

# **GELURES ... up to date**

4<sup>e</sup> Congrès de médecine de montagne  
GRIMM 2012

Dr Emmanuel Cauchy

[www.ifremmont.com](http://www.ifremmont.com)  
**ifremmont**

INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE  
EN MEDECINE DE MONTAGNE

- Lésion localisée due au gel des tissus suite à une exposition plus ou moins prolongée, à une température inférieure à 0°C
- Aspect clinique proche de la brûlure mais mécanisme physiopathologique et approche thérapeutique différente.
- Aucun traitement randomisé n'ayant fait la preuve de son efficacité jusqu'en 2010
- C'est la vitalité osseuse qui détermine le pronostic



## Généralités

- Population de type sportive (montagne et milieu polaire)
  - Spécifiquement aux hôpitaux du mont-blanc
  - 80 gelures /an
  - 20 cas sévères (>stade 2)



# Population

- Population de type urbaine
  - SDF
  - Clochard
  - Tentative autolyse



# Population

- Population de type urbaine
  - Domestique (panne de voiture, pause de chaîne...)
  - Alcool +++ (Suédois...)

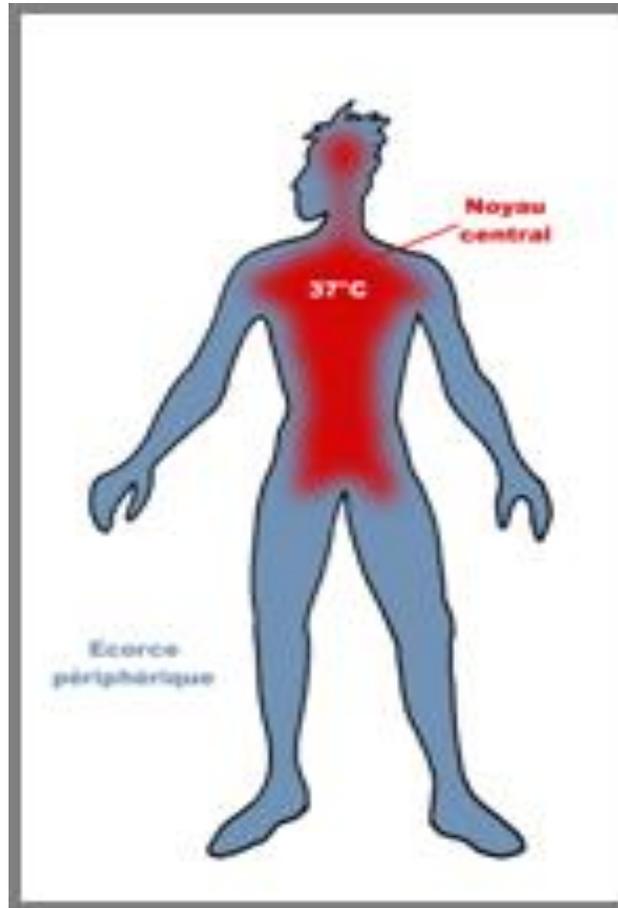


# Population

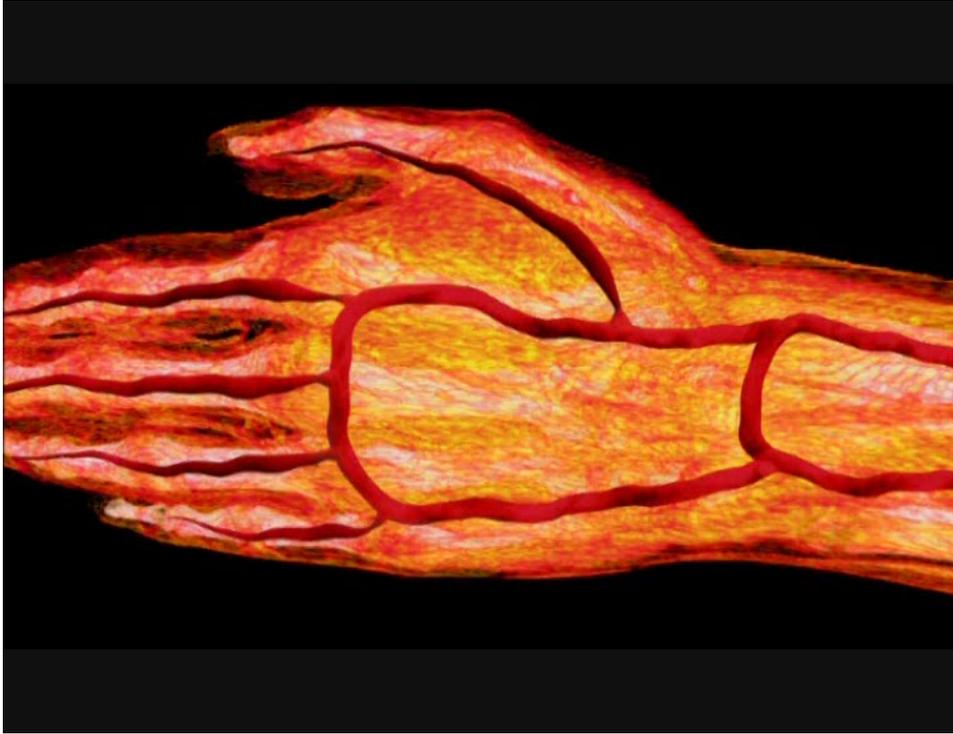
# **Physiopathologie / Clinique**

4 phases évolutives

Hypothermie



Gelure



## **Ouverture des shunts artério-veineux**

## Phase primaire: refroidissement et action du gel

- Vasoconstriction périphérique
