

Morphométrie comparative des membranes interosseuses antébrachiales et crurales

Bases anatomiques de l'utilisation de la membrane interosseuse crurale (MIOC) dans la réparation des déchirures de la membrane interosseuse antébrachiale (MIOAB)

Driss ELAMRANI, Guillaume WAVREILLE, Aurélien AUMAR, Christian FONTAINE

Université de Lille 2, Faculté de Médecine Henri Warembourg, Laboratoire d'Anatomie

Introduction

- Déchirures traumatiques de la membrane interosseuse antébrachiale = Problèmes thérapeutiques (Sd d'Essex –Lopresti +++)
- Multitude des techniques de ligamentoplastie conventionnelle !!!



But du travail

Explorer une autre voie de traitement qui consisterait à remplacer la membrane interosseuse antébrachiale par la membrane interosseuse crurale, prélevée chez le même patient.



But du travail

- La MIOC est – elle assez large ?
- La MIOC est – elle assez longue ?
- La MIOC est – elle assez épaisse ?
- Quelle est l'orientation exacte de ses fibres ?
- Quels sont les rapports musculaires et vasculaires des MIOAB et MIOC ?



Matériel et Méthodes

- Étude cadavérique: **15** cadavres embaumés (7 H/ 8F).
- Etude **morphométrique** des membranes interosseuses antébrachiales et crurales.
- Etude des **deux côtés** droit et gauche de chaque cadavre. (→ 30 MIOAB et 30 MIOC)

Matériel et Méthodes

- **Éléments étudiés:**

- **In situ :**

- **Longueur**



Matériel et Méthodes

- **Éléments étudiés:**

- **In situ :**

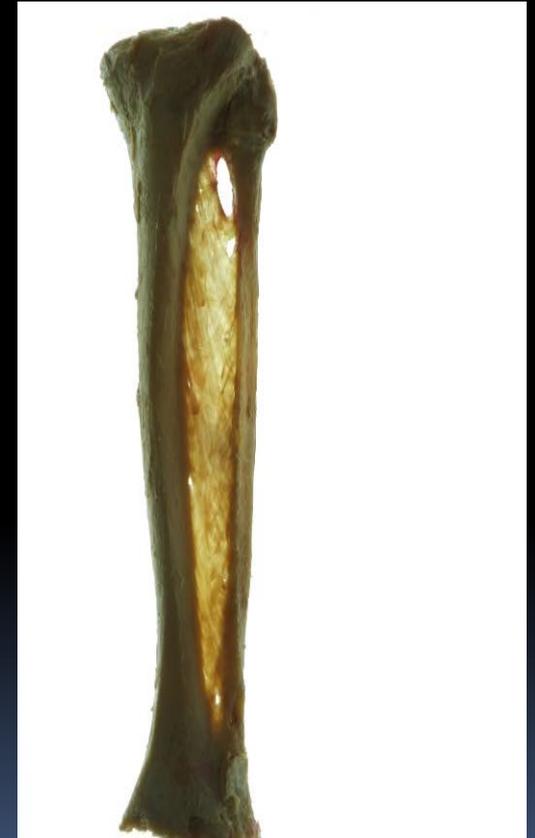
- **Largeur**

- l_1 = Bord sup
- l_2 = 1/3 supérieur – 1/3 moyen
(de la distance séparant les deux articulations radio – ulnaires et tibio – fibulaires)
- l_3 = 1/3 moyen – 1/3 inférieur
(de la distance séparant les deux articulations radio – ulnaires et tibio – fibulaires)



