

Replantations au membre supérieur

Indications et techniques

Thierry DUBERT



DEFINITION

Replantations Proximales

=

Muscles dans le fragment distal

Pronostic vital
Délai max. 6
heures



REPLANTATION COMPLETE ?

Mise en jeu du pronostic vital

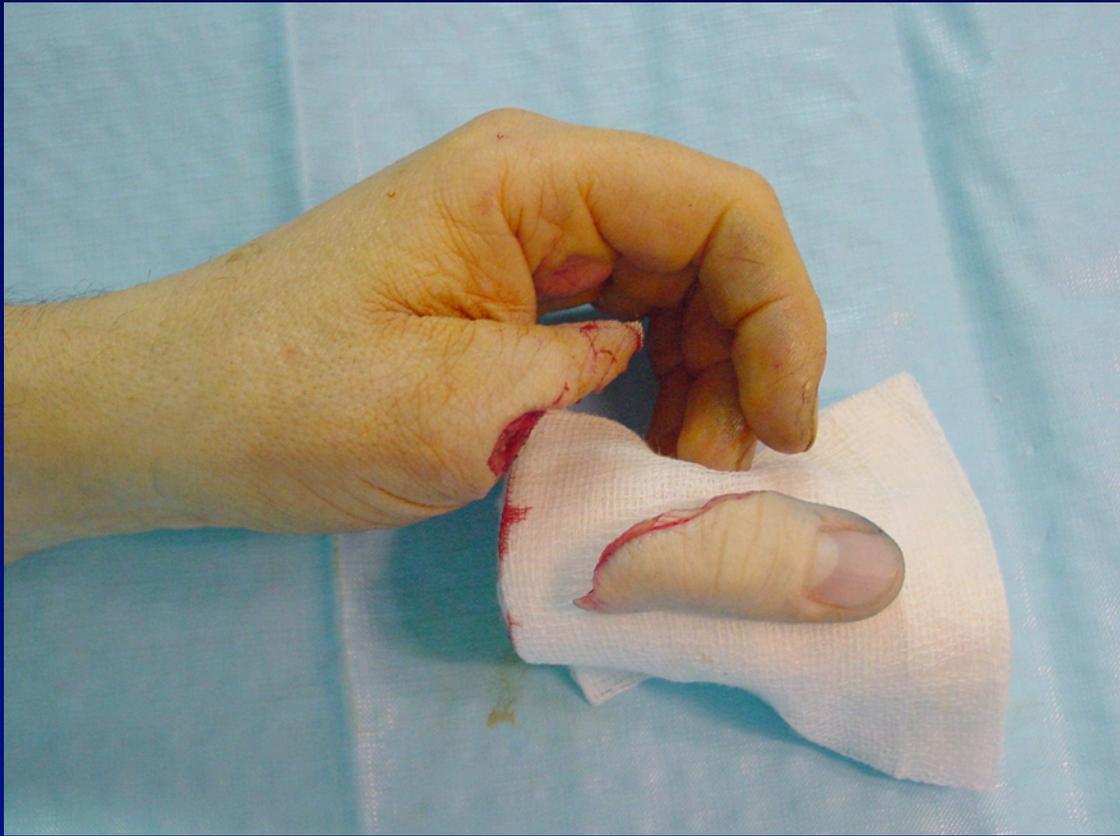
CONTRE INDICATIONS

- Délai > 6 heures
- Polytraumatisme
- Etat général (âge > 50 ans)
- Perte de substance étendue (parage obligatoire)
- Pronostic neurologique

Indications

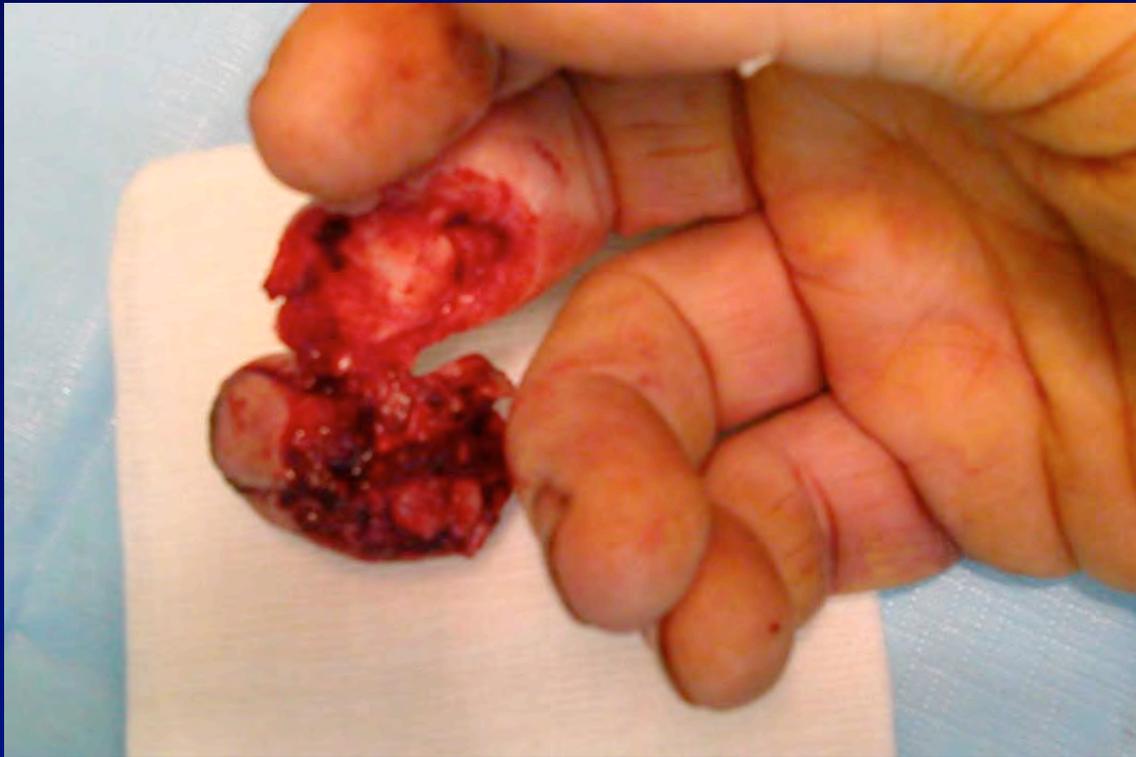
Amputations complètes

une définition claire



Amputations complètes

une définition claire

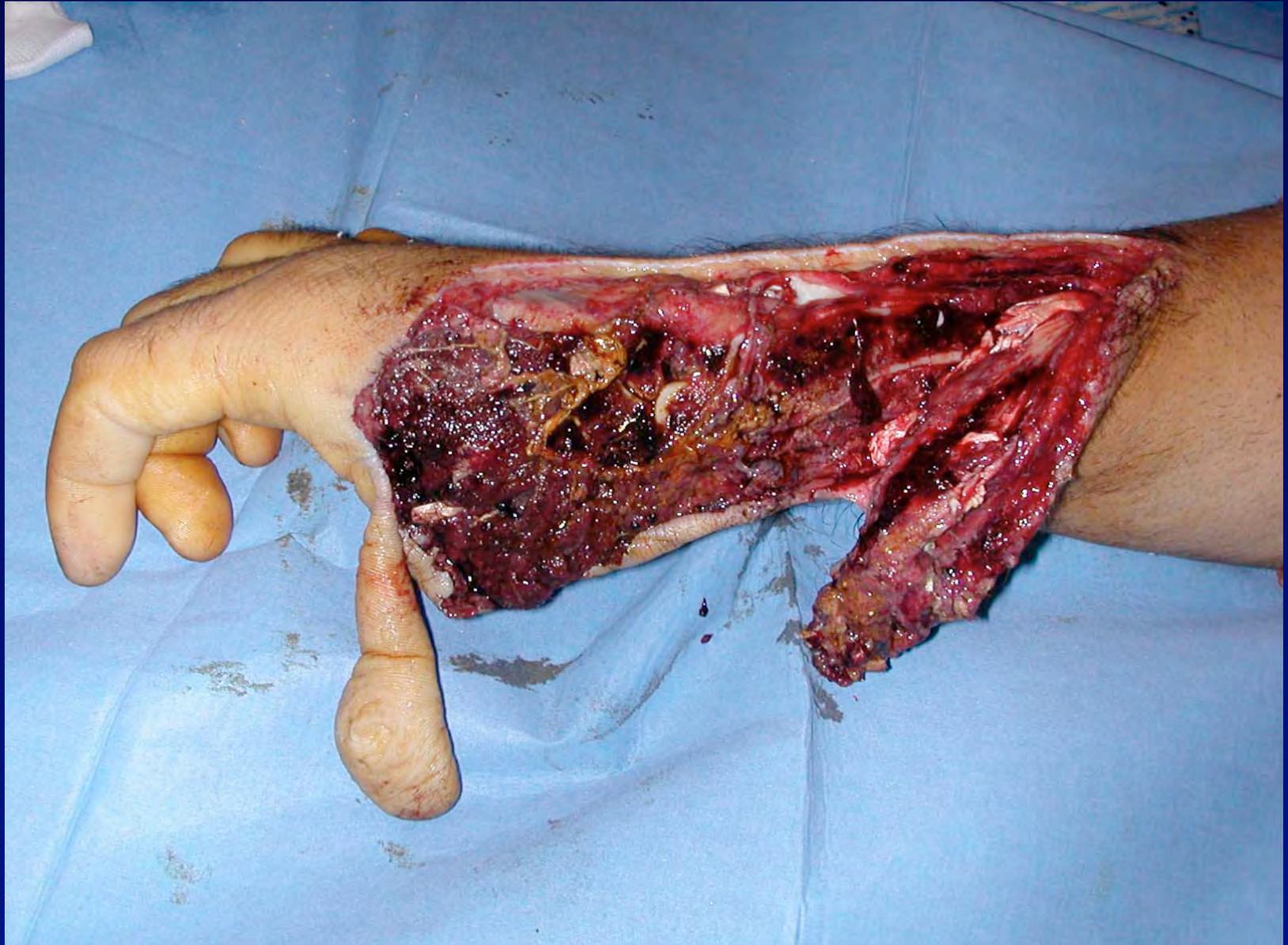


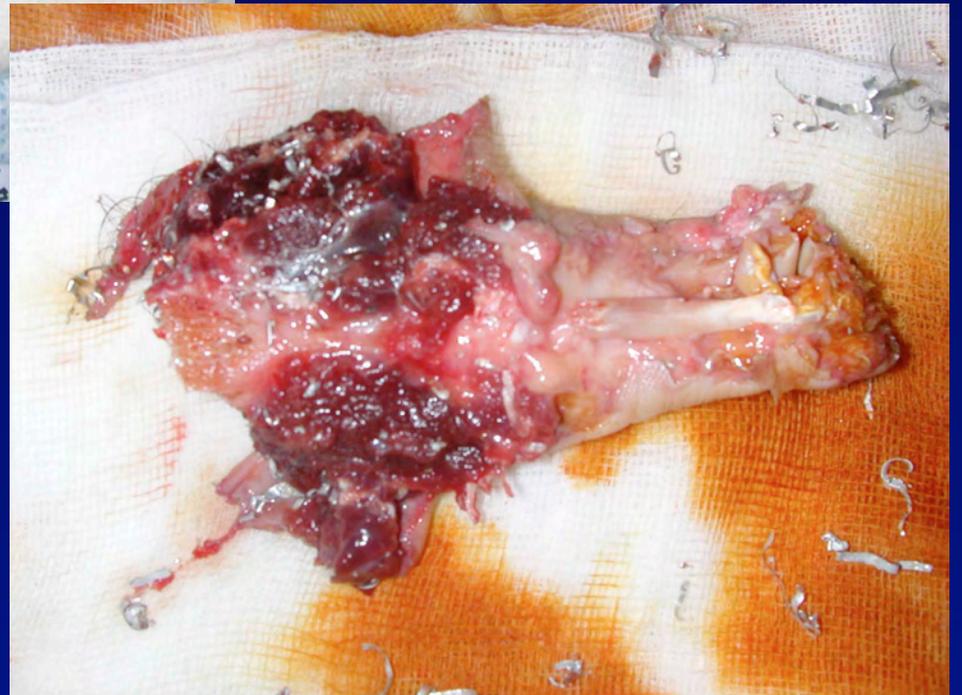
Indications

- **Le Pouce**
- **Les doigts distaux**
- **Les doigts proximaux**
- **Les amputations multi digitales**
- **Le poignet**
- **L'avant-bras**
- **Le bras**

Bonnes Indications de replantations: Le Pouce, Toujours!







Un pouce replanté est toujours meilleur qu'un pouce reconstruit



Un pouce replanté est toujours meilleur qu'un pouce reconstruit



Eviter les mauvaises reconstructions



Bonnes Indications de replantations: Les doigts longs distaux



Bonnes Indications de replantations: Les doigts longs distaux

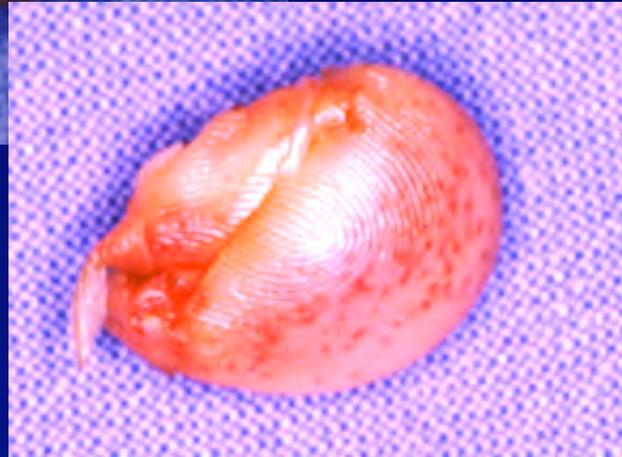


Récupération
de doigts
presque
normaux



Bonnes Indications de replantations: Les doigts longs distaux

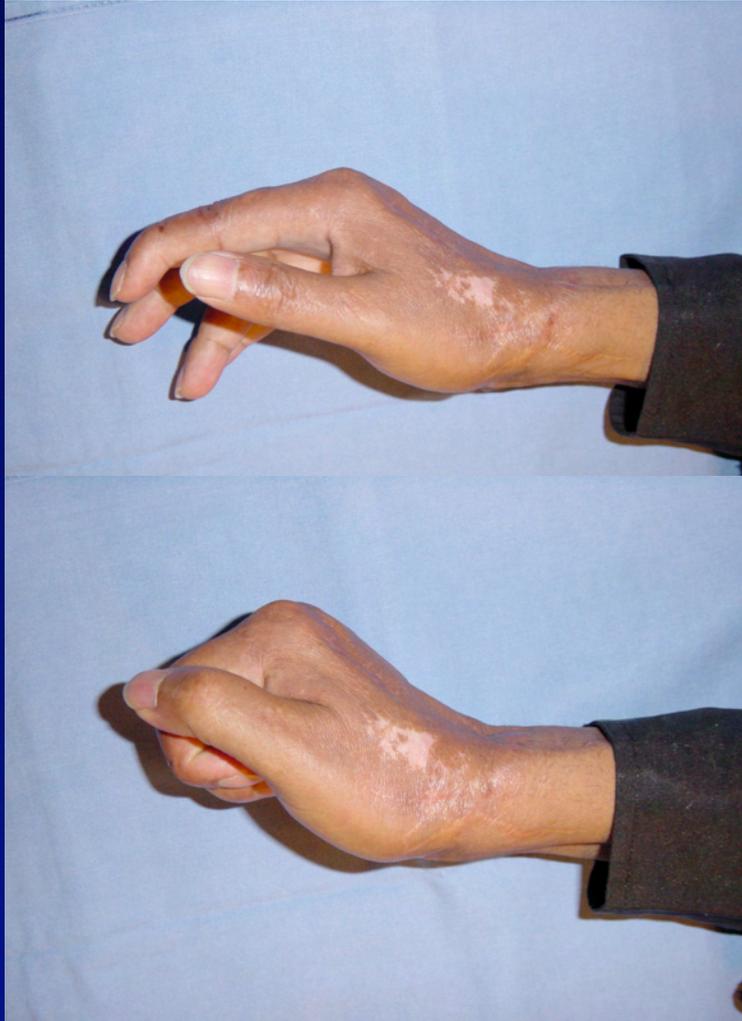
- ▶ **Tout récupérer, y compris les ongles!**



Bonnes Indications de reimplantations: Lésions multi-digitales



Bonnes Indications de reimplantations: Le poignet **macro**



Bonnes Indications de replantations: Le bras

Patient de 58 ans
Section nette
Temps opératoire 3h



Résultat à 2 ans

Mais Risque Vital
Transfusion
Réanimation

« Mauvaises » indications de replantation :
Un seul doigt long au niveau IPP ou P1



Un doigt raide gêne toute la main

« Mauvaises » indications de replantation : 1/3 proximal de l'avant-bras

Complexité anatomique



Réanimation secondaire par transfert libre innervé

« Mauvaises » indications de replantation : 1/3 proximal de l'avant-bras

- Stabilisation du poignet
- Transfert musculaire innervé



Transfert musculaire innervé



Replantation complète au niveau de l'épaule

Exceptionnel

Avulsion plexique

Trauma thoracique associé



Technique

- **INSTALLATION**

Microchirurgie=immobilité du patient

- **ALR suivie de :**

- **Vidange vésicale**

Support confortable

REPLANTATION:

Les étapes chirurgicales

- Parage
- Exploration microchirurgicale
- Ostéosynthèse
- Réparation des parties molles
- Immobilisation

ORDRE DE REPARATION DES « PARTIES MOLLES »

- // E / N.A.F / V / P // (Foucher)
- // E / F // A / V / N. P (Lister)
- // A.N.F /// E // V // P (Dautel)
- // E / F. A // V / N. P (Urbaniak)
- //F.A.N / E // V. P (Buncke)♥♥♥
- //E.V / A.N.F ou F.A.N// P (Dr. ?)