- Fermeture des sphincters précapillaires et ouverture des shunts artério-veineux (poignets et chevilles) en réponse à la baisse de température centrale
- Mort cellulaire par agression mécanique (recristallisation) et déshydratation cellulaire



*Aspect congelé  
Rigide  
Insensible  
Centripète*

# ***Physiopathologie***

## **Phase secondaire (1h): réchauffement**

Phase coagulation aboutissant en quelques heures à un arrêt plus ou moins complet de la microcirculation.

Phase capitale qui permet l'évaluation du degré de sévérité



### **Lésion initiale**

Aspect gris ou cyanosé

Hypo ou anesthésie

Centripète

Insensible

Température pulpaire –

Doppler -

# ***Physiopathologie***

## Phase secondaire (24h): réchauffement et nécrose progressive

- Syndrome d'ischémie-reperfusion [3] caractérisé par la libération de substances vaso-actives avec nécrose progressive des tissus en amont et trouble de perméabilité endothéliale à l'origine de phlyctènes parfois impressionnantes



**Apparition des phlyctènes**  
Séro hématique ou hémorragiques  
Volumineuses  
Compressives

# ***Physiopathologie***

## **Phase tardive : Les lésions définitives**

- C'est une phase lente et progressive qui peut prendre plusieurs semaines (J7-J45), les tissus revascularisés se réorganisent et se cicatrisent alors que les tissus dévitalisés évoluent lentement vers la gangrène sèche irréversibles.

