura)



K Kimura and RT Soper *J Pediatr Surg* Avril 1994

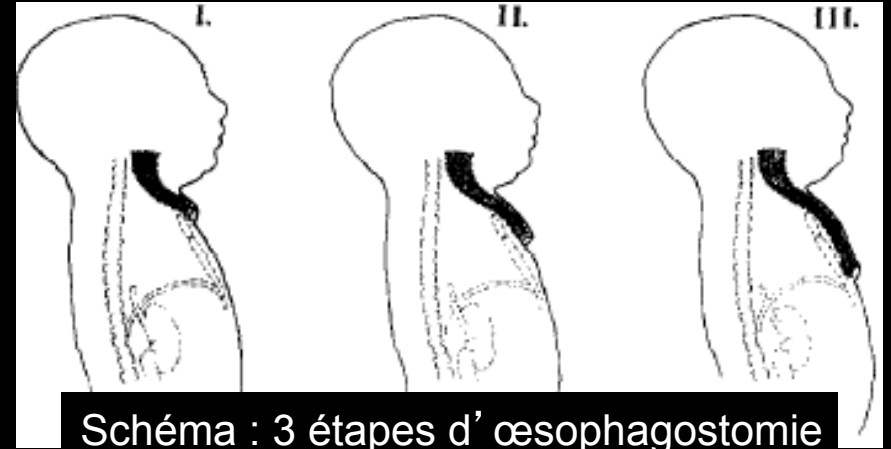


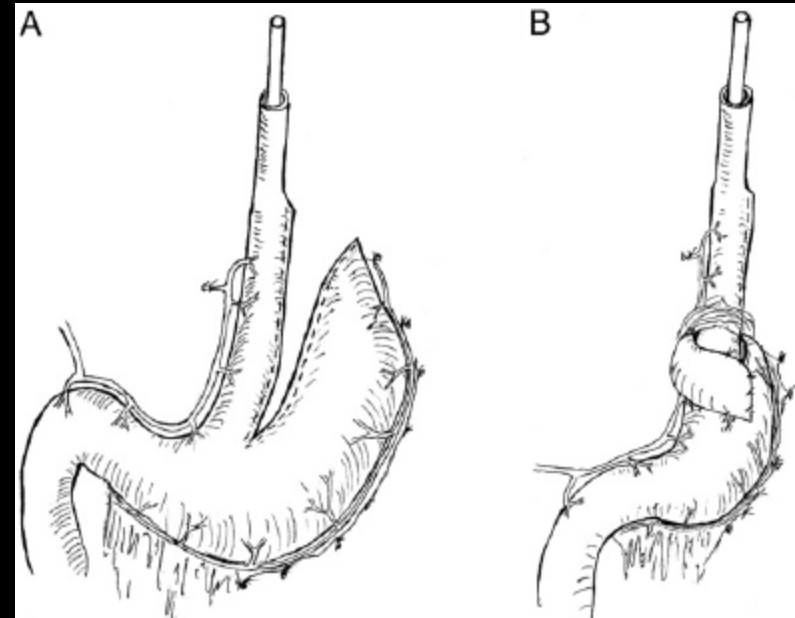
Schéma : 3 étapes d'œsophagostomie



Tamburri N et al *J Pediatr Surg* 2009

The initial esophagostomy site is open. The esophagus has been tunneled under the skin to the new and lower ostomy site