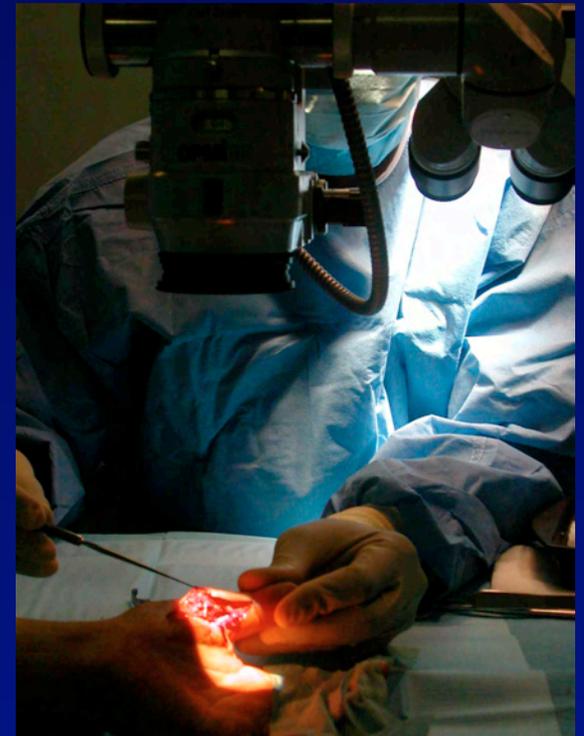
- // = garrot / = retournement

Technique

- **Le pouce**
- **Fragments distaux**
- **Ring finger**
- **Replantations proximales**

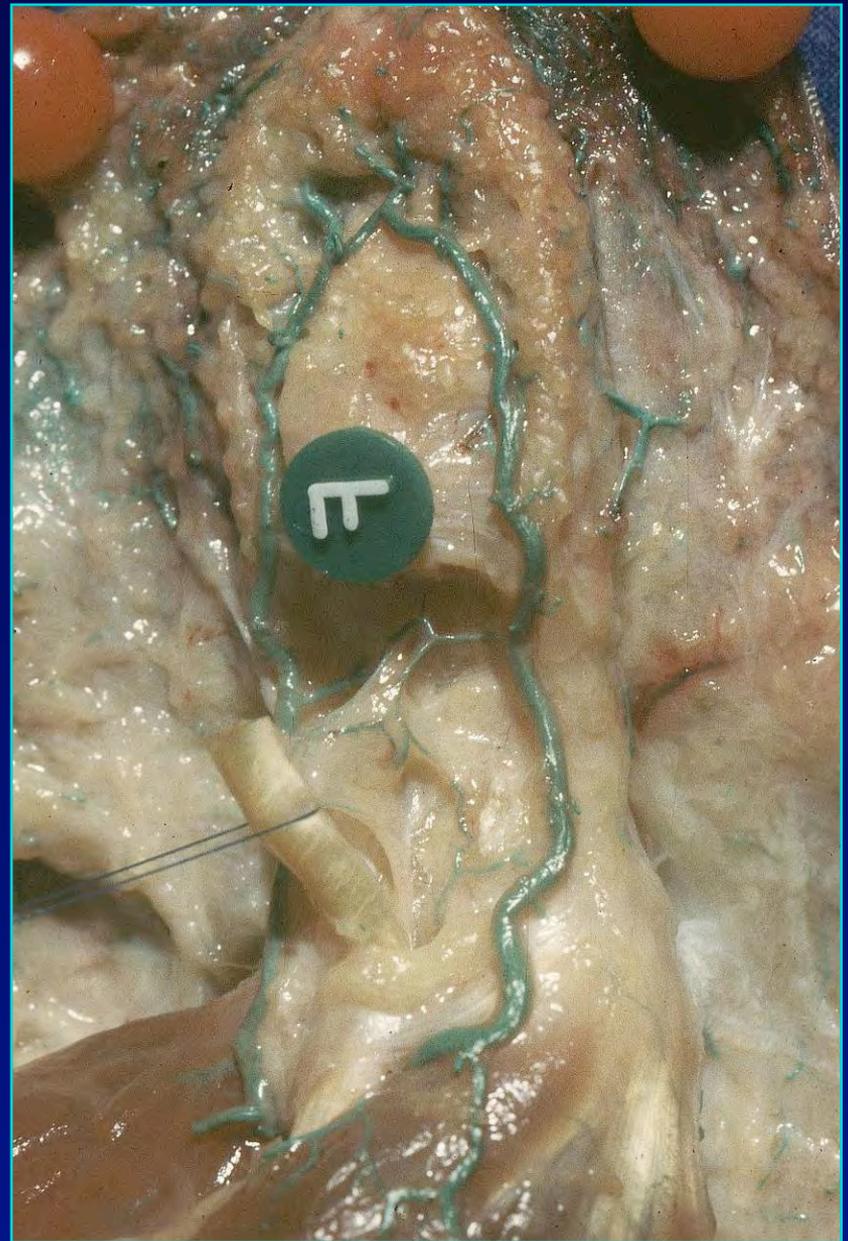
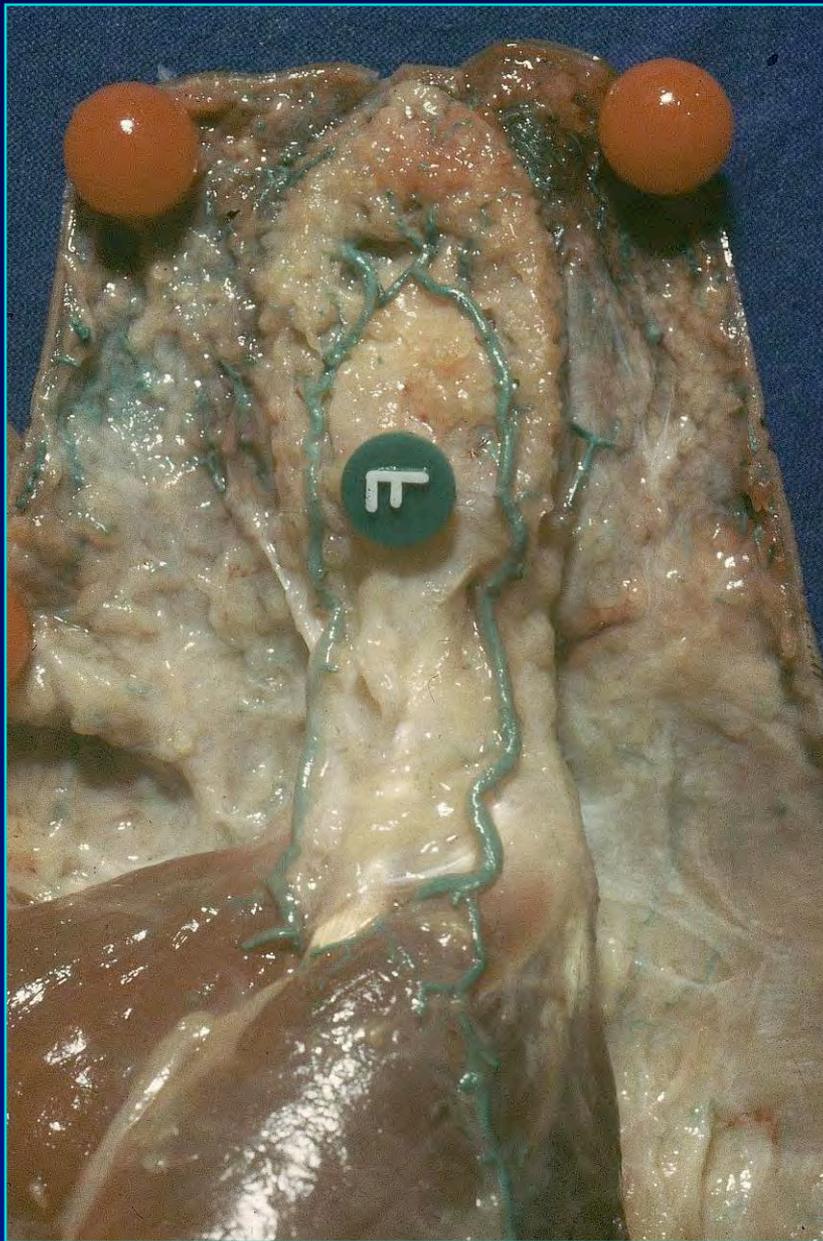
Technique de replantation du pouce

- L'abord antérieur du pouce est difficile
 - Broche commissurale
 - Décubitus ventral