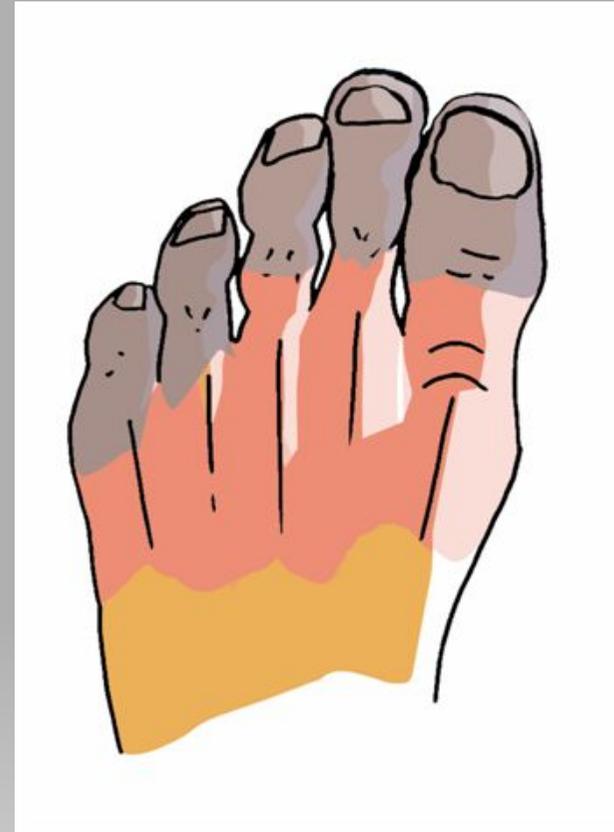


***Physiopathologie***

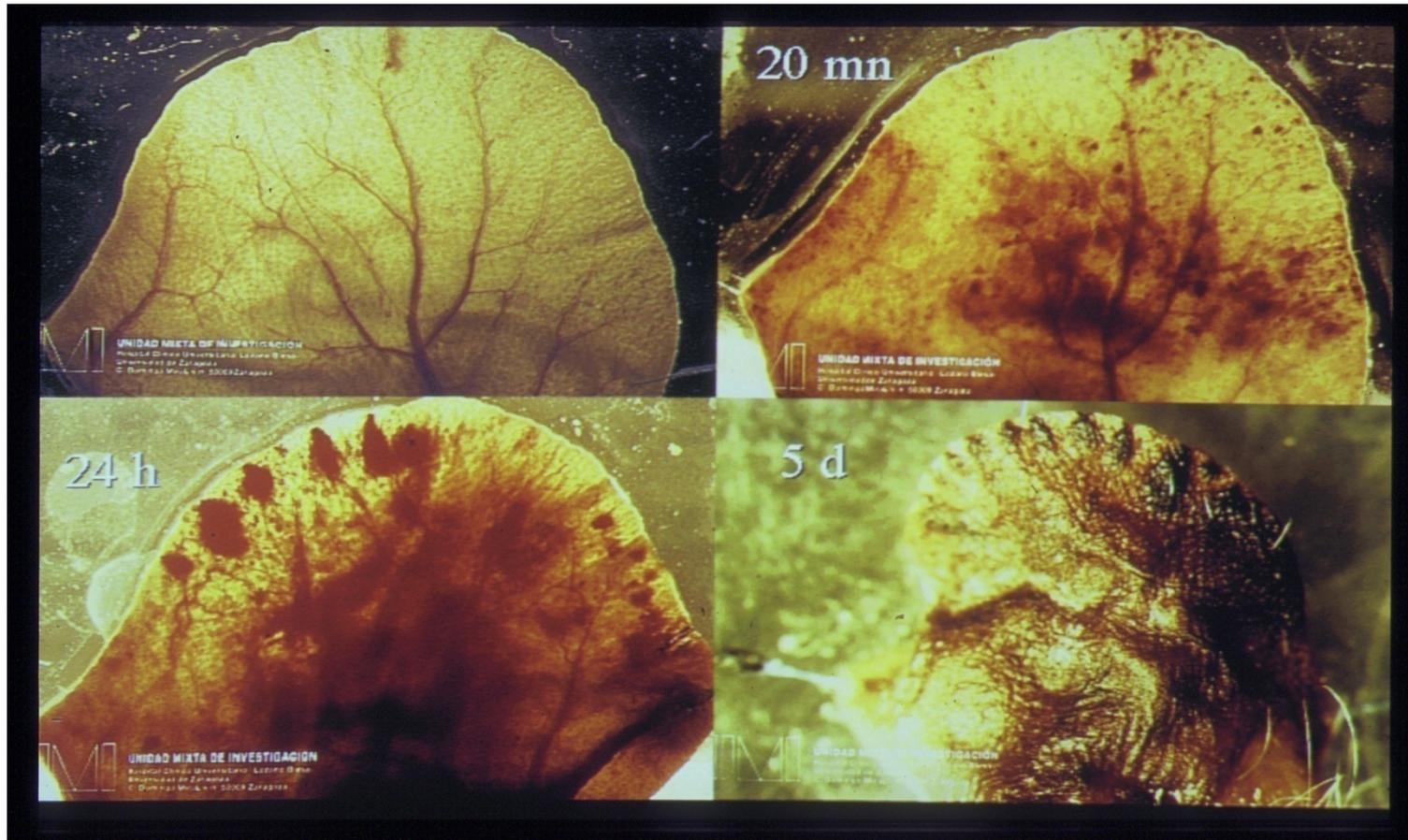
# **Quoi de neuf depuis 20 ans ?**

*Gelures... on coupe?*

- **Physiopathologie**
  - **Nécrose secondaire tardive**
- Classification
  - Rétrospective à prospective
- Pronostic possible à J0
  - Classification pronostique
- Traitement possible jusqu'à J2
  - Iloprost +. Thrombolytique ?
- Diagnostic possible à J3
  - Scintigraphie osseuse
- Magie de la télémédecine
  - Gelures et expéditions lointaines