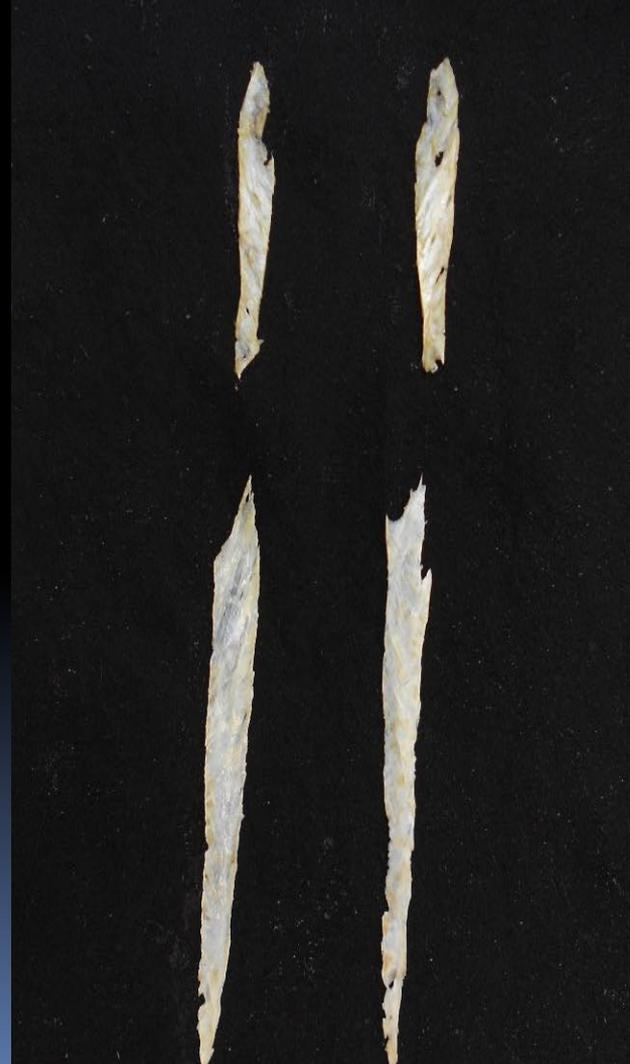
Matériel et Méthodes

- **Eléments étudiés:**
 - **In situ :**
 - Orientation des fibres



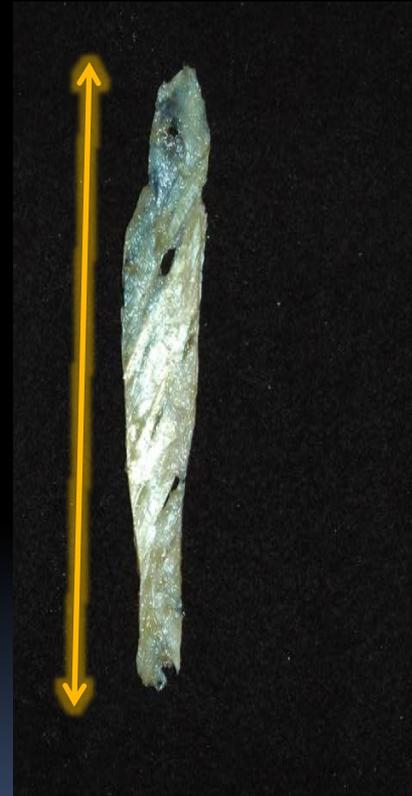
Matériel et Méthodes

- Prélèvement des quatre MIO



Matériel et Méthodes

- **Eléments étudiés:**
 - Sur MIO prélevées :
 - Longueur



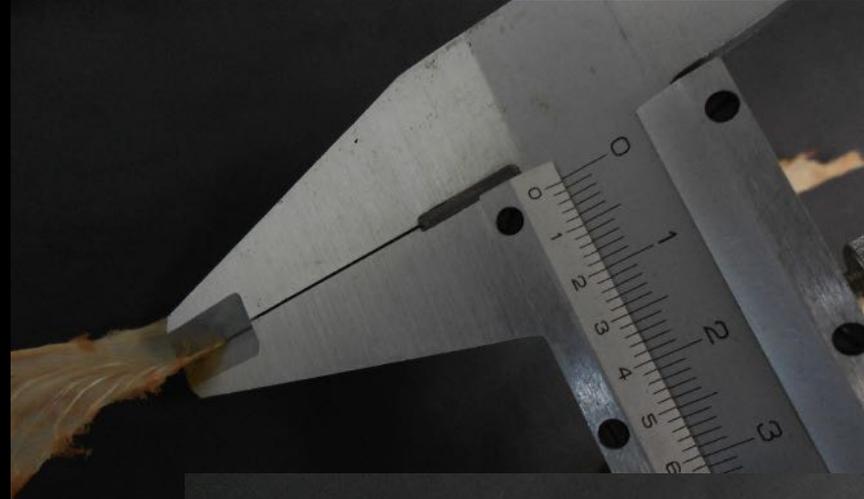
Matériel et Méthodes

- **Eléments étudiés:**
 - Sur MOI prélevées :
 - Largeur



Matériel et Méthodes

- **Eléments étudiés:**
 - **Sur MOI prélevées :**
 - **Epaisseur**
 - Bord radial de la partie centrale de la MIOAB
 - Bord périphérique de la partie médiane de la MIOC



Résultats

Membrane interosseuse anté - brachiale :

Sujet (côté Droit et gauche)	Longueur		Largeur						Epaisseur de la MIOAB prélevée (en mm)
	MIOAB In situ (en cm)	MIOAB Prélevée (en cm)	MIOAB In situ			MIOAB Prélevée			
			Bord sup. (en cm)	1/3 sup - 1/3 moy. (en cm)	1/3 moy - 1/3 inf. (en cm)	Bord sup (en cm)	1/3 sup - 1/3 moy. (en cm)	1/3 moy - 1/3 inf. (en cm)	
1	14	13,5	1,1	1,8	2,5	0,9	1,5	1,8	1,2
2	11	10,5	1	1,3	1,5	0,7	1,1	1,4	1
3	13,5	13,2	1,1	1,6	2,1	0,8	1,2	1,8	1
4	13,5	13	1	1,2	1,5	0,9	1	1,3	1,4
5	14	13,8	1	1,5	1,6	1	1,4	1,5	1,2
6	16,5	15,5	1	1,2	1,5	0,8	1	1,2	1
7	14	13,5	1	1,5	1,8	0,9	1,2	1,5	1
8	13	12,5	0,9	1,1	1,5	0,5	0,6	1,3	1
9	14	13,5	1,1	1,2	1,4	0,7	1	1,1	0,9
10	13,5	13	1	1,2	1,5	0,9	1	1,4	1
11	17	16,5	0,6	1	1,2	0,5	0,9	1	1
12	12	12	1,2	1,4	1,8	1	1,2	1,6	1,3
13	15	15	1,2	1,4	1,6	1,1	1,2	1,5	1
14	12	11,5	1	1,2	1,5	0,8	1	1,3	1
15	13	12,5	1,1	1,3	1,5	0,9	1,2	1,4	1
Moyenne	13,3	12,8	1,02	1,32	1,7	0,82	1,1	1,45	1,06

Membrane interosseuse crurale :

Sujet (côté Droit et gauche)	Longueur		Largeur						Epaisseur de la MIOC prélevée (en mm)
	MIOC In situ (en cm)	MIOC Prélevée (en cm)	MIOC In situ			MIOC Prélevée			
			Bord sup. (en cm)	1/3 sup - 1/3 moy. (en cm)	1/3 moy - 1/3 inf. (en cm)	Bord sup (en cm)	1/3 sup - 1/3 moy. (en cm)	1/3 moy - 1/3 inf. (en cm)	
1	23	22	2	2,5	1,3	1,8	2,2	1	0,5
2	22,5	22	2	2,5	1,4	1,1	1	0,6	0,6
3	30	30	2,2	2,7	1,8	1,6	2,2	1,5	0,7
4	25,5	25	1,8	2,1	1,5	1,3	1,7	1,2	0,5
5	29	29	1,8	2,4	1,4	1,6	2,1	1,1	0,5
6	25	25	2,1	2,6	2	1,9	2,2	1,6	0,6
7	23,5	23	1,6	1,9	1,3	1,4	1,7	1,1	0,5
8	26	25,5	2	2,3	1,6	1,4	1,8	1,1	0,7
9	20	20	1,1	1,2	0,9	0,9	1	0,7	0,5
10	22	21	2,1	2,3	1,6	1,8	2	1,5	0,5
11	26	25	1,5	1,8	1,2	1,2	1,7	1	0,5
12	22	21,5	2	2,2	1,7	1,5	1,5	1,1	0,4
13	26	26	2,2	2,6	1,5	2	1,8	1,3	0,5
14	22	21,5	2	2,1	1,5	1,8	2	1,3	0,5
15	24	23	2,1	2,4	1,8	1,9	2,1	1,6	0,6
Moyenne	24,75	23,9	1,91	2,3	1,5	1,64	1,85	1,18	0,54



Résultats

- Symétrie des côtés droits et gauches :



Résultats

- La longueur:

- La longueur de la MIOC = 1,51 à 2,22 fois la longueur de la MIOAB
- La longueur de la MIOAB = 45 à 66% de la longueur de la MIOC