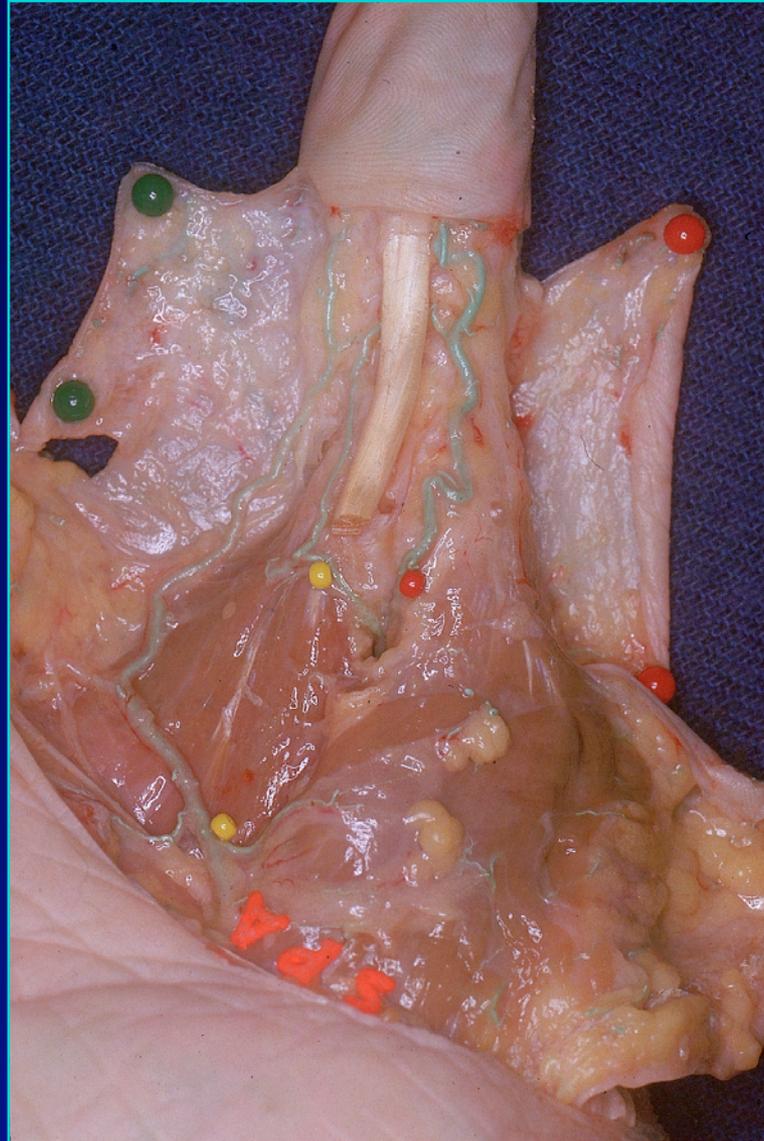
Les artères du pouce

F Brunelli



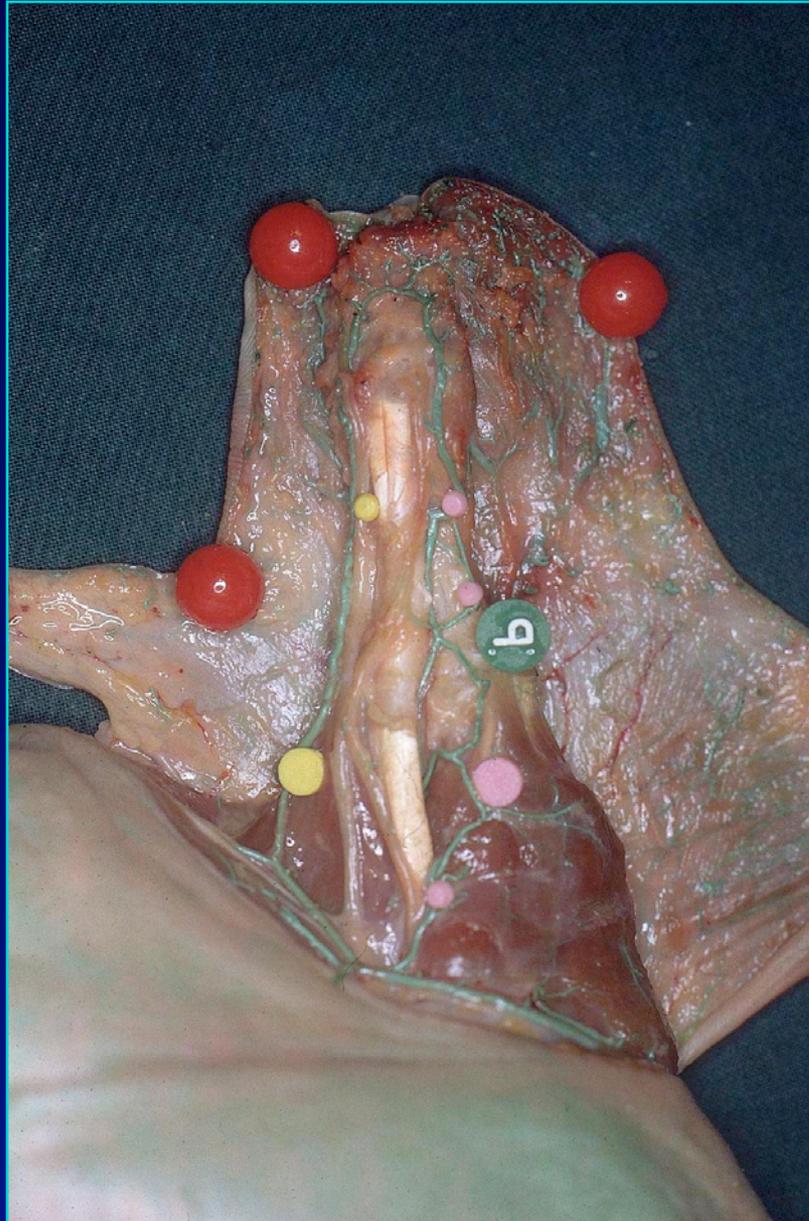
Les artères du pouce

F Brunelli



Les artères du pouce

F Brunelli



Les artères du pouce

F Brunelli



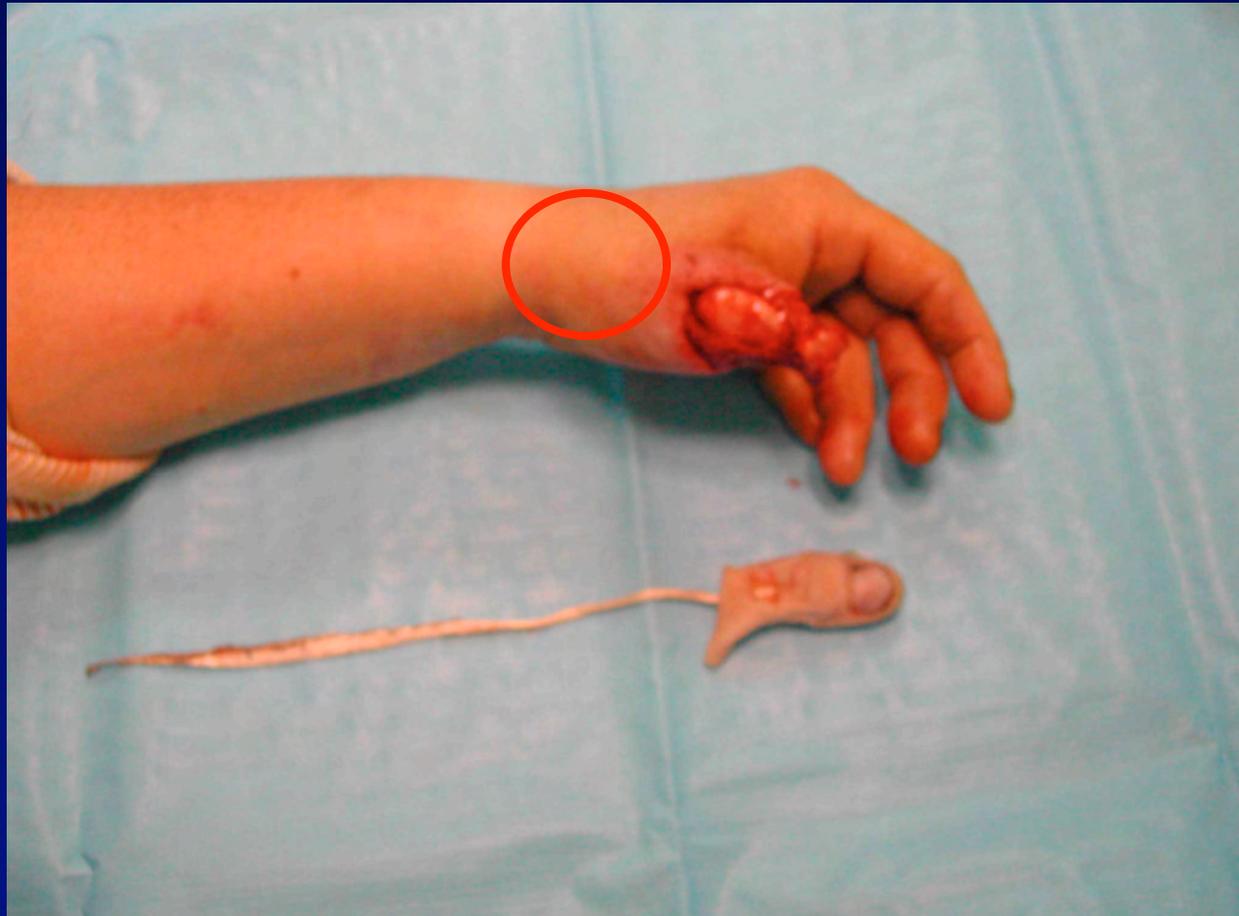
Technique de replantation du pouce

- **Privilégier l'abord dorsal des vaisseaux**
 - **Pontages dorsaux**
 - **Ordre des anastomoses**



Interactive Hand 2000 (c) 2000 Primal Pictures Ltd.

Amputations proximales :
Pontage à partir de l'artère radiale ou ses branches



Amputations distales :
Anastomoses directes des artères collatérales





Reconstructions complexes en 1 temps

Même si

- **Mauvais état local**
- **Patient âgé**
- **Ou fumeur**



Reconstructions multi-tissulaires

Replantation complexe

- Pontages artériels
- Pontages veineux
- Greffes nerveuses
- Greffe tendineuse
- Lambeau



Un pouce replanté est toujours meilleur qu'un pouce reconstruit



*Résultat
fonctionnel*

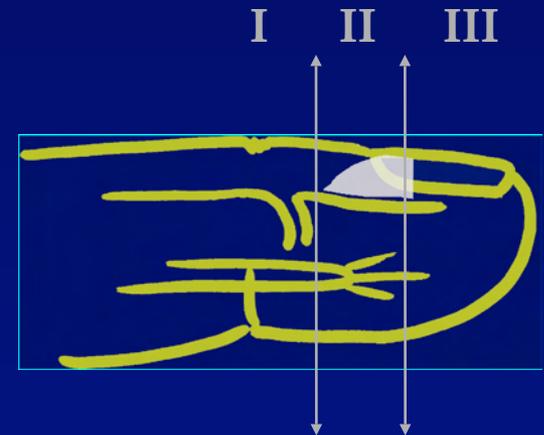
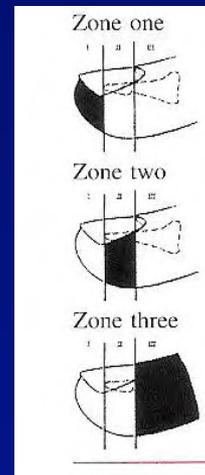
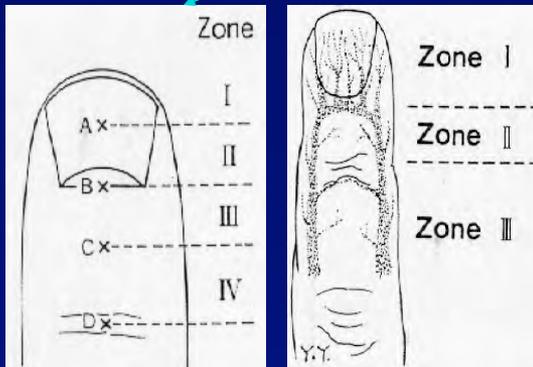


Technique de replantation

Classifications

➤ Amputations complètes

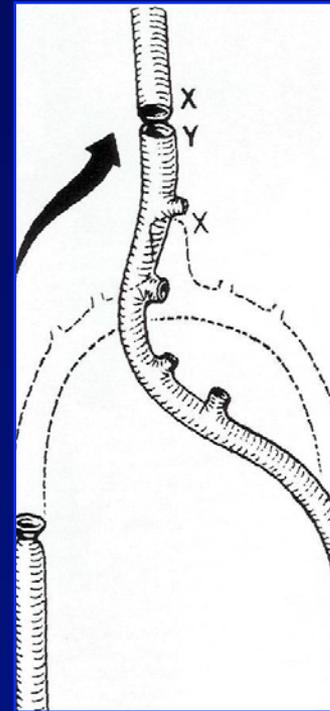
- CHEN (ZONE 1 ET 2)
- BIEMER
- ISHIKAWA
- TAMAI
- ROSENTHAL



Foucher

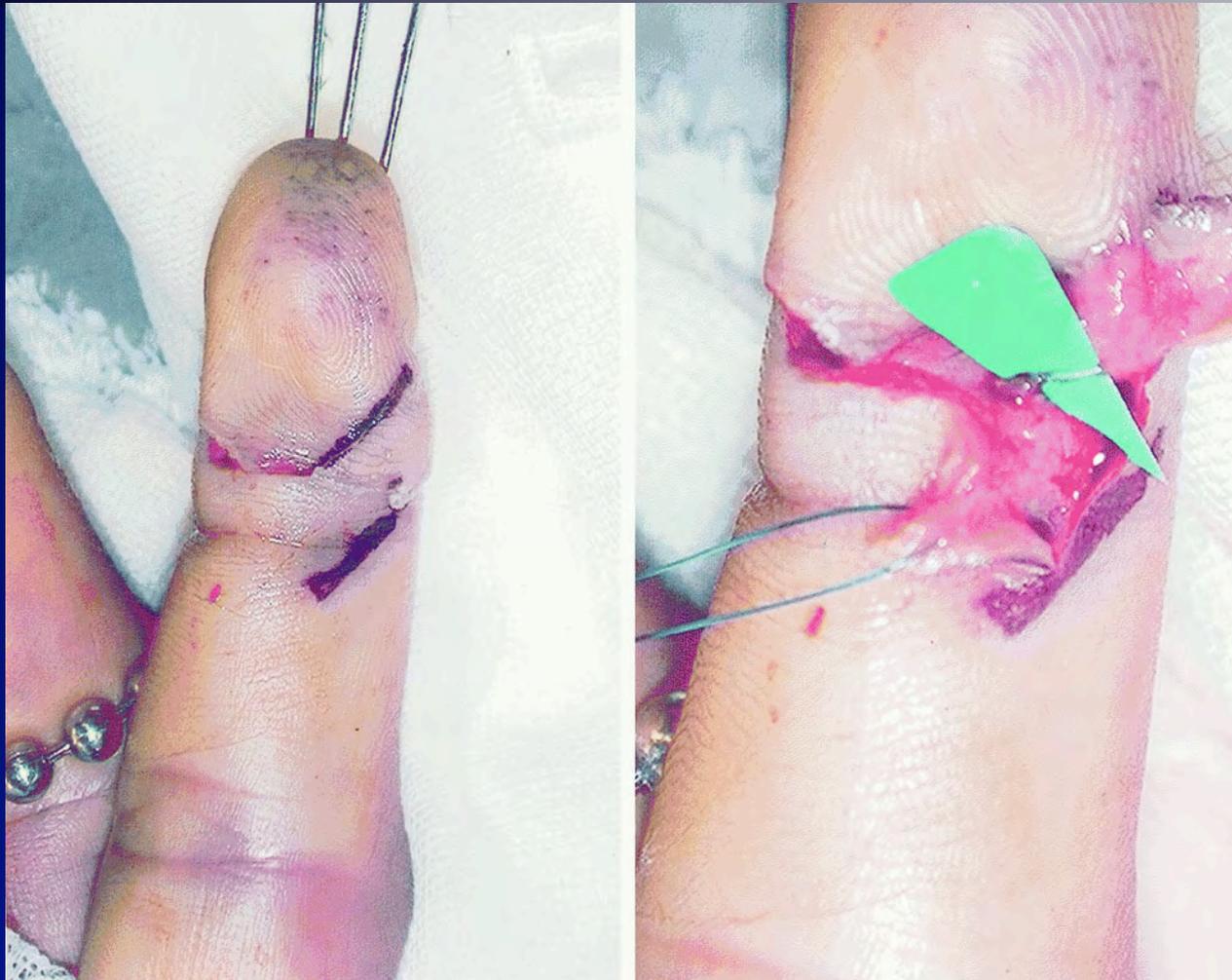
Astuces techniques

- Raccourcissement
- Pontages vasculaires
- Déroutage artériel



*Dumontier, Dubert,
Techniques in Hand and upper extremity surgery 2002*

Astuces techniques : Anastomose d'une veine palmaire



Anastomose d'une veine palmaire



Soins postopératoires :

- Héparine IV pendant 6 jours
- Saignement dirigé ou sangsues

- Transfusion = 3 cas
- Perte Hb = 4,3



Resultats

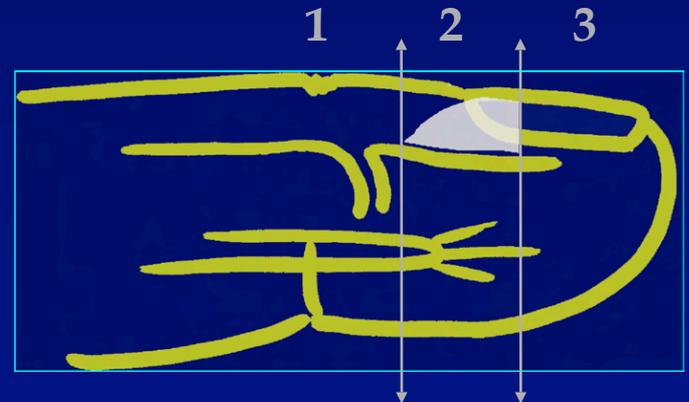
- **Esthétique** +++
- **Satisfaction des patients** +++
- **Intolérance au froid** env.100%
- **Sensibilité** ?
- **Névromes** 0
- **Mobilité IPD** flessum possibles
- **DASH** ?

Resultats



Stratégie en fonction du niveau

- **Technique de replantation**
- **Soins postopératoires**
- **Complications**
- **Reconstruction secondaire en cas d'échec vasculaire**
- **Alternatives techniques**

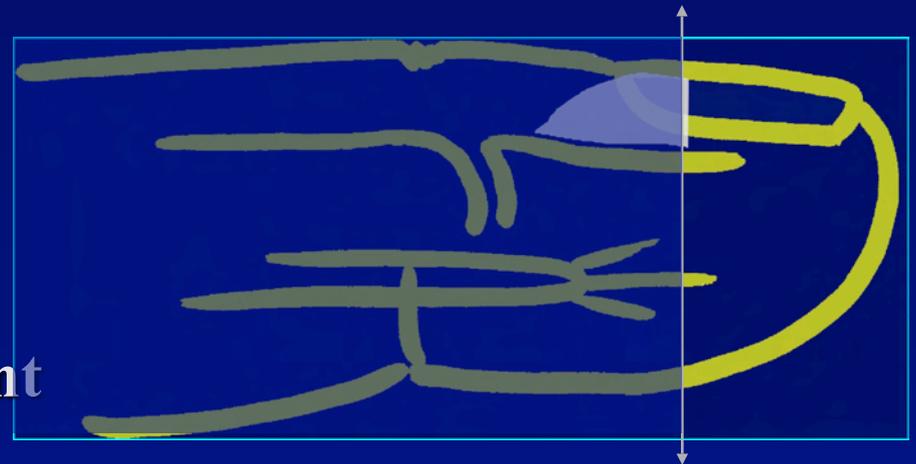


Considérations anatomiques en fonction du niveau



Zone 3 : plus distales que la matrice

- Artère centrale
- Matrice intacte
- Pas de veine utilisable
- Pas de nerf utilisable
- Support osseux conséquent



Considérations anatomiques en fonction du niveau

Zone 2 : A travers la matrice

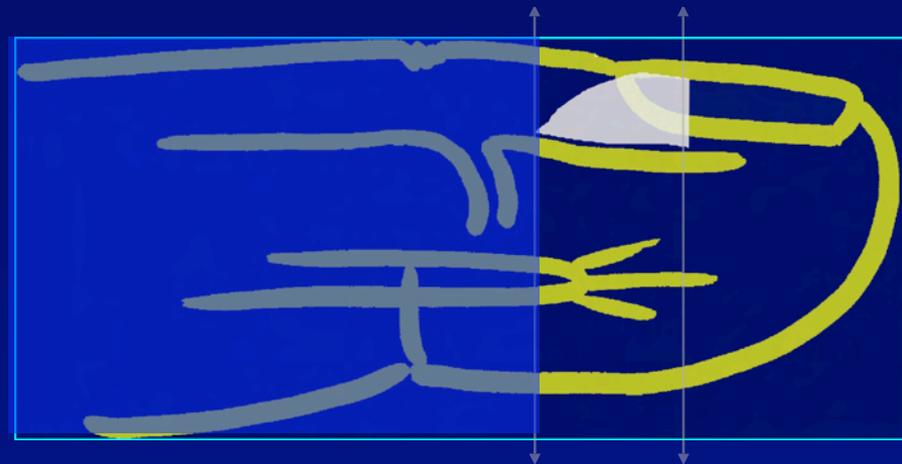
- Arcade palmaire t
- Matrice traumatisé
- Pas de nerf utilisab
- IPD intacte