## Le lapin

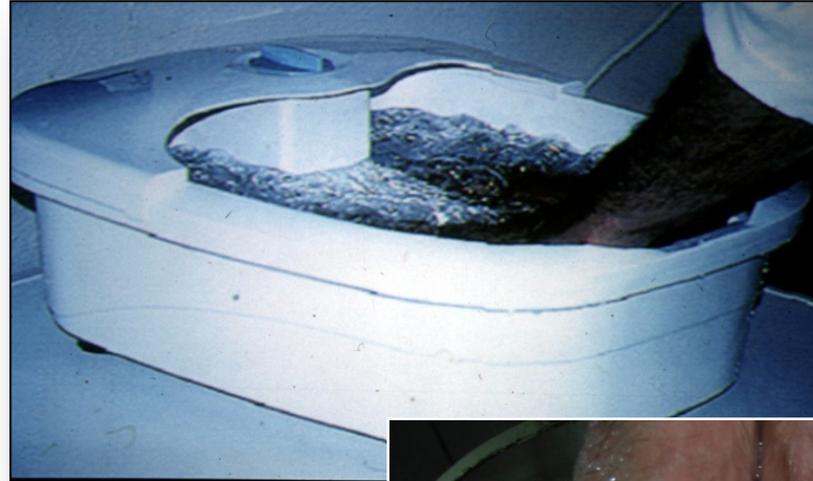


Objectif prioritaire: « lutter contre la phase de nécrose progressive! »

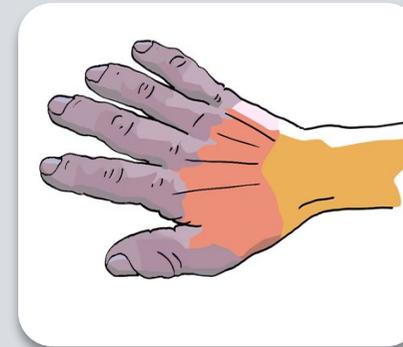
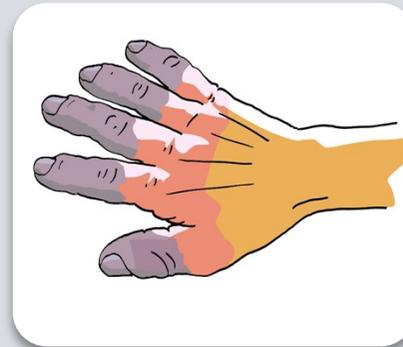
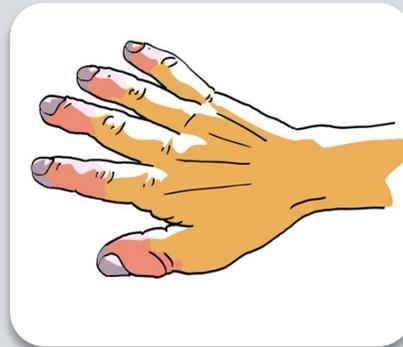
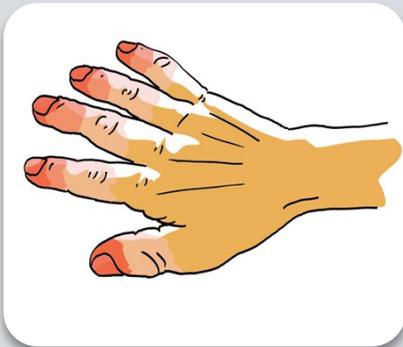
- Physiopathologie
  - Nécrose secondaire tardive
- **Classification**
  - **Rétrospective à prospective**
- Pronostic possible à J0
  - Classification pronostique
- Traitement possible jusqu'à J2
  - Iloprost +. Thrombolytique ?
- Diagnostic possible à J3
  - Scintigraphie osseuse
- Magie de la télémédecine
  - Gelures et expéditions lointaines

# Prise en charge initiale

- Protocole de réchauffement rapide
  - ~~Perfusion de 400 mg de chlorhydrate de buflomédil~~
  - Aspirine 250 mg IV bolus
  
- Évaluation du niveau d'extension
  - Stade 1
  - Stade 2
  - Stade 3
  - Stade 4



Cauchy et al "New classification" in Wilderness Environ Med 2001 Winter; 12 (4) : 248-55.