Résultats

- La largeur :
 - l_1 de la MIOC ~ 2 fois l_1 de la MIOAB
 - l_2 de la MIOC = 1,38 à 2,3 fois l_2 de la MIOAB (43 à 72% de la MIOC)
 - l_3 de la MIOC $\leq l_3$ de la MIOAB



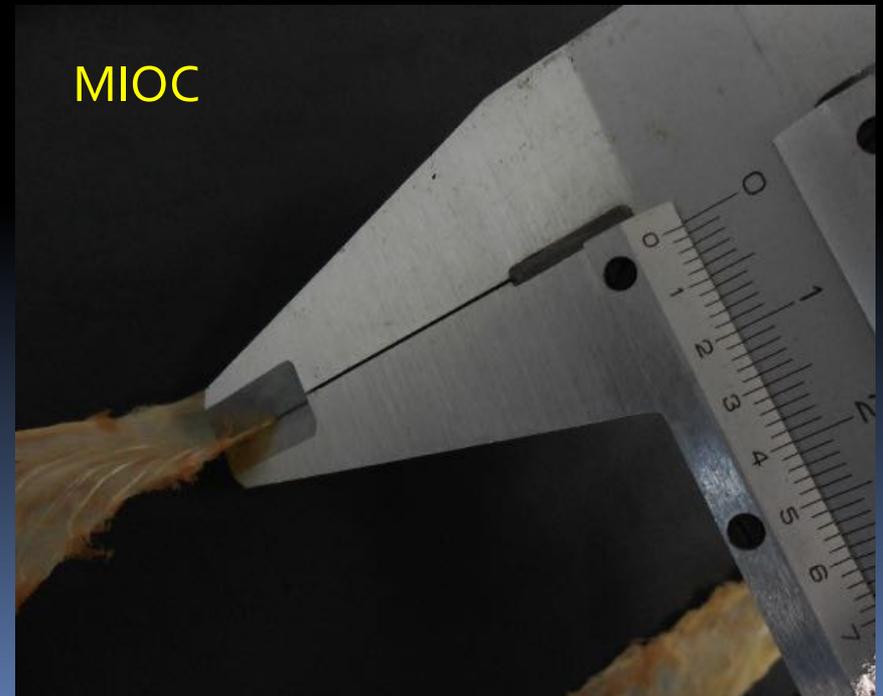
Résultats

- **Épaisseur de la MIOAB**
 - Épaisseur moyenne: 1,06 mm
 - Fine à sa partie distale
 - Maximale au niveau de son tiers moyen (bande centrale)
 - Épaisse en périphérie au niveau des zone d'insertion osseuse (surtout bord radial)
 - S'amincit à son centre entre les deux os .



Résultats

- Épaisseur de la MIOAB
 - Épaisseur moyenne : 0,54mm
(moitié de l'épaisseur de la MIOAB)



Résultats

- Épaisseur de la MIOC
 - Moins épaisse au centre



Résultats

- Orientation des fibres de la MIOAB :

- 2 couches croisées

- Couche antérieure :

- fibres obliques distalement et médialement

- Trois parties

Partie membraneuse proximale
(bandes accessoires)

Partie tendineuse centrale
(ligamentaire, bande centrale)

Partie membraneuse distale
(bandes accessoires)



Résultats

- Orientation des fibres de la MIOAB :
 - 2 couches croisées
 - Couche antérieure :
 - fibres obliques distalement et médialement
 - Trois parties

Partie membraneuse proximale
(bandes accessoires)

Partie tendineuse centrale
(ligamentaire, bande centrale)

Partie membraneuse distale
(bandes accessoires)



Résultats

- Orientation des fibres de la MIOAB :

- 2 couches croisées

- Couche postérieure :

- Fibres obliques distalement et latéralement

- Deux structures ont été individualisées

Corde obliques de weitbrecht

Bande proximale



Résultats

- Orientation des fibres de la MIOC :
 - 2 couches croisées
(Obliquité inverse par rapport à celles de la MIOAB)
 - Couche antérieure :
 - Fibres obliques distalement et latéralement



Résultats

- Orientation des fibres de la MIOAB :
 - 2 couches croisées
(Obliquité inverse par rapport à celles de la MIOAB)
 - Couche postérieure
 - À tendance verticale au niveau de la moitié proximale et vers le bord tibial.
 - Fibres obliques distalement et médialement au niveau de la moitié distale





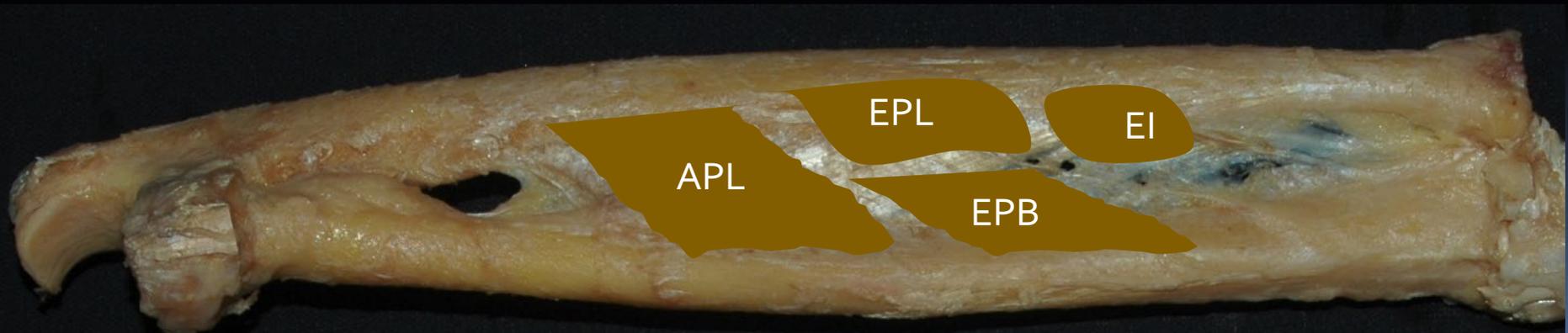
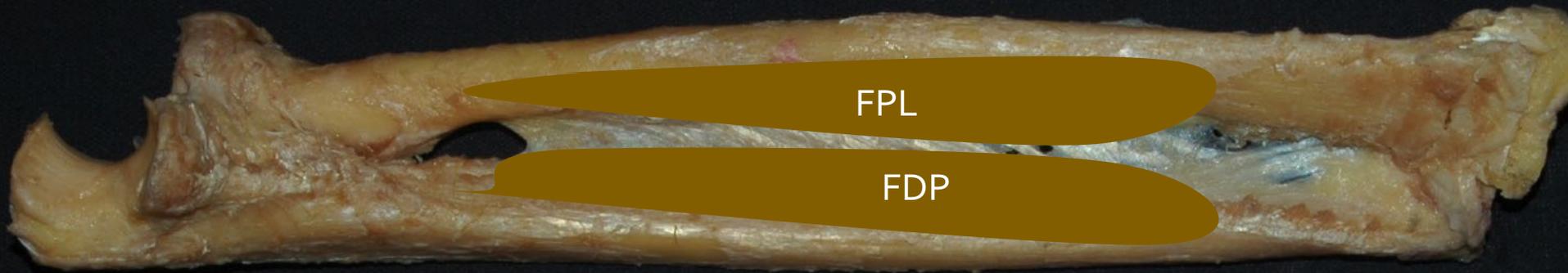
Face ventrale