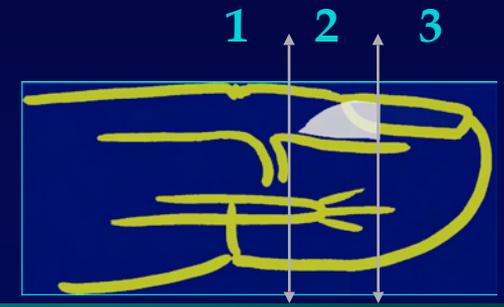
Considérations anatomiques en fonction du niveau

Zone 1 : En amont de la matrice

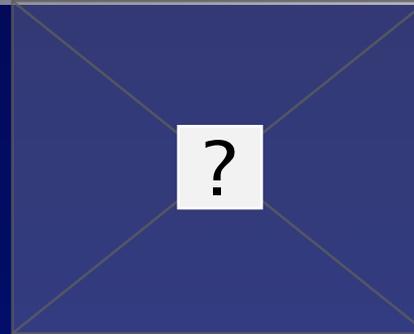
- Artères collatérales
- Nerfs +/-
- Matrice intacte dans le fragment
- IPD traumatisée



Technique de replantation

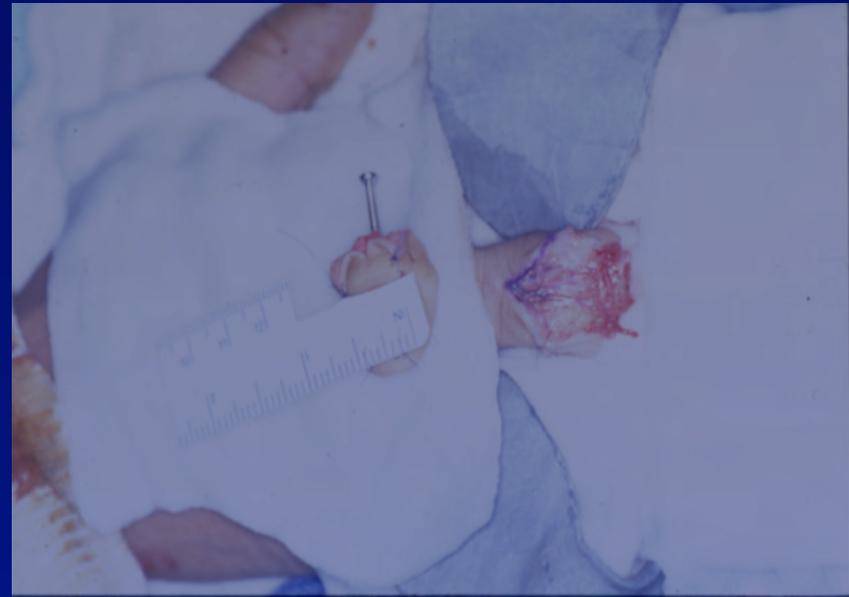


- ▶ **Zone 3**
1 artère
Pas de suture veineuse
Pas de suture nerveuse

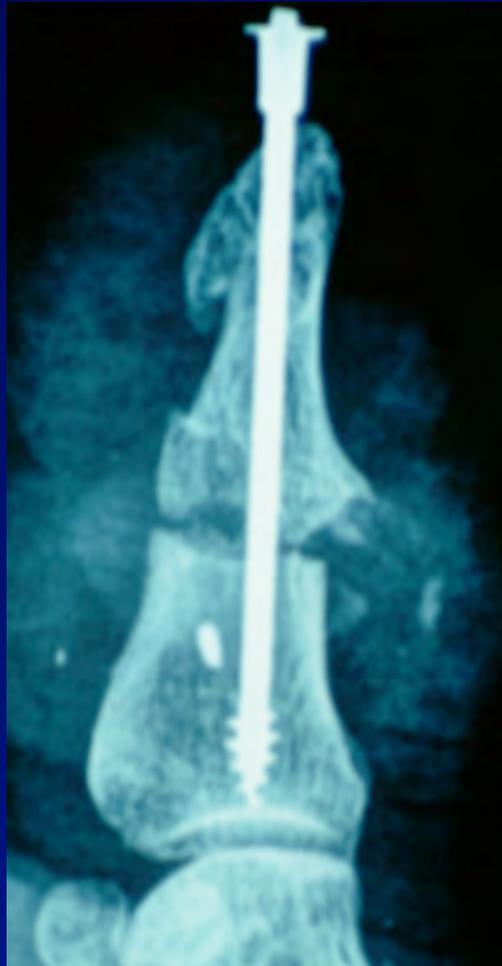
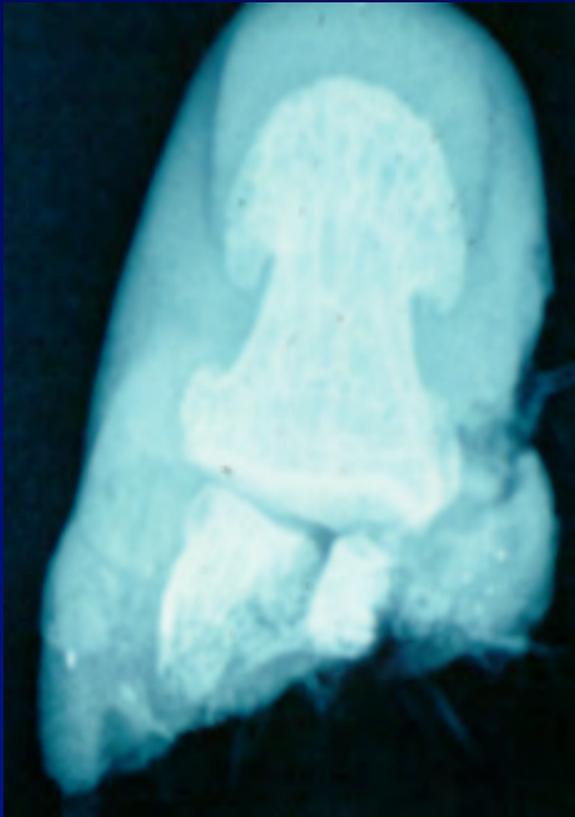


- ▶ **Zone 2**
1 artère
Suture veineuse rarement
Pas de suture nerveuse
Fixation
IPD transitoire

- ▶ **Zone 1**
1 ou 2 artères
1 ou 2 veines
1 ou 2 nerfs
Arthrodèse IPD



Technique de replantation



Zone 1

1 ou 2 artères

1 ou 2 veines

1 ou 2 nerfs

Arthrodèse IPD

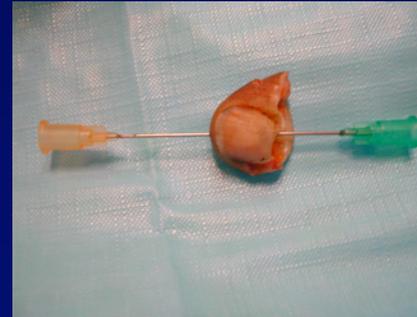


Technique de replantation Ostéosynthèse P3 en va-et-vient

- Aiguille # 1 21G dans la tranche

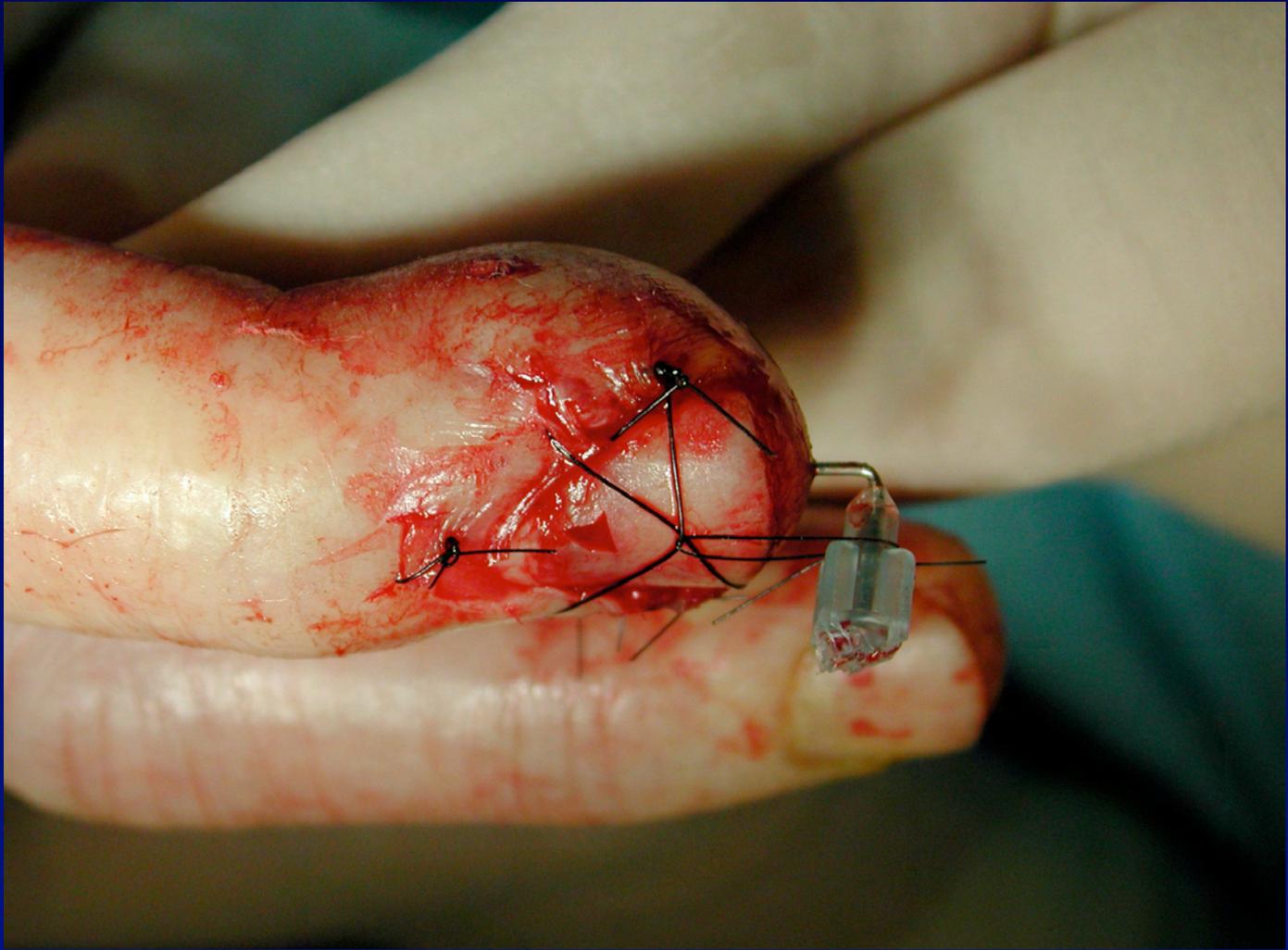


Aiguille # 2V 25/23G dans #1

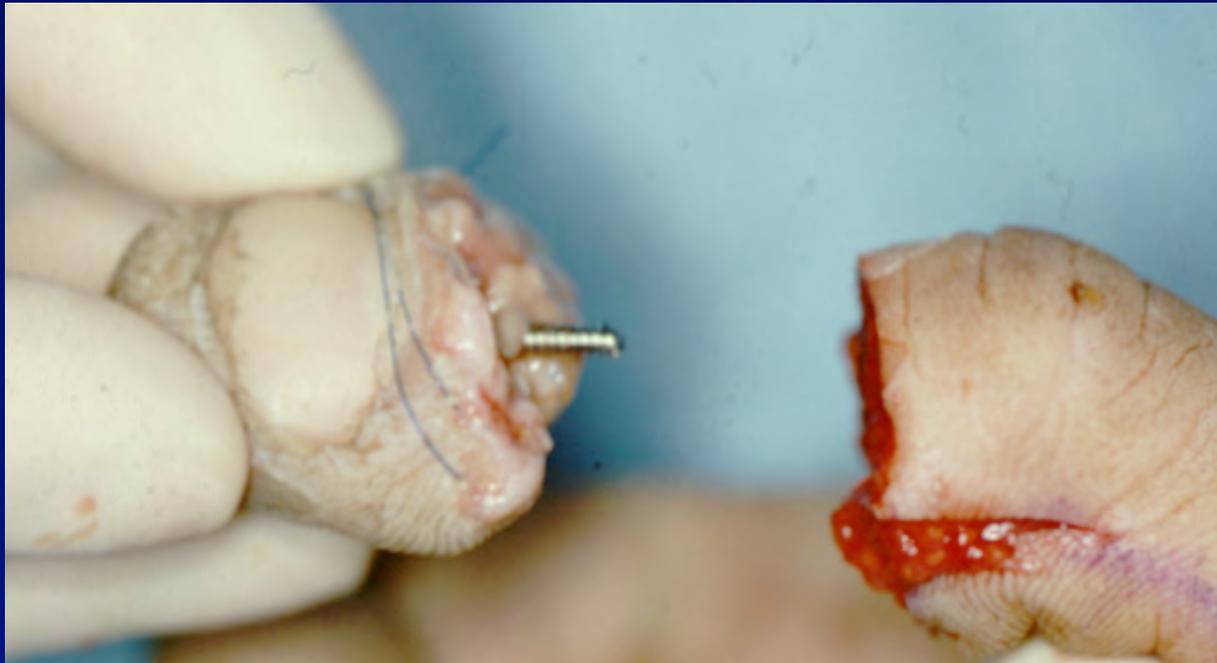


Résultat





Ostéosynthèse mi-P2/P1 ou Arthrodèse: La vis décapitée



Stabilisation rapide en extension



MICROANASTOMOSE au niveau P3

- Encombrement / Danger du clamp double ?
- - Technique sans clamp double
- « de Medinacelli artériel »





Masse critique pour saignement dirigé?



Le plus gros!

Masse critique pour saignement dirigé?

Nécrose partielle

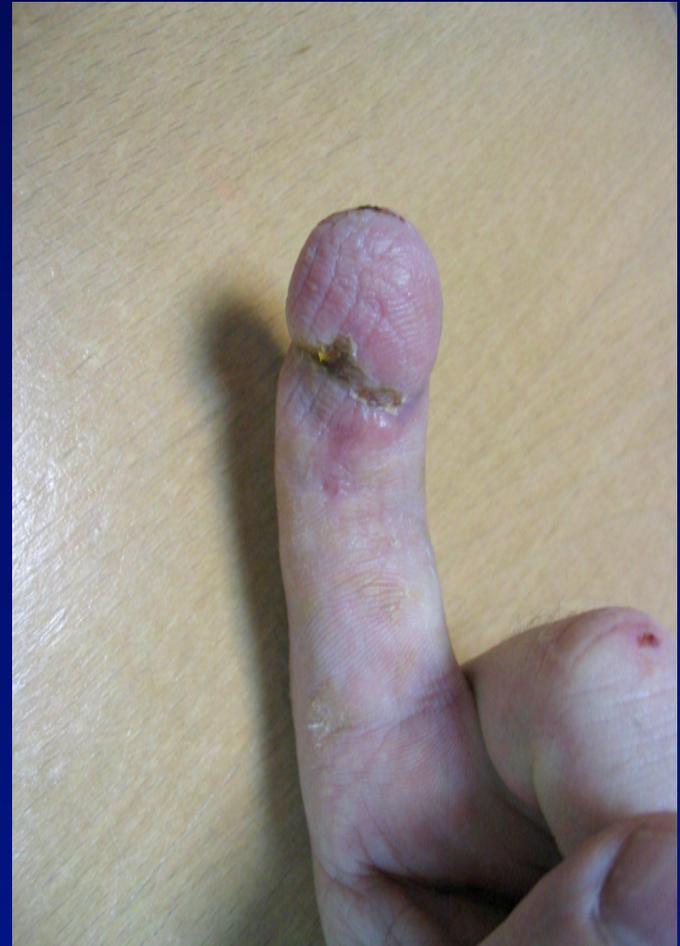
→ Atrophie secondaire?