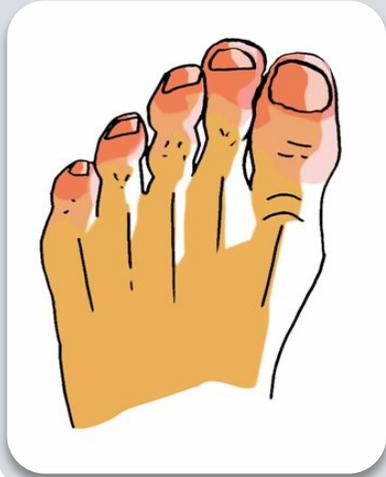


Stade  
1

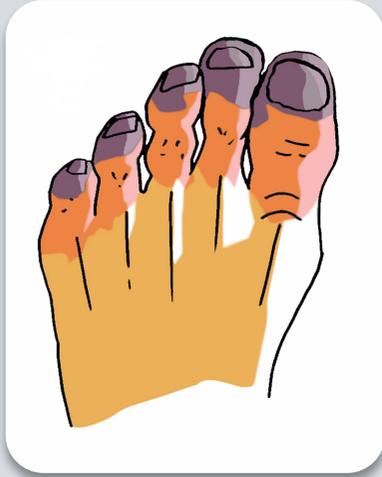
Stade  
2

Stade  
3

Stade  
4



Stade1



Stade2



Stade3



Stade4

- Physiopathologie
  - Nécrose secondaire tardive
- Classification
  - Rétrospective à prospective
- Pronostic possible à J0
  - Classification pronostique
- **Traitement possible jusqu'à J2**
  - **Iloprost +. Thrombolytique ?**
- Diagnostic possible à J3
  - Scintigraphie osseuse
- Magie de la télémédecine
  - Gelures et expéditions lointaines

- Physiopathologie
  - Nécrose secondaire tardive
- Classification
  - Rétrospective à prospective
- Pronostic possible à J0
  - Classification pronostique
- Traitement possible jusqu'à J2
  - Iloprost +. Thrombolytique ?
- Diagnostic possible à J3
  - Scintigraphie osseuse
- Magie de la télémédecine
  - Gelures et expéditions lointaines

## **Thrombolytique : r-tPA alteplase**

- Les thrombolytiques activent la transformation du plasminogène en plasmine qui exerce une action protéolytique sur la fibrine des caillots mais aussi sur le fibrinogène circulant. L'effet recherché est la lyse de la fibrine du thrombus pathologique au prix d'un risque hémorragique lié à la fibrinolyse du clou hémostatique.
- L'activateur tissulaire du plasminogène (rtPA) ou alteplase (Actilyse) lyse plus rapidement le caillot que les thrombolytiques de première génération.

## **Prostacyclin analogue: iloprost**

- Antiagrégant plaquettaire
- Vasodilatation des artérioles et veinules
- Augmentation de la pression du réseau capillaire
- Activation de la fibrinolyse
- Inhibition de l'adhésion des leucocytes
- Diminution de libération de radicaux libres

# **Approche thérapeutique**

- Aspirine, AINS, anti-calcique, vasodilatateurs (bufloomedil, pentoxyfilline), anticoagulant, anti agrégant plaquettaire, dextran, acupuncture, ...
- Bloc rachidiens, plexiques ou tronculaires... le blocage sympathique est régulièrement préconisé et décrié.
- L'oxygénothérapie hyperbare a beaucoup été utilisée à la fin des années 1960 sans faire la preuve de son efficacité.
- La stimulation neurospinale est préconisée par l'équipe de Saragosse. Son mécanisme serait lié à la vasodilatation neurovégétative et à la stimulation de la production de prostacycline (Arregui R, 1989).