Modified Collis-Nissen procedure



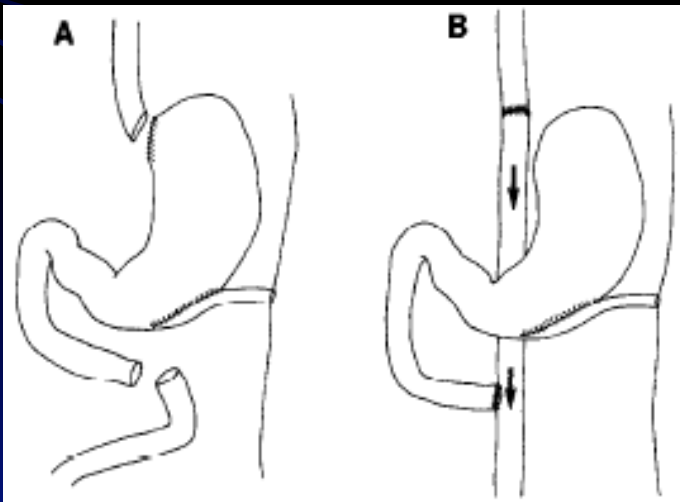
Y Nakahara et al JPS 2012

Utilisat° de la Technique de Bianchi = Total esophagogastric dissociation

Pour les AO sans FOT inf.

- Anastomose différée (4mois)
- si impossible: oeso-coloplastie + Anastomose colo-jéjunale
(anse en Y)

Séguier-Lipszyc E et al JPS 2005



(isoperistaltic jejunal loop of 20 to 30 cm)

Bianchi A JPS 1997

OEsophagostomie cervicale

Qd délai d' 1 chirurgie différée estimé trop long:

- Évite une longue hospitalisation
- Simplifie la prise en charge / parents
- Permet d'initialiser l'alimentation

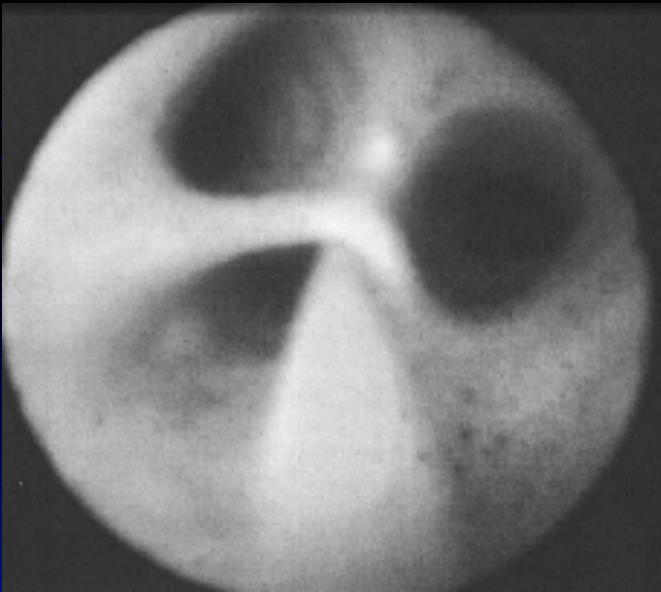
Confection de la GASTROSTOMIE

- Pas tj facile : estomac $\emptyset \downarrow ++$
- Principes :
 - Face antérieure de l'estomac
 - Loin de la gde courbure
 - préserver l'arcade vasculaire gastro-épiploïque
- ! Conserver la succion-déglutition ++

Intérêt de la Trachéo- Oesophagoscopie pré-opératoire

- Fistule sur le segment œsophagien supérieur ?
- trachéomalacie – arc vasculaire anormal ?

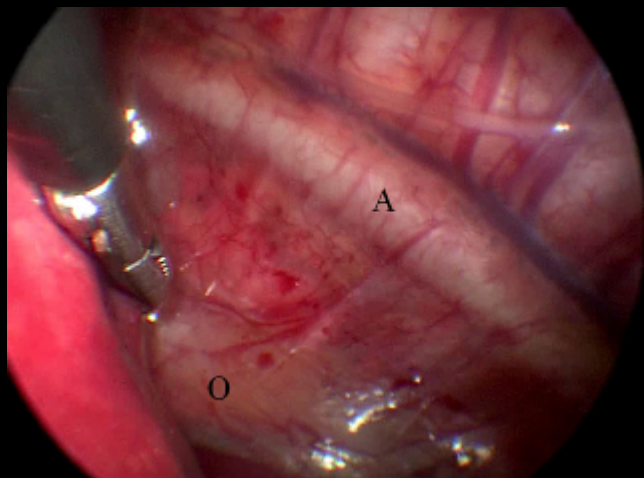
Ici : Fistule inférieure sur la carène ... ? Long gap ?