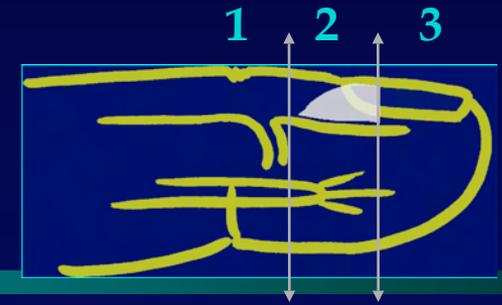
Masse critique pour saignement dirigé?

Nécrose partielle

→ Atrophie secondaire?



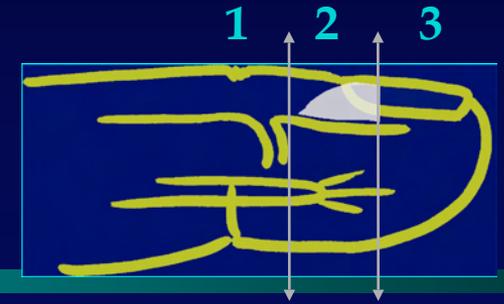
Complications possibles en cas de survie



- ▶ **Zone 3**
Hyperesthésie
Atrophie
- ▶ **Niveau 2**
Hyperesthésie
Atrophie
Dystrophie unguéale
- ▶ **Niveau 1**
Hyperesthésie
Flessum IPD



Complications possibles en cas de survie



➤ Zone 3

Hyperesthésie

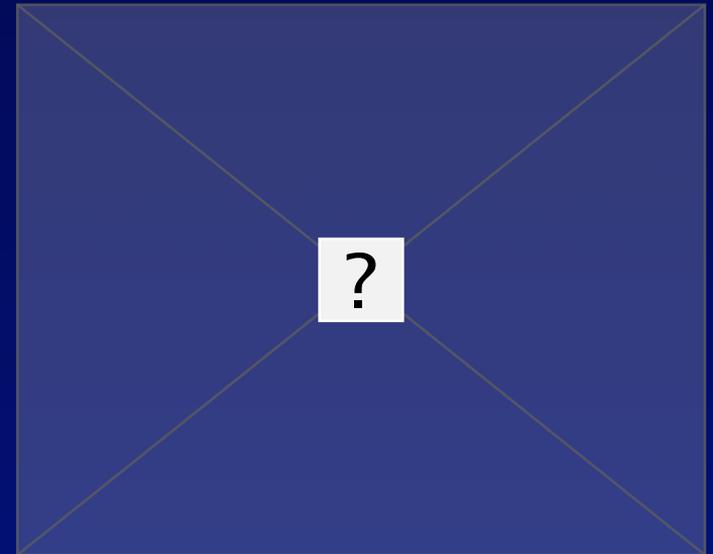
Atrophie

➤ Niveau 2

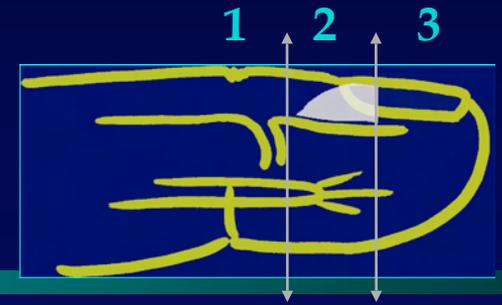
Hyperesthésie

Atrophie

Dystrophie unguéale

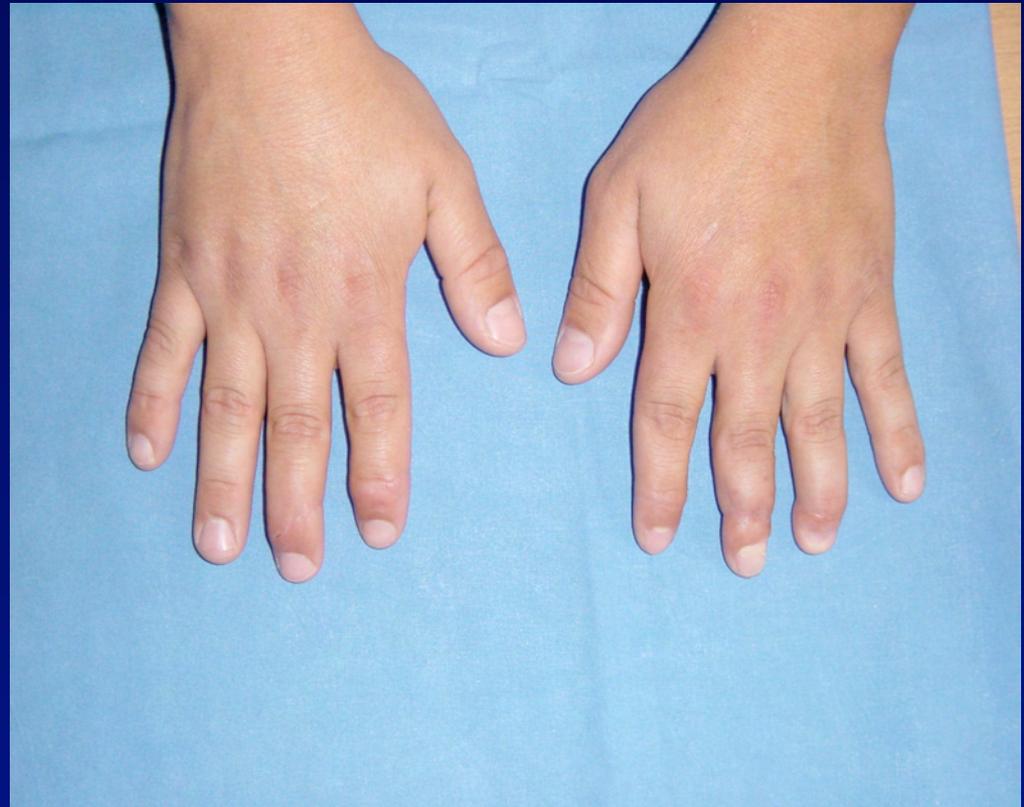
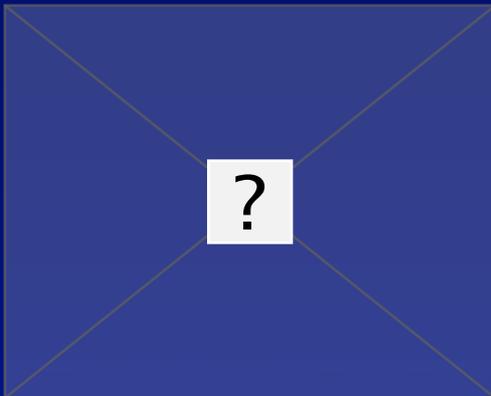


Complications possibles en cas de survie

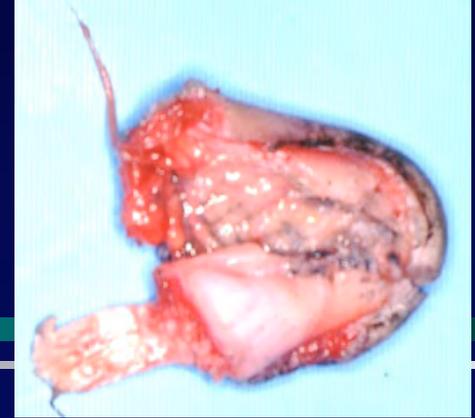


Niveau 1

Hyperesthésie
Flessum IPD



En cas d'échec ou de fragment non replantable

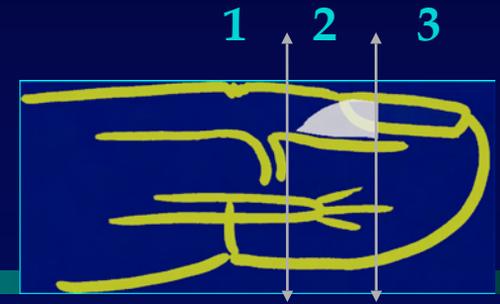


Reconstruction primitive ou secondaire

- **Zone 3**
Lambeau
Reposition-lambeau
« Enpochement »
- **Zone 2**
Lambeau pour conserver partiellement P3
- **Zone 1**
Raccourcissement
Transfert d'orteil



Reconstruction en Zone3



► « **Enpochement** » (*Colson, Lee 1999, Kim 2001, Lin 2004*)

Désépithelialisation

Remplacement en greffe

« enpochement »

En contact direct avec le fascia profond

En sous dermique

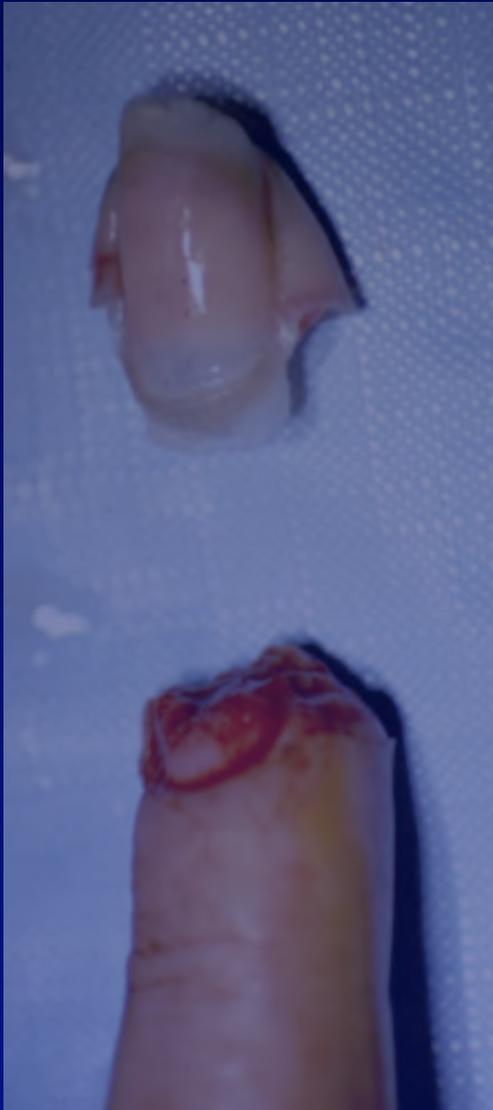


« Enpochement » sous dermique



Lin 2004

Reposition-lambeau : en Zone 3 seulement



Reposition-lambeau : en Zone 3 seulement



Reposition-lambeau : en Zone 3 seulement

- **Lambeau en îlot homodigital anterograde**
- **Lambeau en îlot homodigital rétrograde**
- **Cross finger**
- **Enpochement abdominal**



Reposition-lambeau

Inconvénients

- Raccourcissement
- Ongle en griffe
- Flessum PIP
- Long arrêt de travail

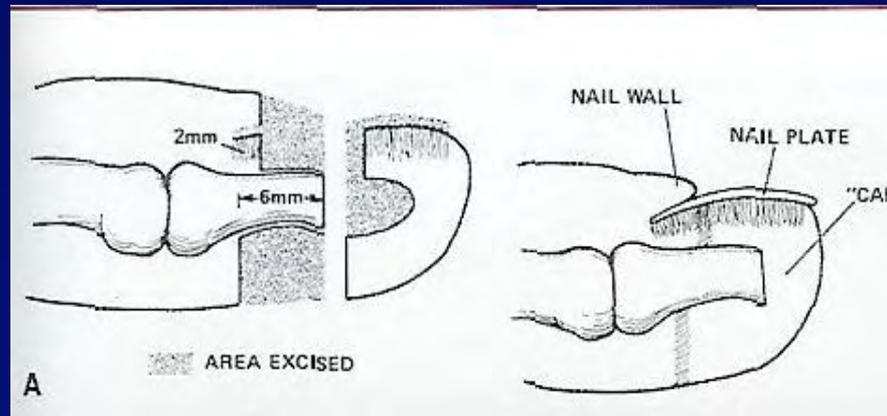


Longueur de la pulpe

- Replantations : - 0,36 (0 à -0,7 cm)
- Reposition -lambeau - 1 (-0,2 à - 2,1 cm)

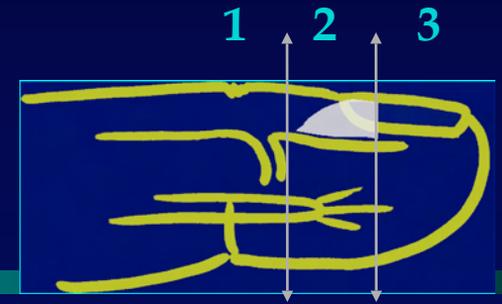
Zone 3 : Autres alternatives

► « Cap technique »



► Technique de refroidissement de Hirase

Zone 1 : transfert d'orteil



CONCLUSIONS

- **Saignement précoce**
- **1 seul doigt**
- **Surveillance**
- **Position de la fenêtre**



Réparation veineuse si possible

CONCLUSIONS



La reconstruction

est toujours moins satisfaisante que

la replantation

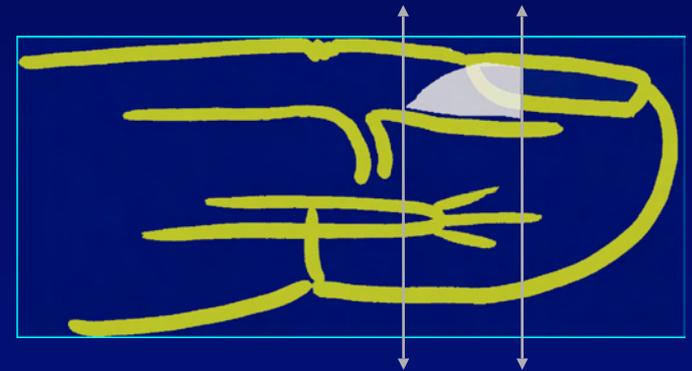


CONCLUSIONS

La stratégie chirurgicale

doit être adaptée

au niveau de l'amputation



Amputations multi-digitales



Amputations multi-digitales

- Temps antérieur (sous garrot)
- Retournement
- Temps postérieur (avec ou sans garrot)



Amputations multi-digitales

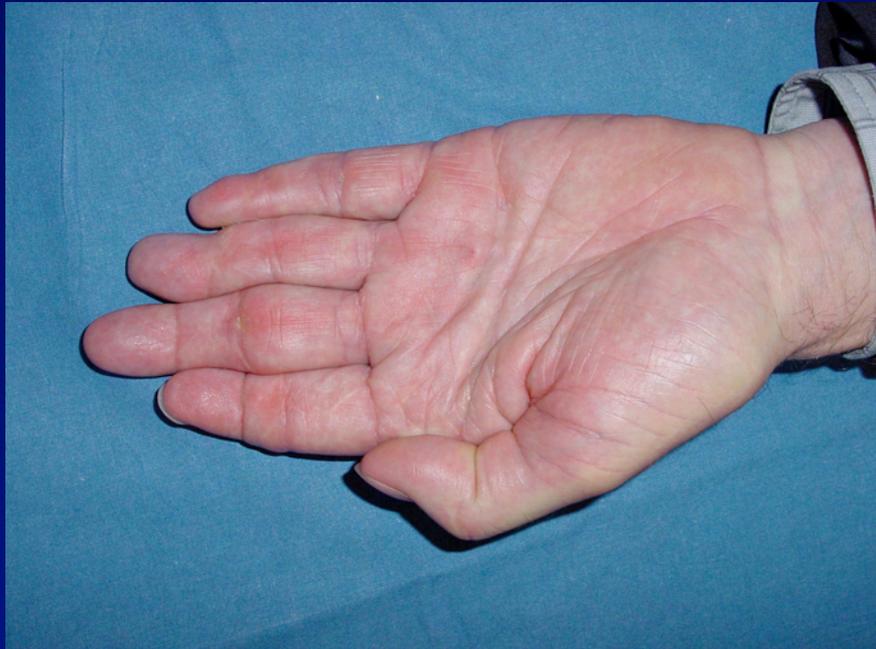
- ▶ De l'aide vers l'opérateur



Amputations multi-digitales



Amputations multi-digitales



Ring finger



Ce qu'on pense généralement

- **C'est rare**
- **C'est difficile à réparer**
- **Les résultats sont modestes**



La vérité?