Face dorsale

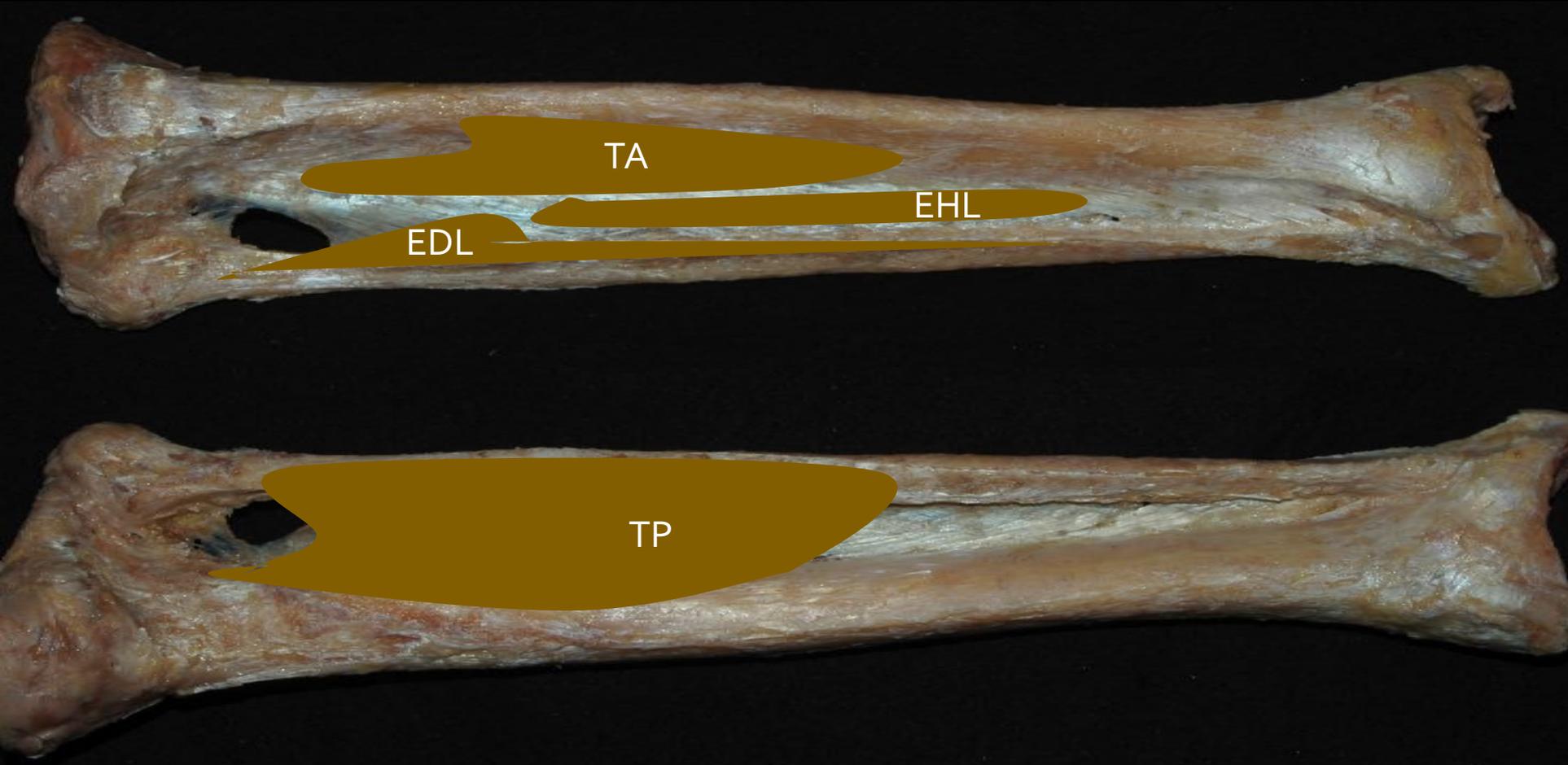
Résultats

- Insertions musculaires :



Résultats

- Insertions musculaires :



Résultats

- Rapports vasculaires de la MIOAB :



Résultats

- Rapports vasculaires de la MIOC:



Discussion

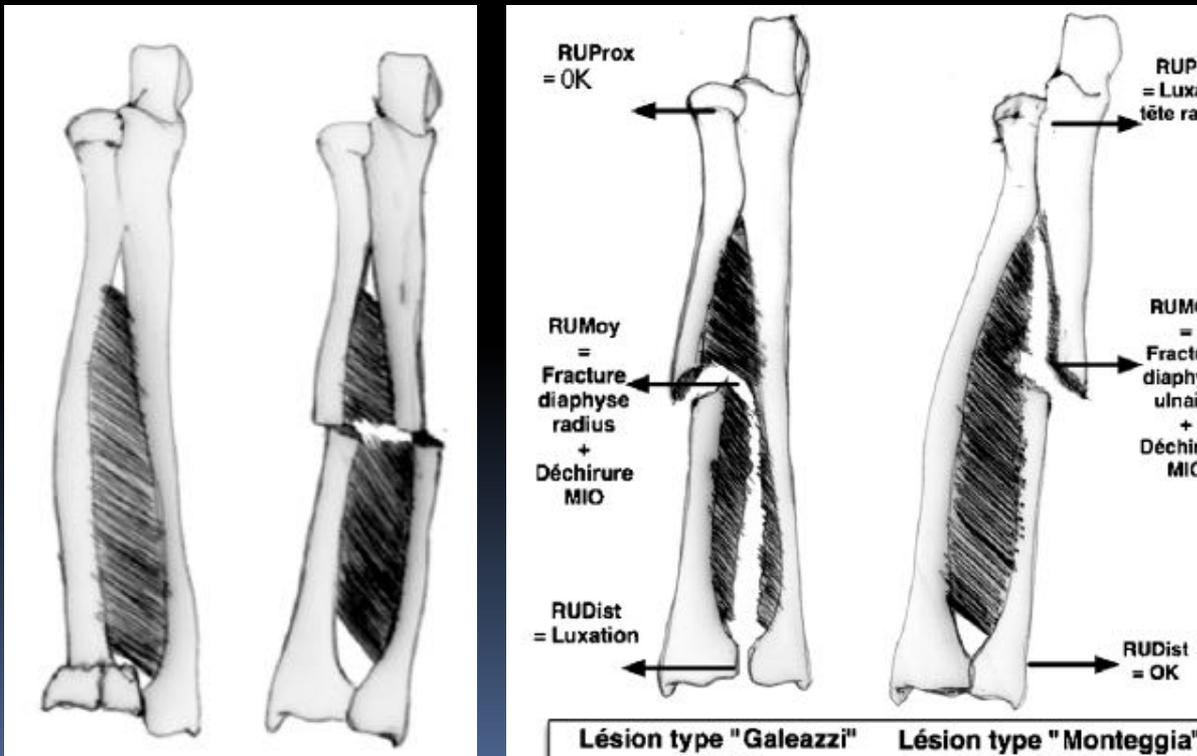
Discussion

- L'unité radio – ulnaire peut être considérée comme l'association de trois « verrous »:
 - Articulation radio – ulnaire proximale (verrou proximal)
 - Articulation radio – ulnaire distale (verrou distal)
 - MIOAB (verrou moyen) :
 - Articulation radio – ulnaire moyenne
 - Essentielle à la coaptation des deux os de l'avant bras
 - Essentielle à la prono – supination



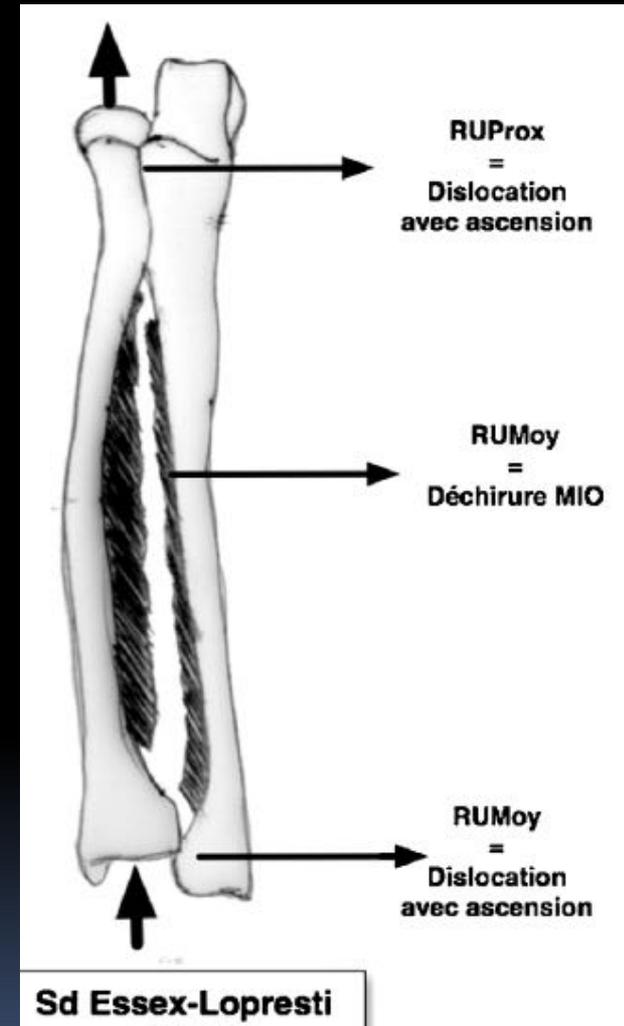
Discussion

- **Classification lésionnelle des traumatismes ostéoligamentaires de l'avant bras:**
 - **Stade 1:** atteinte d'un seul verrou
 - **Stade 2:** atteinte de deux verrous (Fracture d'un os de l'avant-bras, associée à une luxation de l'extrémité de l'os non fracturé et à une lésion segmentaire de la MIO)



Discussion

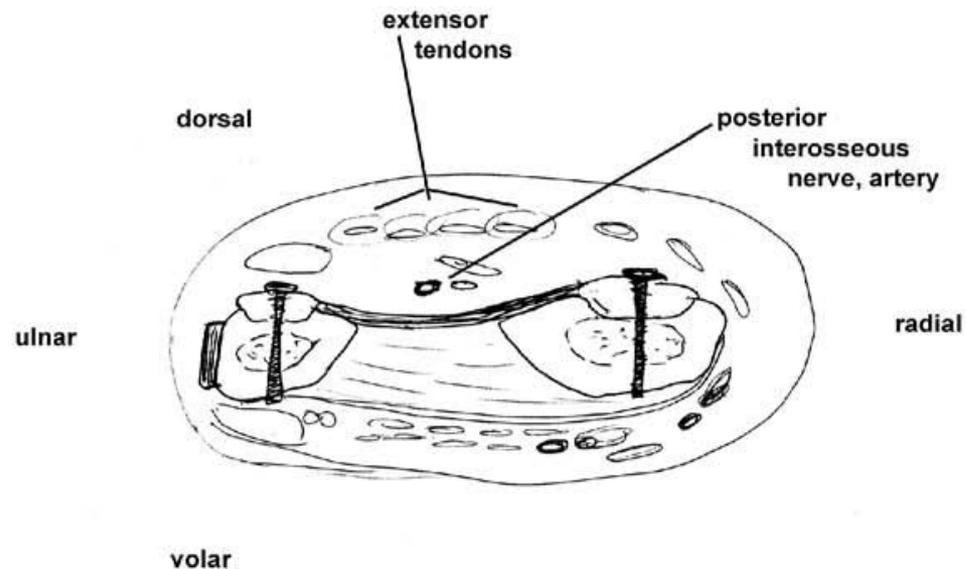
- **Classification lésionnelle des traumatismes ostéoligamentaires de l'avant bras:**
 - **Stade 3:** atteinte de trois verrous (Sd d'Essex – Lopresti)
 - Traitement difficile des lésions de la MIO (cicatrisation spontanée difficile par interposition musculaire)
 - Plusieurs ligamentoplasties proposées