## **Approche thérapeutique**

## **R-tPA**

- Twomey JA, J Trauma. 2005 (série rétrospective)
- Bruen Kevin J., Ballard James R., Morris Stephen E., Cochran Amalia, Edelman Linda S., Saffle Jeffrey R. Reduction of the incidence of amputation in frostbite injury with thrombolytic therapy. Arch Surg. 2007; 142: 546-553.
- Sheridan RL, Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 41-2009. A 16-year-old boy with hypothermia and frostbite. N Engl J Med. 2009 Dec 31;361(27):2654-62.

## **Prostacycline**

- Groechenig E. Treatment of frostbite with iloprost. Lancet. 1994 Oct 22; 344(8930):1152-3.
- Hold S, Wien Med Wochenschr. 2005

# **Approche thérapeutique**



# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

HOME

ARTICLES ▾

ISSUES ▾

SPECIALTIES & TOPICS ▾

FOR AUTHORS ▾

Keyword, Title

## CORRESPONDENCE

### A Controlled Trial of a Prostacyclin and rt-PA in the Treatment of Severe Frostbite

N Engl J Med 2011; 364:189-190 | January 13, 2011

## Hospitalisation 8 jours: 47 patients

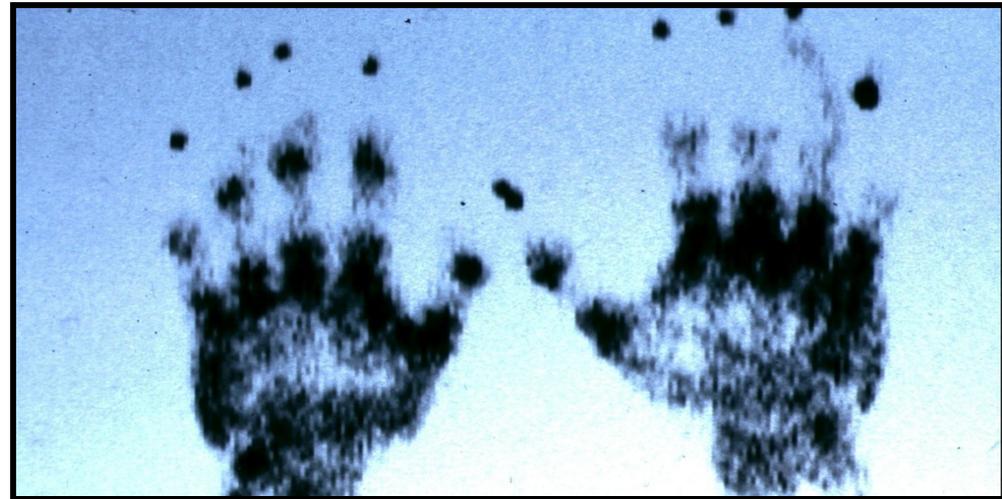
- **Traitement A** (*n:15, 106 doigts/orteils*)
  - **aspirine**: 250mg IV/jour
  - **buflomedil**: 400mg IV/jour
- **Traitement B** (*n:16, 142 doigts/orteils*)
  - **aspirine**: 250mg IV/jour
  - **iloprost**: 0,5 à 2 ng/kg/mn/IV 5h /jour
- **Traitement C** (*n:16, 164 doigts/orteils*)
  - **aspirine**: 250mg/jour
  - **rt-PA**: 100mg IV premier jour uniquement (<24h)
  - **iloprost**: 0,5 à 2 ng/kg/mn/IV 5h / jour

## Randomisation

- Physiopathologie
  - Nécrose secondaire tardive
- Classification
  - Rétrospective à prospective
- Pronostic possible à J0
  - Classification pronostique
- Traitement possible jusqu'à J2
  - Iloprost +. Thrombolytique ?
- **Diagnostic possible à J3**
  - **Scintigraphie osseuse**
- Magie de la télémédecine
  - Gelures et expéditions lointaines

# Scintigraphie Osseuse au Tc 99m

- Seul examen complémentaire validé sur une grande série
- Non invasif
- Pronostic à J2
- Médico-légal



*Journal of Hand Surgery American*  
(Sept 2000)

*European Journal of Nuclear Medicine*  
(Mai 2000)