Mécanisme des accidents:

30 % are occupational accidents

70% of the accidents occur in every day activities



Mécanisme des accidents:

Alliances

- fines
- tranchantes
- Trop larges

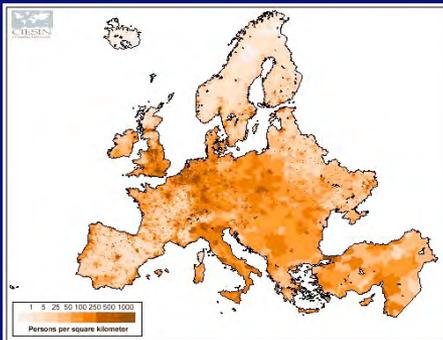


Epidemiologie

200 à 350 cas par an
pour une population de $60 \cdot 10^6$

1 case per day in France

5 cas per day in Europe 25 ($300 \cdot 10^6$ population)



Bianchi et al 1969
Carrol 1974
Davalli et Zarotti 1959
Holst-Nielsen 1980
Kinmonth 1964

Conséquences pour les patients et la communauté

- ✦ **Séquelles fonctionnelles**
- ✦ **Séquelles esthétiques**
- ✦ **Indemnisations financières**



Références

➤	Author	Année	Nbre de cas	% de vasculature	Pays	Période
➤	Crawford	1952	7	57	USA	
➤	Davalli	1959	12		Italy	12 années
➤	Bevin	1963	4	100	USA	
➤	Kinmonth	1964	1 per year	100		
➤	Thompson	1968	24		USA	
➤	Bianchi	1969	16	100	Italy	11 années
➤	Alonso Artieda	1971	1	100	Spain	
➤	Chase	1971	1	100	USA	
➤	Carroll	1974	100	90	USA	20 années
➤	Flagg	1977	2	100	USA	
➤	Hougaard	1986	14	85	Danemark	10 années
➤	Tampieri	1988	2	100	Italy	
➤	Weil	1989	16	53	USA	10
➤	Urbaniak	1981	24		USA	5 années
➤	Weeks	1982	1	100	USA	
➤	Nissenbaum	1984	17	88	USA	6 années
➤	Tsai	1984	12	100	USA	10 années
➤	Sturzenegger	1988	25	78	Switzerland	9 années
➤	Hung	1989	2	100	Hong Kong	
➤	Kay	1989	55	95	UK	9 années
➤	Beris	1994	14	92	Greece	9 années
➤	Varela	1996	2	100	USA/Croatie	
➤	Van der Horst	1989	48	100	Netherlands	5 années 1/2



Revue de la littérature

Pourcentages de survie après replantation

	Nbre de doigts	Survie (%)
Urbaniak et al	16	88
Tsai et al*	7	85
van der Horst et al*	9	78
Kay et al	44	80
Beris et al*	14	64
McDonald et al	6	100
Sanmartin	75	81

Séries cliniques importantes

➤ Van der Horst & Hovius	48 cas	1989
➤ Kay	55 cas	1989
➤ Sanmartin & Gupta	104 cas	2004

Taux de survie 81%

Pas de corrélation avec le tabac

Corrélation avec le nombre de veines réparées

Amputation / Replantation

Temps de convalescence comparables

Résultat fonctionnel

Pas de corrélation avec le niveau osseux

Mauvais résultats sensitifs

Ring finger - Classifications

➤ **Thomson 1968**

➤ **Carol 1974**

➤ **Urbaniak 1981**

➤ Stade I – Vascularisation conservée

➤ Stade II – Dévascularisation

➤ Stade III – Amputation complète

Nissenbaum 1984

Stade I	Vascularisé
Stade II	Dévascularisé
Stade IIA	Dévascularisation artérielle
Stade III	Amputation complète

Kay- 1989

**I - Vascularisé,
avec ou sans lésion ostéo-articulaire**

**II - Dévascularisé
sans lésion ostéo-articulaire**

**III - Dévascularisé
sans lésion ostéo-articulaire**

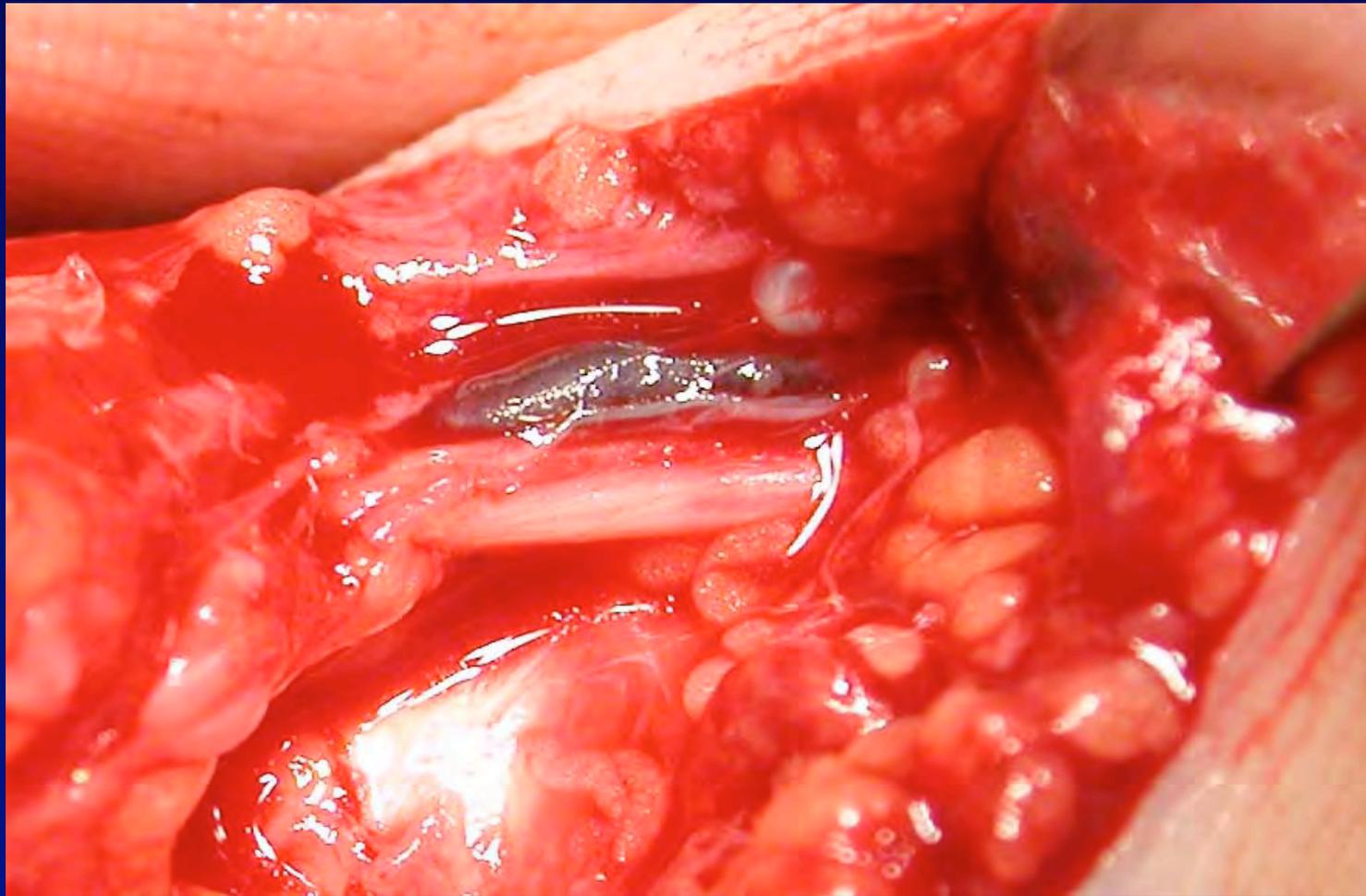
IV - Amputation complète

Classification de Kay- 1989

I - Vascularisé, avec ou sans lésion ostéo-articulaire



II - Dévascularisé sans lésion ostéo-articulaire



III - Dévascularisé sans lésion ostéo-articulaire



Classification de Kay- 1989



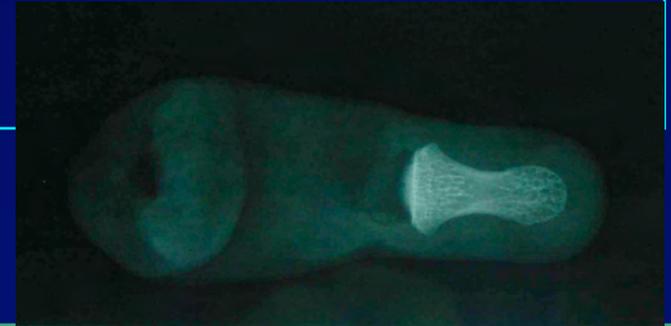
Classifications “fonctionnelles”

Foucher 1986

Beris & Soucacos 1994

Le résultat fonctionnel dépend du **niveau osseux**

- Proximal à l'IPP
- Distal à l'IPP



Adani 1996

Proximal à l' insertion du FCS

Si le doigt n'est pas replanté

Régularisation *ou*

Résection du quatrième rayon



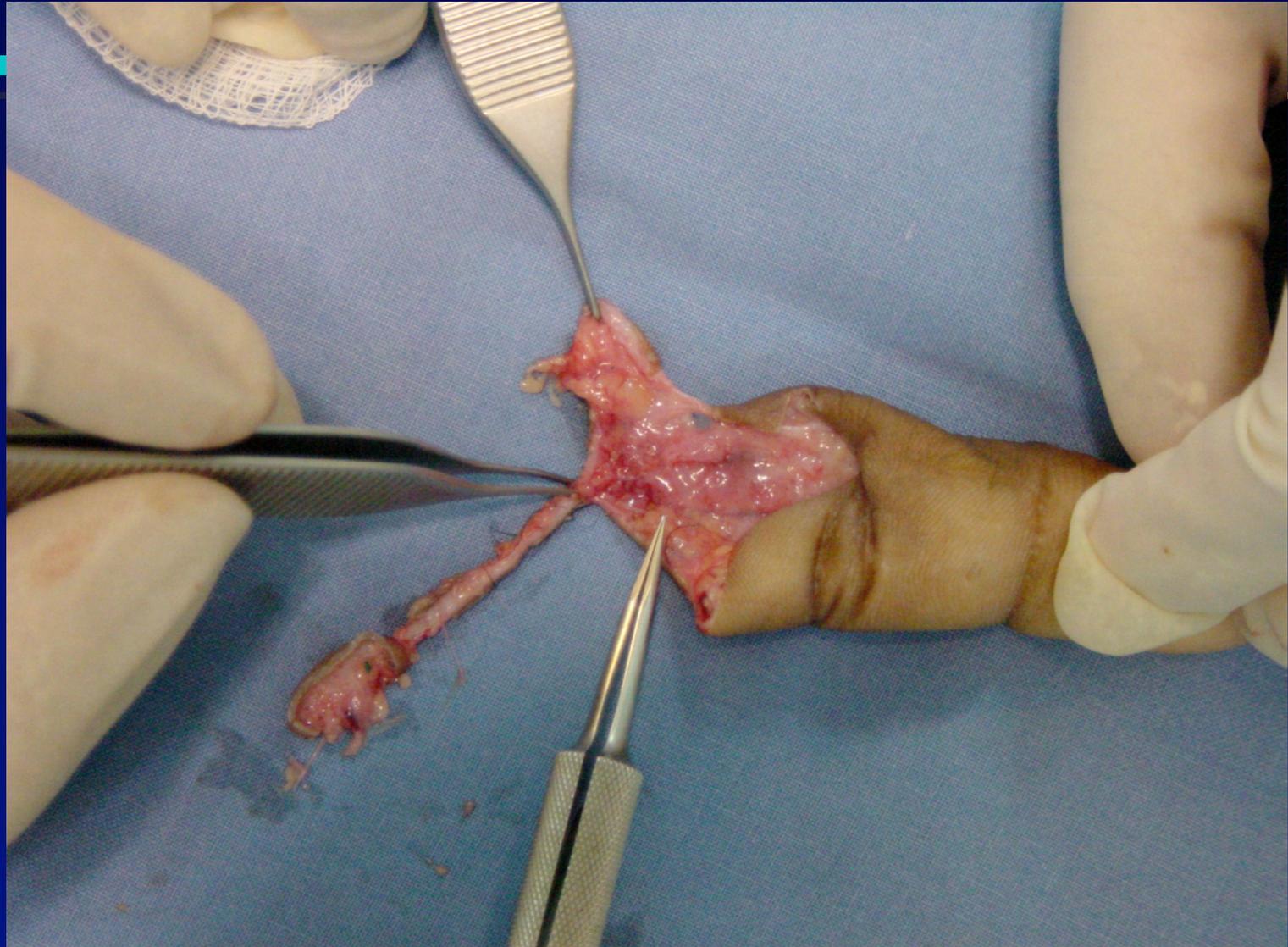
Technique “Standard” de replantation

Cas typique : *Stade IV trans IPD*

- **Installation du patient**
 - Vessie vide
 - Réchauffement
 - Coussins
- **Préparation des deux extrémités**
 - Parage
 - Exposition proximale
 - Exposition distale