Marc Soubeyrand
Chirurgie de la main,
26 (2007) 255–277

Ligamentoplastie (Adams)

- Adams JE, et al. J Hand Surg Am 2009
- Greffon os-ligament patellaire-os



B

C

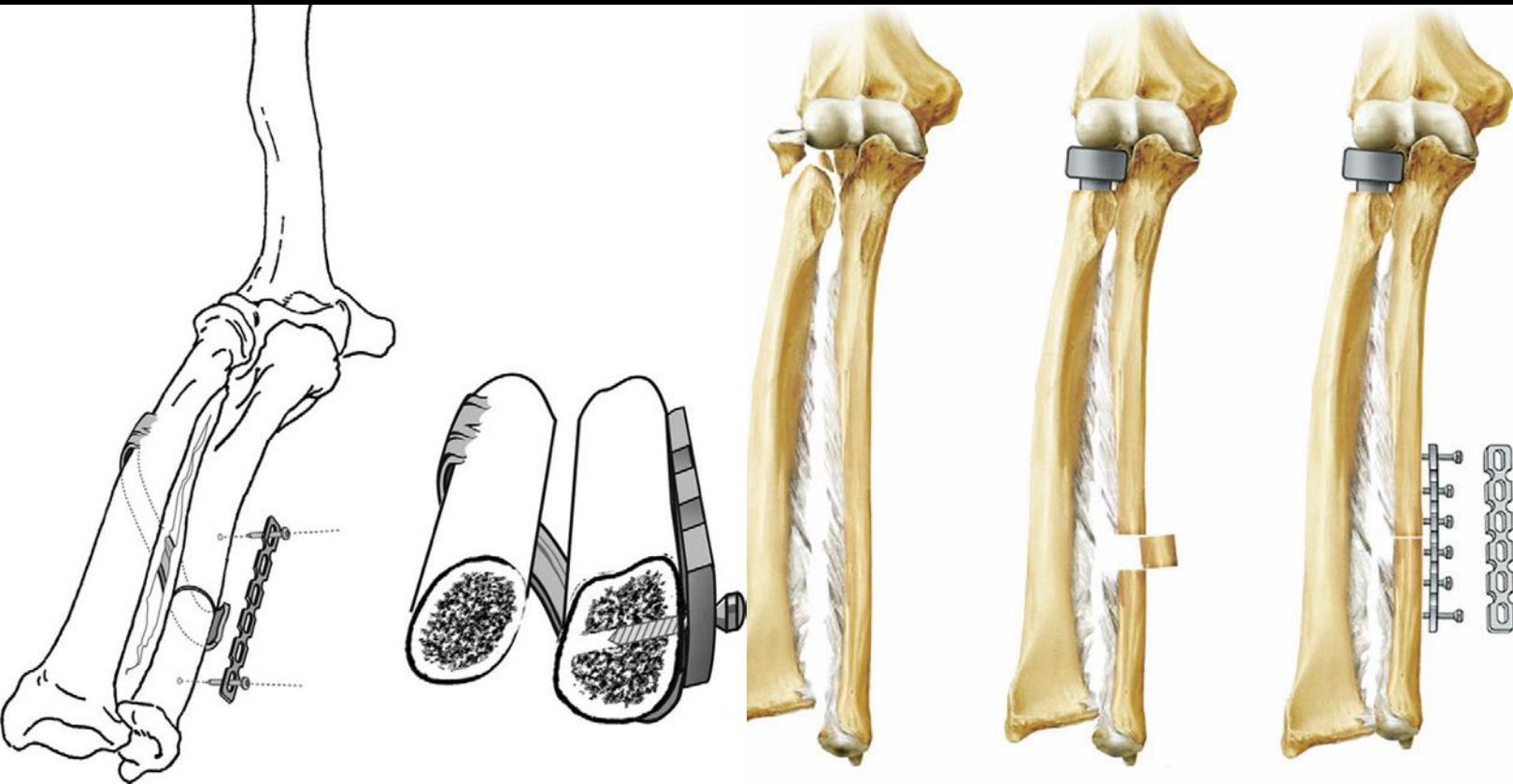
Ligamentoplastie (Tomaino)

- Bande de tendon calcanéen (Achille) de 5 mm de diamètre avec un fragment de calcanéus, une vis d'interférence ulnaire avec une tension de 75 N
- Étude cadavérique



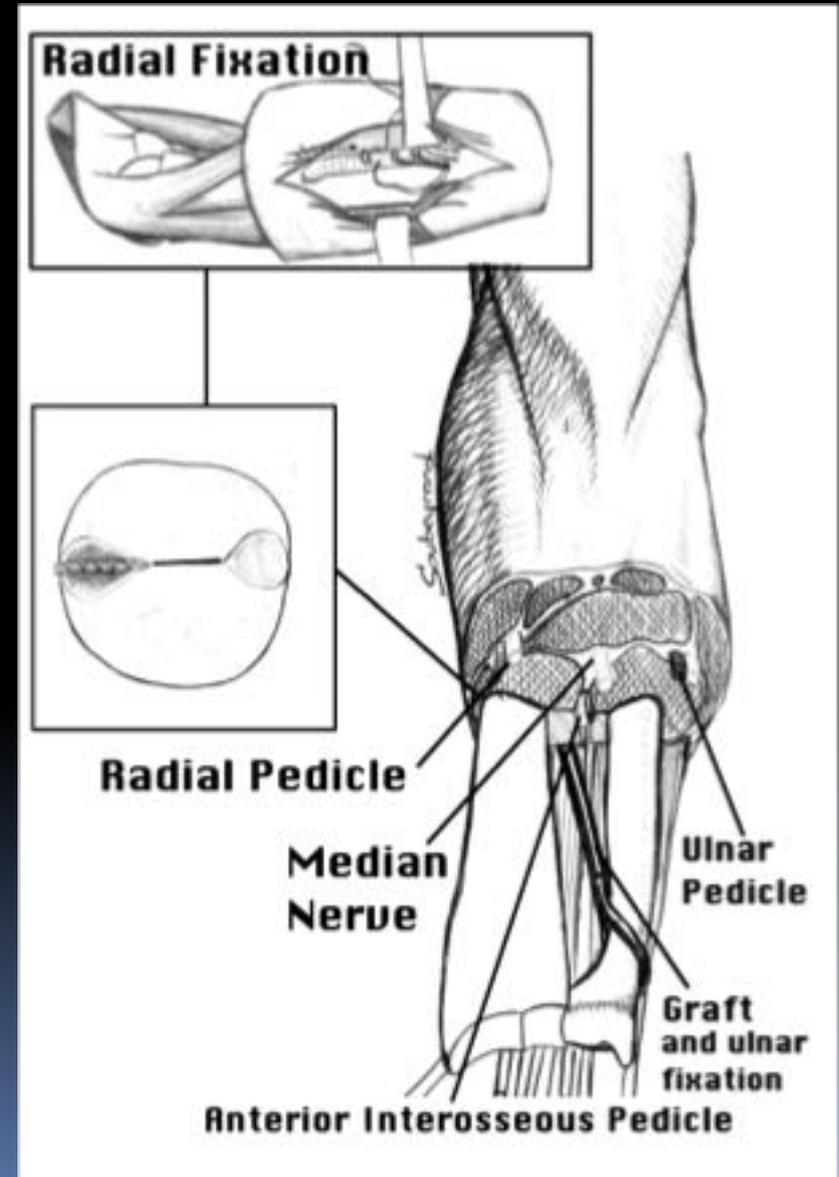
Ligamentoplastie (Chloros)