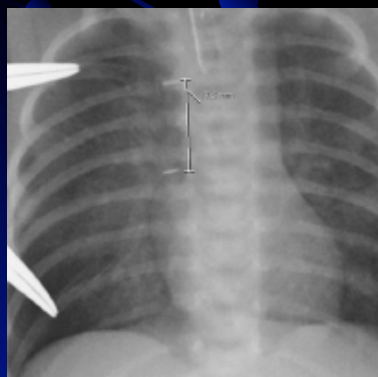
⇒ Anastomose difficile

Long Gap et Thoracoscopie

Van der Zee DC et al – Surg Endosc 2015



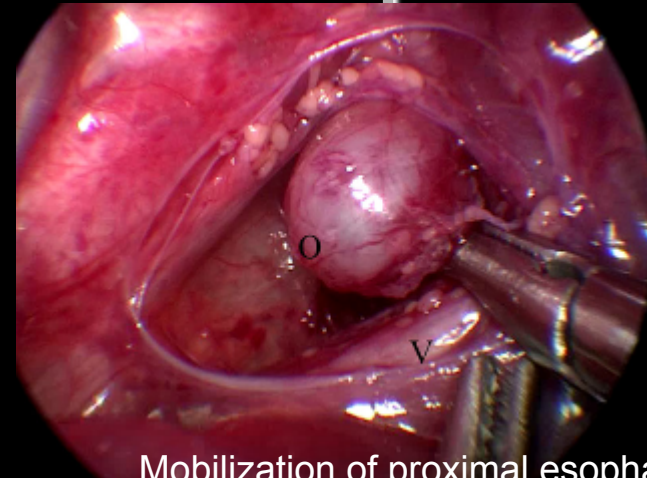
Mobilization of distal esophagus out of hiatus
O = distal esophagus coming through the esophageal hiatus
A = aorta



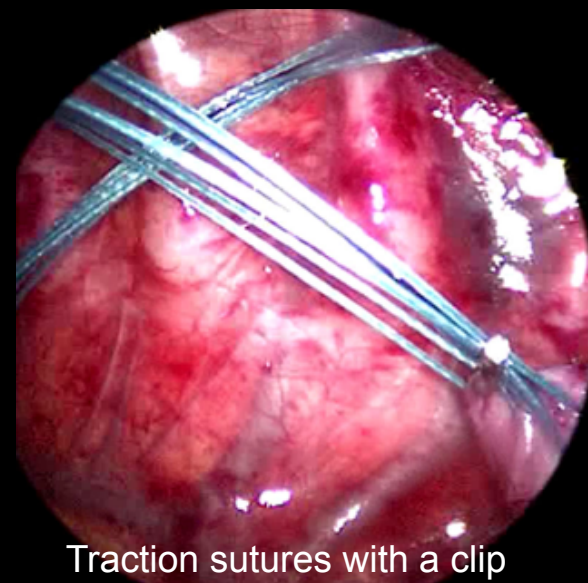
RX sous 1^{ère} traction
écart = 2,5 vert



RX J+5



Mobilization of proximal esophagus
O = proximal esophagus
V = trachea with onlying vagal nerve



Traction sutures with a clip
close to the esophageal pouches

Conserver l'œsophage natif

OUI ... mais

- Durée d' Hospitalisation
- Durée de Réanimation
- Durée de ventilation mécanique
- Durée de curarisation
- Difficultés d' oralité
- Complications
 - Infectieuses
 - Thrombo-emboliques / KT
 - Surdité
 - Développement neurologique et locomoteur
 - ...
- Famille