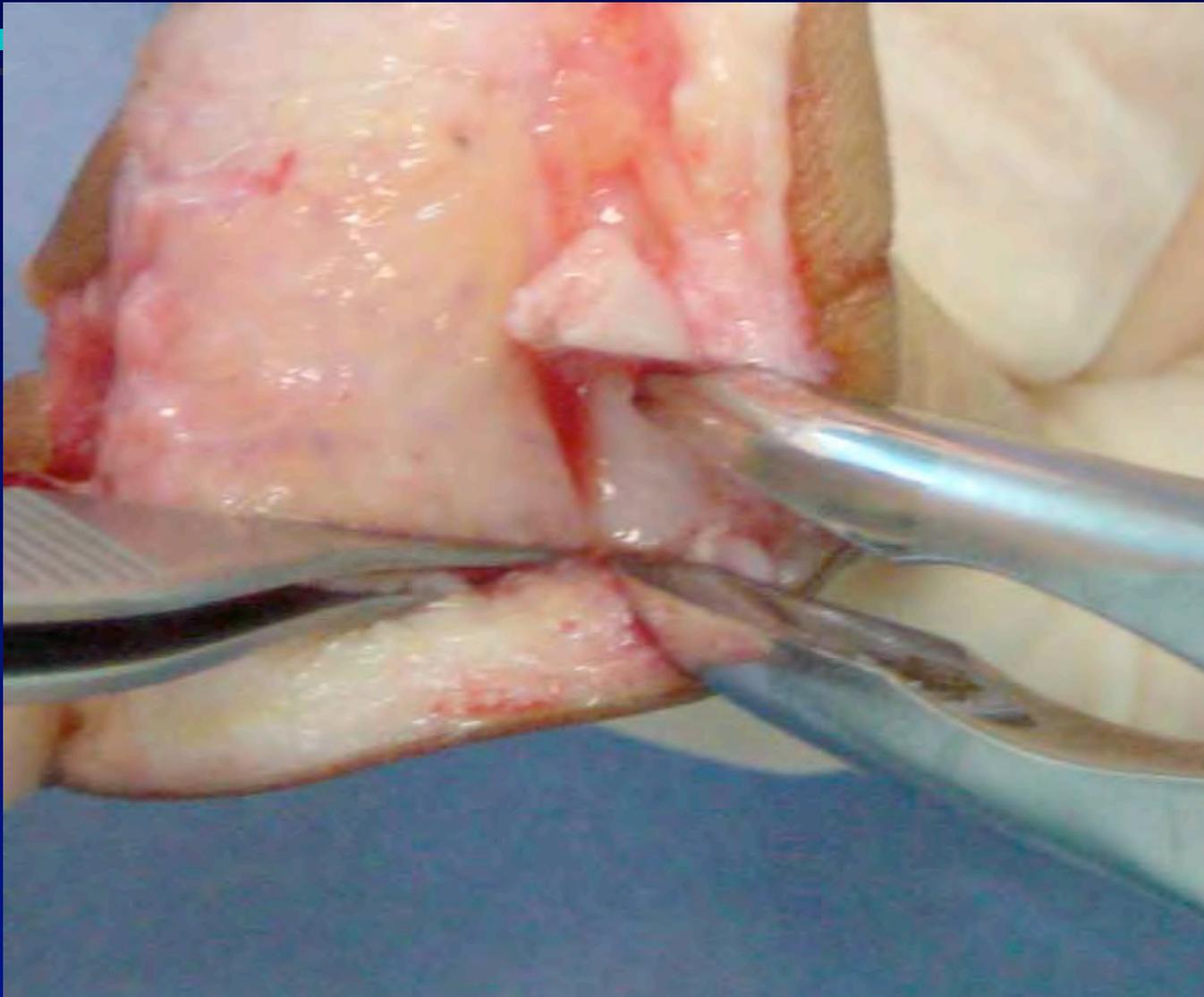
Préparation du fragment distal



Préparation du fragment distal



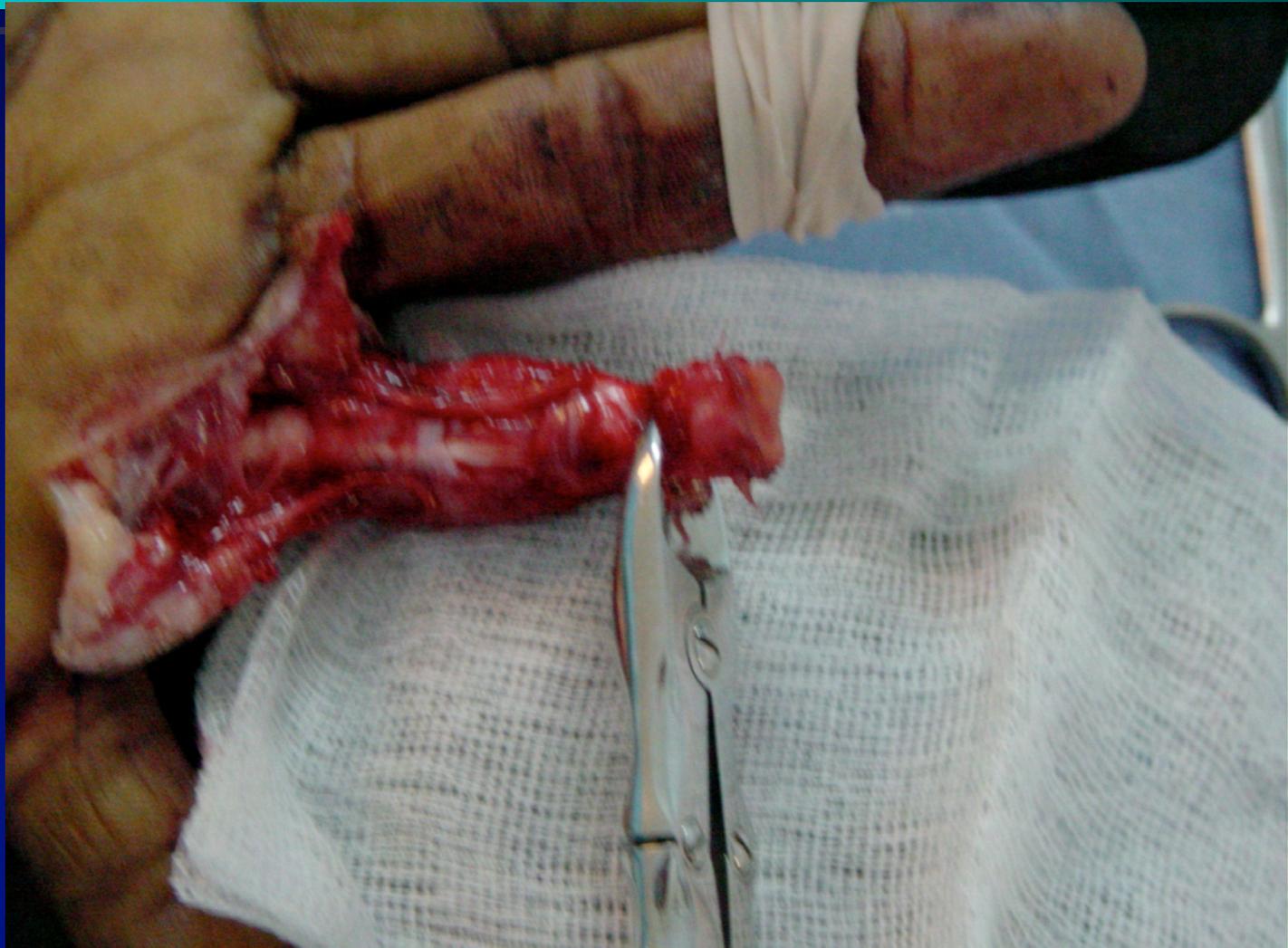
Préparation du fragment distal



Préparation du fragment proximal



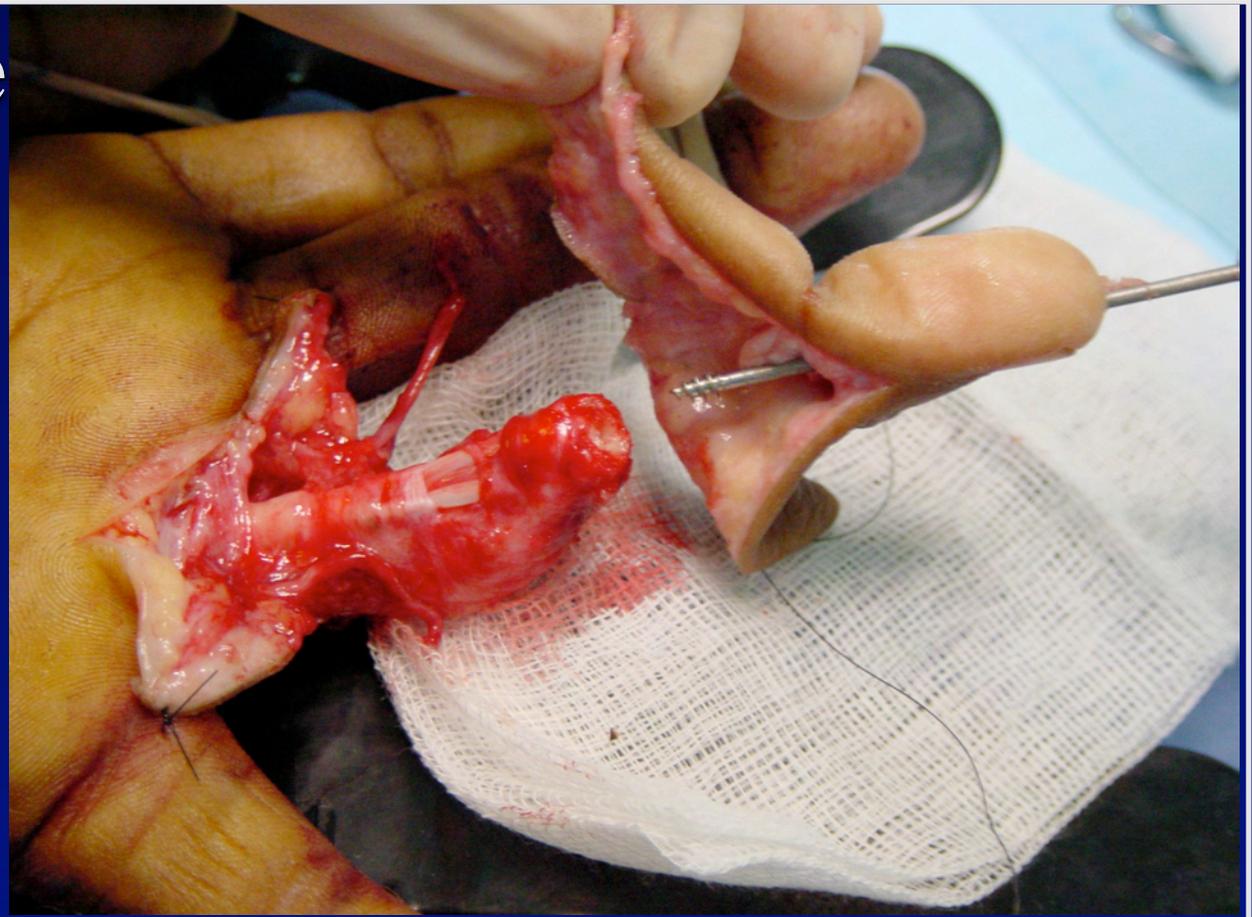
Raccourcissement : 1 cm



Forme typique : Stade IV trans IPD

Les étapes de la réparation

1. Arthrodèse IPD



Forme typique : Stade IV trans IPD

Les étapes de la réparation

2. Temps palmaire

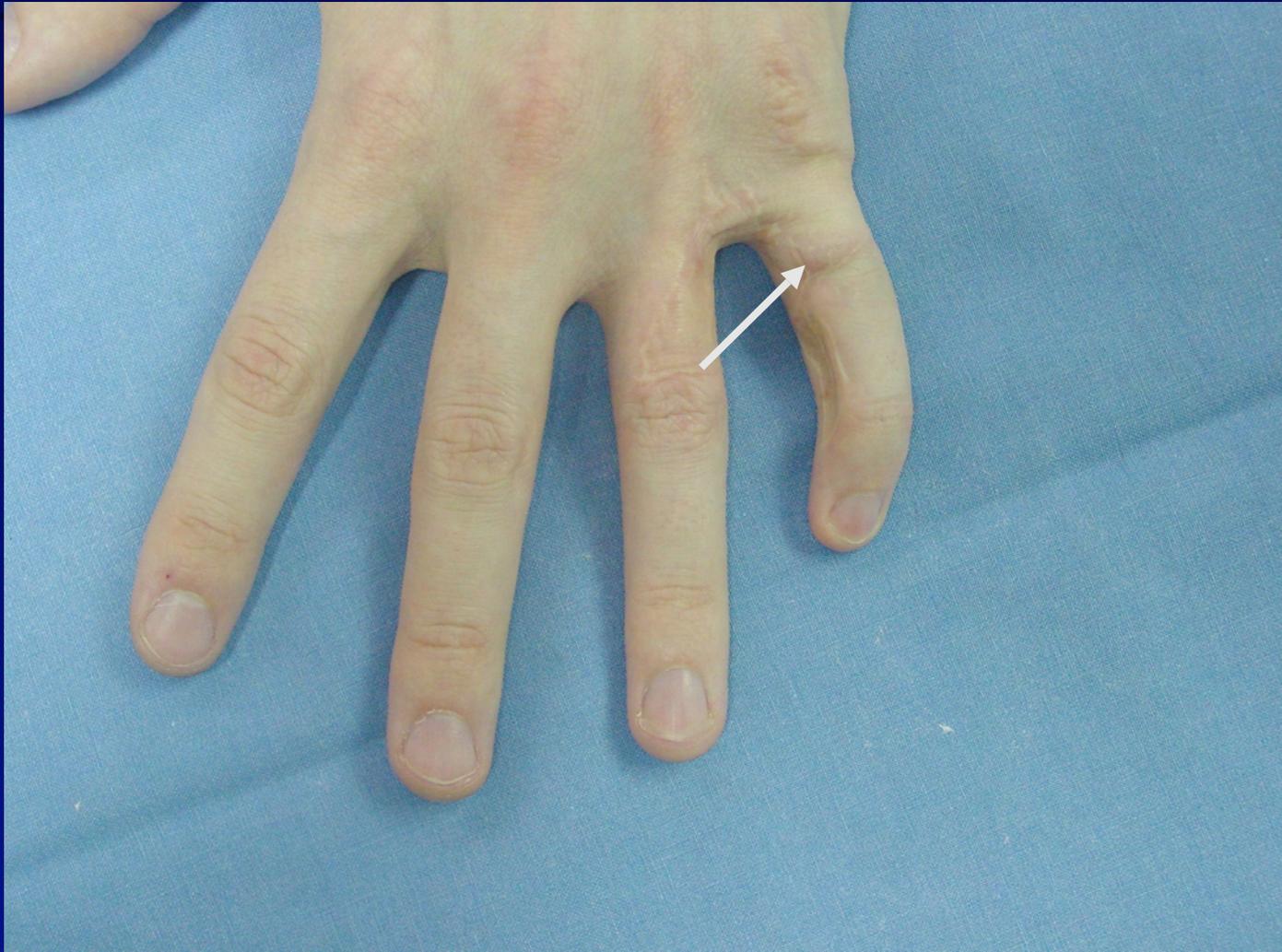
- Pas de réparation des fléch
- **Micro-anastomoses artérielles et nerveuses**
 - Anastomoses directes
 - Pontages artériels