- Utilisation du **rond pronateur** laissé inséré sur le radius et coincé sous la plaque de raccourcissement de l'ulna



Ligamentoplastie (Degeorges et Oberlin)

- Utilisation du **tendon du semi - tendineux**
- Direction générale du transplant superposée à l'axe de PS
- Abords proximal et distal pour forer les tunnels trans-osseux radial (1) et ulnaire (2) aboutissant à la crête interosseuse
- Fixation du bout radial au rond pronateur
- Fixation du bout ulnaire à lui-même



Place de la MIOC dans l'arsenal thérapeutique ?



Longueur suffisante



Largeur suffisante

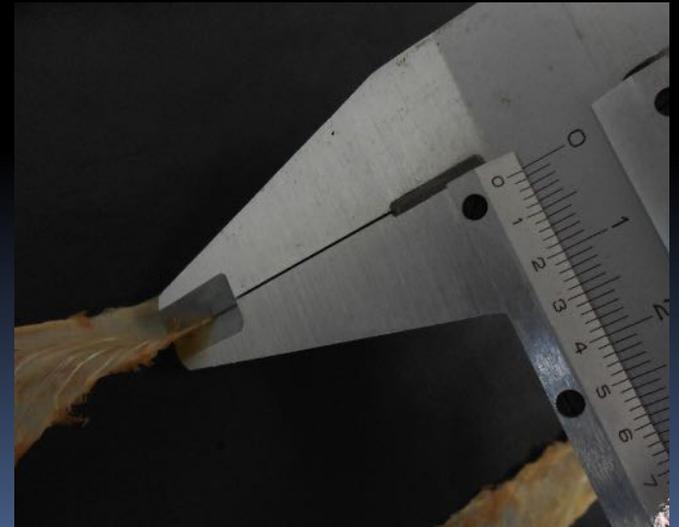
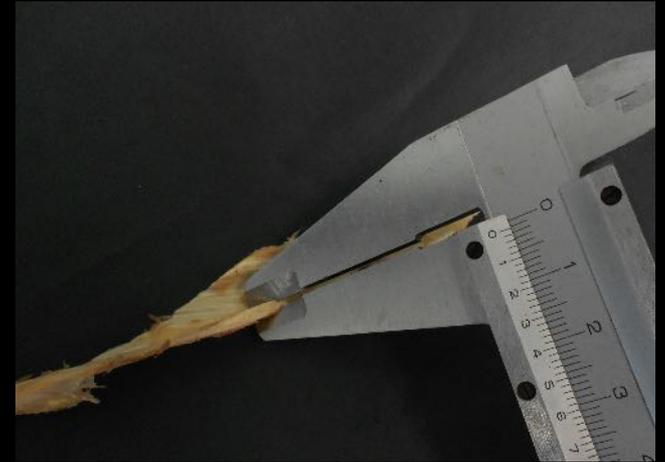


Épaisseur ?

- La relative finesse de la MIOC par rapport à la MIOAB

→ Qualités biomécaniques moindres ?

→ Une évaluation lors d'un autre travail est nécessaire



Orientation inverse des fibres ?