Fermeture palmaire lache
Retournement de la main
Garrot toujours gonflé

Forme typique : Stade IV trans IPD

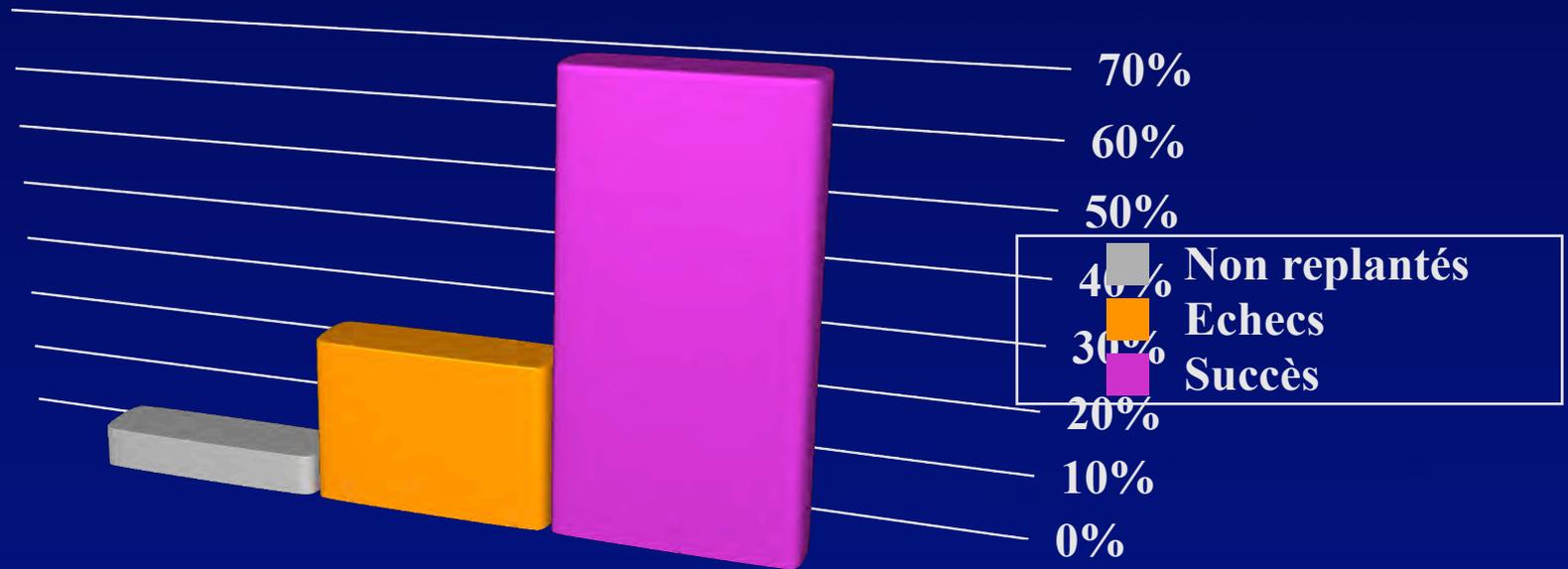
Les étapes de la réparation



Surveillance postopératoire

- **Insuffisance artérielle ou veineuse**
- **Reprise chirurgicale précoce**

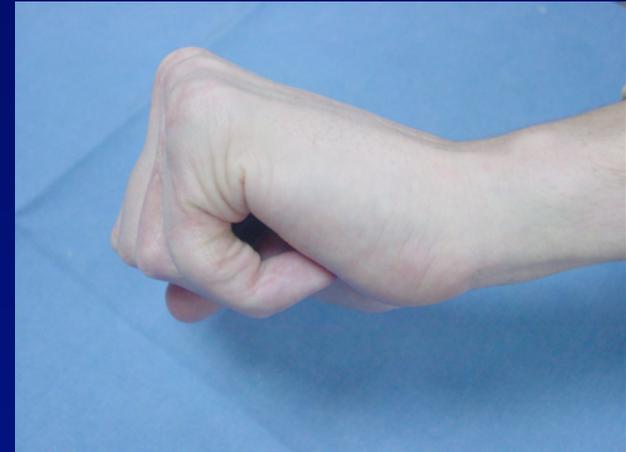
Nos résultats



Cas cliniques

1. En amont de l'IPP et du FCS

C'est possible

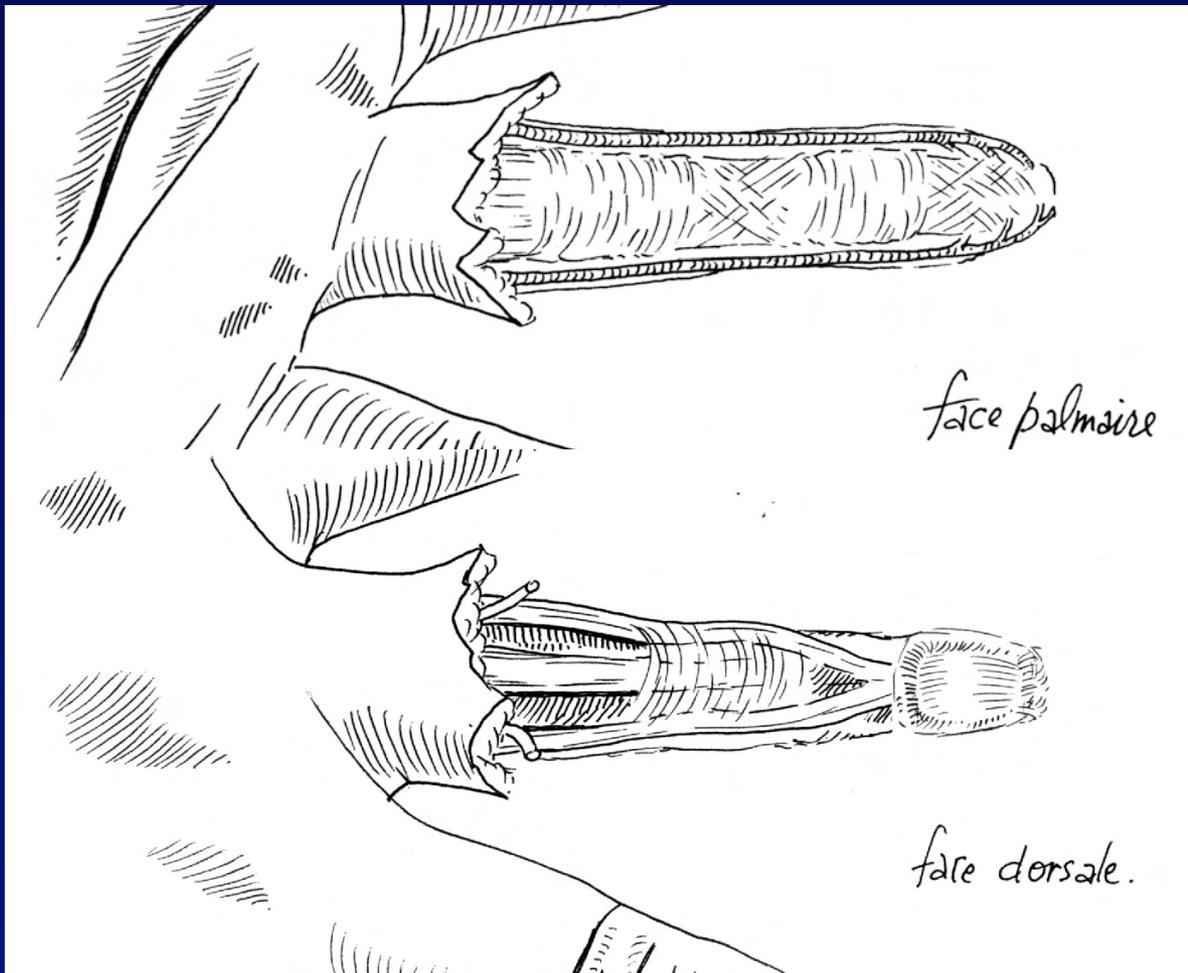


Résultats fonctionnels modestes

Cas cliniques

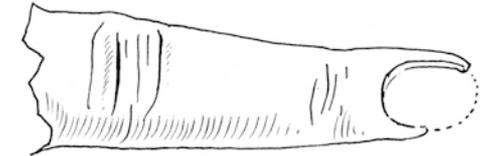
Amputation complète

Pas de section artérielle ni nerveuse



face palmaire

face dorsale.



fragment amputé

➤ *Un cas inclassable*

➤ *Face palmaire*

➤ *Cross finger*

➤ *À partir du IV*



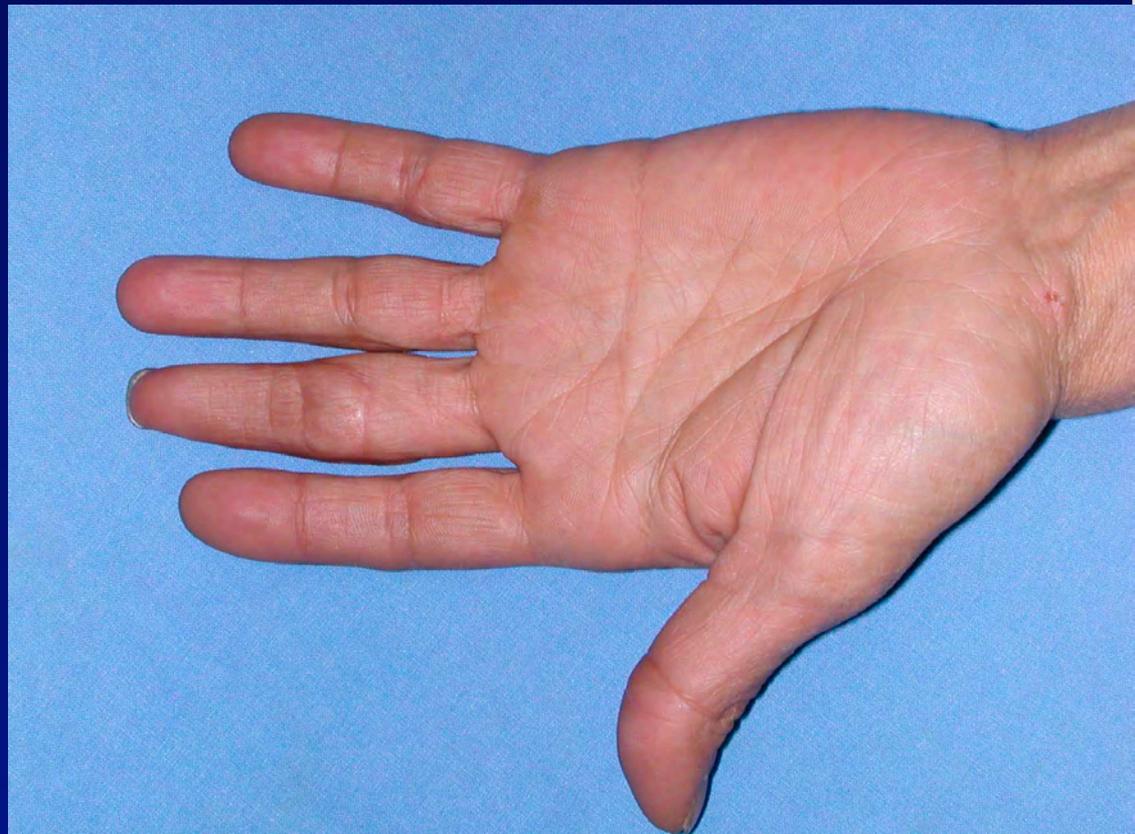
Face dorsale

Greffe de peau
à partir du fragment

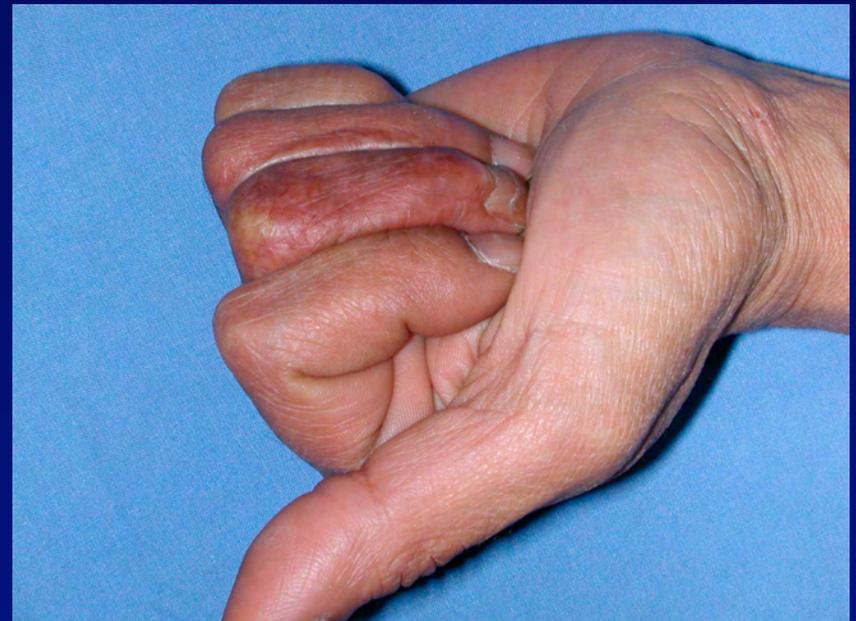


➤ Un résultat acceptable (Recul 10 mois)

- **IPP 0/10/110**
- **Poigne 28 Kg
(30 controlateral)**
- **DASH 18/100**
- **Reprise au même poste**



➤ **Un résultat acceptable**
(Recul 10 mois)



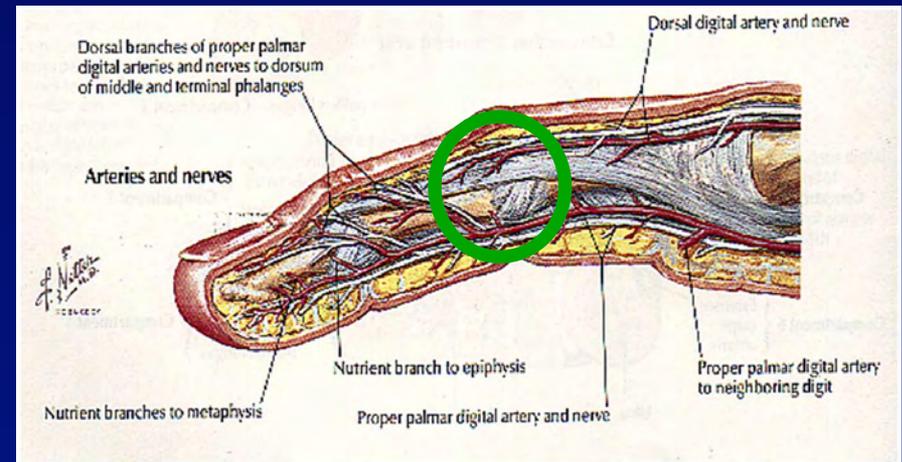
Revascularisation du cross finger?

La principale complication complication :

Raideur secondaire

Origine multifactorielle :

- Adhérences post-traumatiques
- Immobilisation
- Mauvaise revascularisation
- trauma IPP méconnu

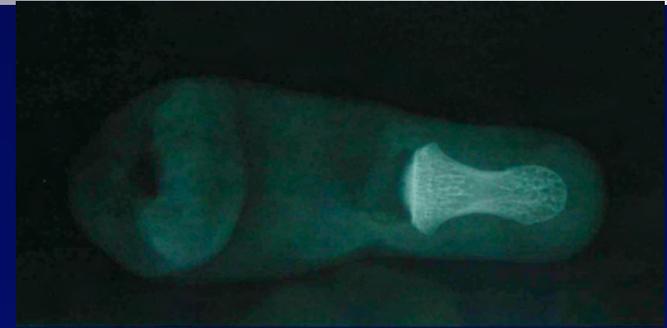


Raideur secondaire

secondaire à une vascularisation précaire



Arthrodèse IPP spontanée (1 case)



DISCUSSION

L'indication dépend principalement

Du

Niveau osseux de l'amputation

- **En aval du FCS - *REPLANTATION***
- **En amont du FCS - *PAS DE REPLANTATION***

Les résultats sont améliorés par un raccourcissement de 1 cm

➤ **Survie:**

- Pas de pontage vasculaire
- Pas de greffe nerveuse

➤ **Fonction :**

- Rééducation précoce
- Un doigt raide est moins gênant si il est court



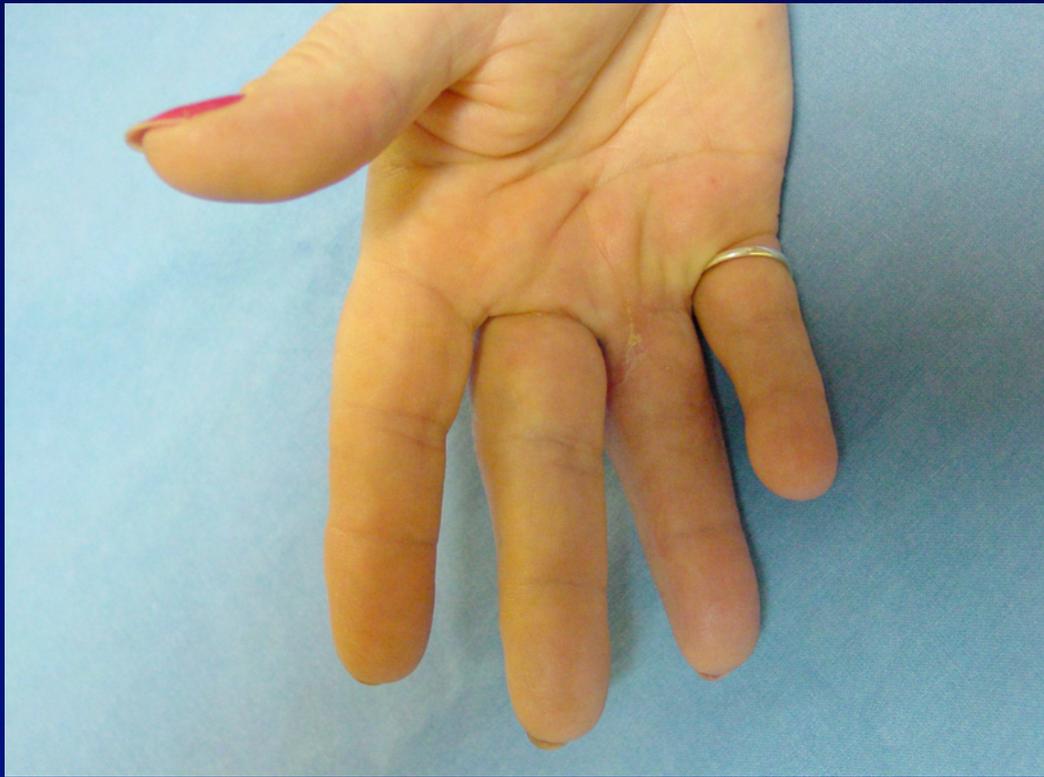
Conclusion

- Dans la forme typique trans IPD le Ring finger est
- L' amputation proximale la plus fréquente
- Pas si difficile
- Assez utile



Mais le meilleur traitement...

Prevention



Prevention



Le système « Adlife »!



In vitro testing

Laboratory simulation

Laboratory finger testing

Regular ring



Laboratory finger testing

With
preventive device

Merci!