Mise en place de la MIOC



Mise en place de la MIOOC



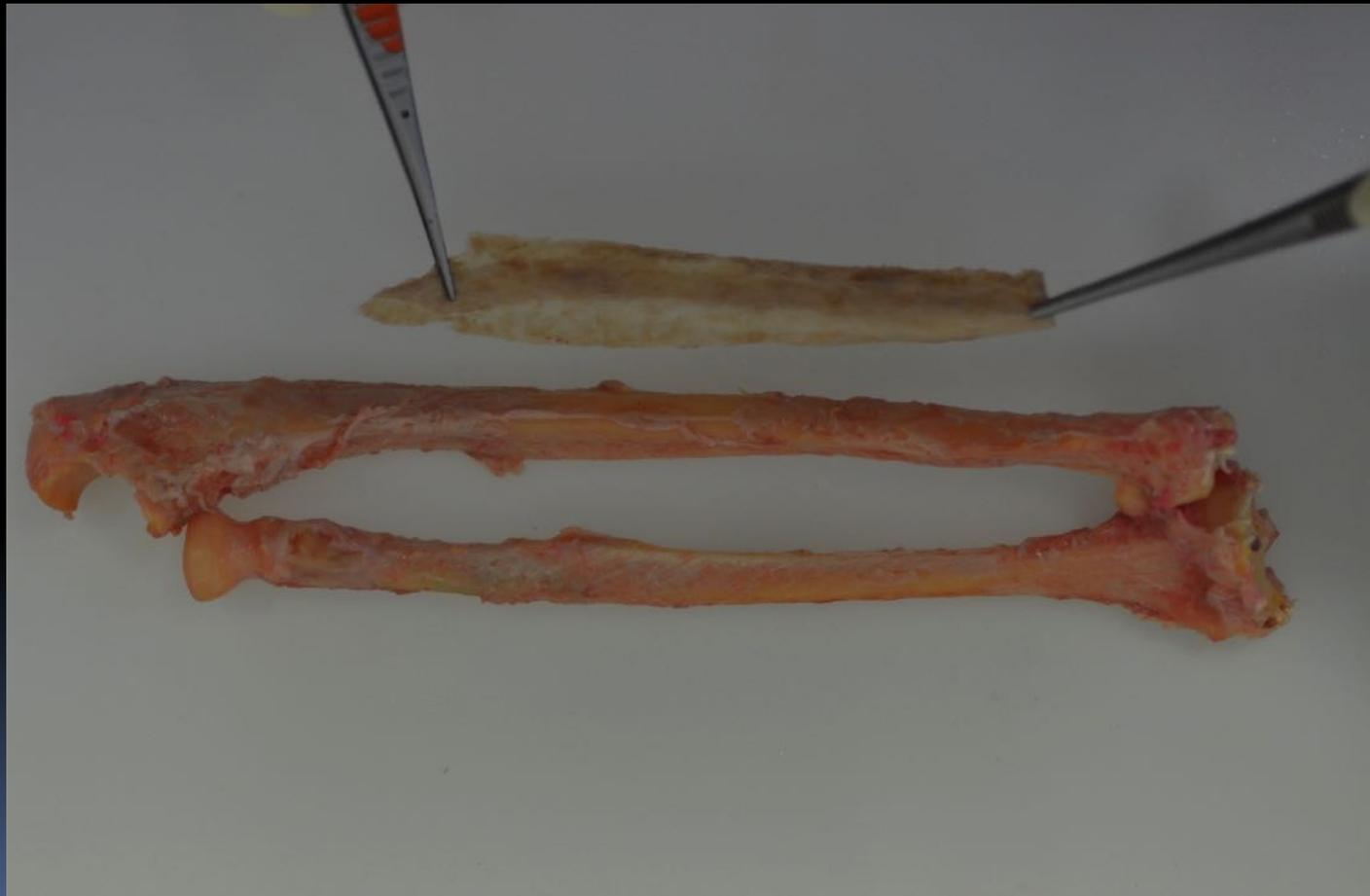
Mise en place de la MIOC



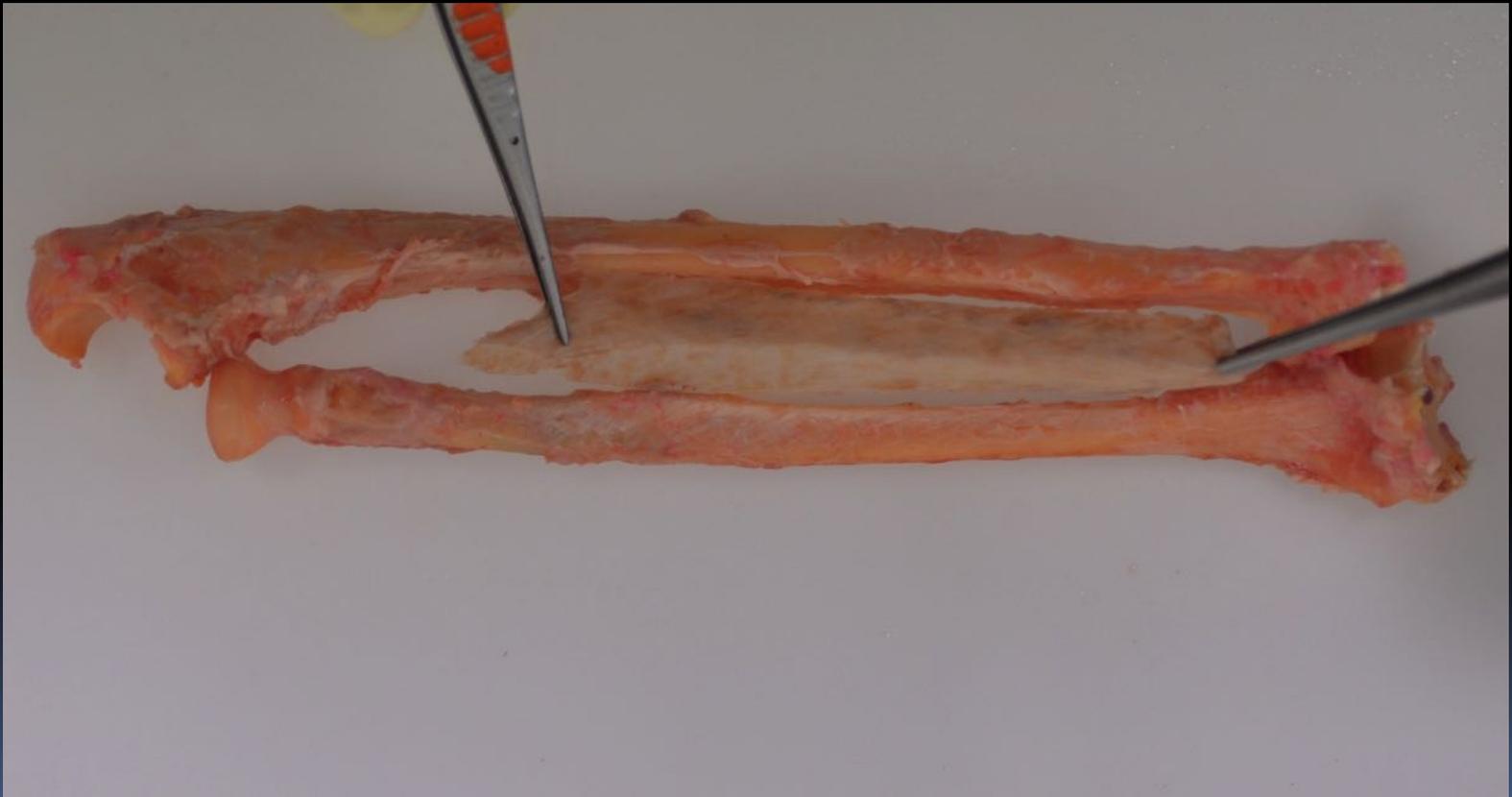
Mise en place de la MIOC



Mise en place de la MIOC



Mise en place de la MIOC



Conclusions

- Les **déchirures de la MIOAB** restent de traitement difficile (Multitude de ligamentoplasties conventionnelles)

Conclusions

- L'étude morphométrique comparative des MIOAB et MIOC montre que la MIOC a:
 - Des **points forts** rendant possible son utilisation comme substitut à la MIOAB:
 - Longueur
 - Largeur
 - Possibilité de reproduire la structure étalée et plane de la MIOAB
 - Des **points faibles** :
 - Orientation de ses fibres
 - Relative finesse

Conclusions

- Nécessité de compléter ce travail par :
 - Une **étude histologique**
 - Un **travail biomécanique** pour évaluer la réponse de ce procédé thérapeutique potentiel aux différentes contraintes biomécaniques qu'exige la reconstruction de la membrane interosseuse de l'avant-bras.



Je vous remercie