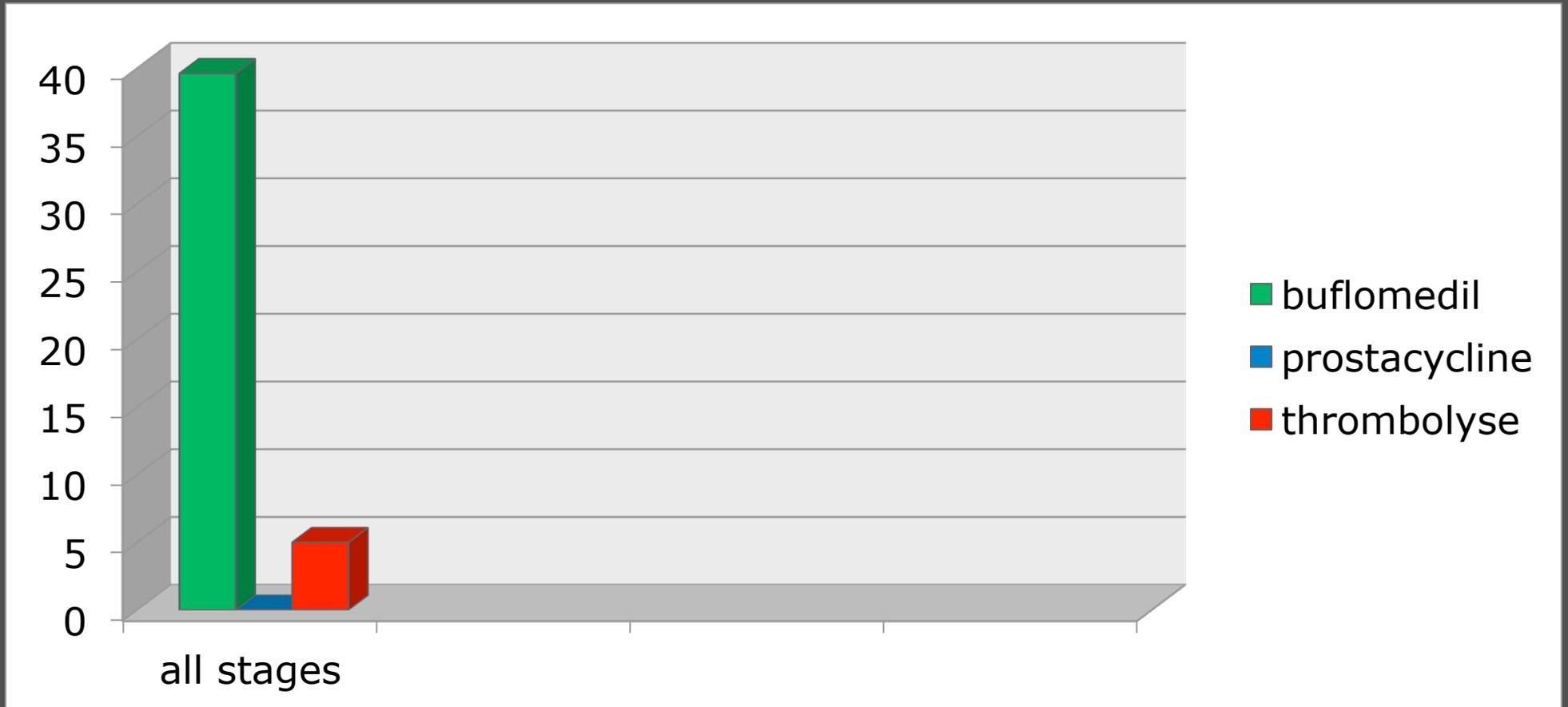


Digits frostbite treatment	Nb patients	All stages		Stages 2**		Stages 3*#		Stages 4*\$	
		Digit	Amputated	Digit	Amputated	Digit	Amputated	Digit	Amputated
		412	47	155	4	215	31	37	12
[A] buflomedil	15	106	42 (39,62%)	31	2 (6,45%)	66	31 (46,97%)	9	9 (100%)
[B] iloprost	16	142	0 (0%)	64	0 (0%)	75	0 (0%)	3	0 (0%)
[C] t-PA + iloprost	16	164	5 (3,05%)	60	2 (3,33%)	74	0 (0%)	25	3 (12%)

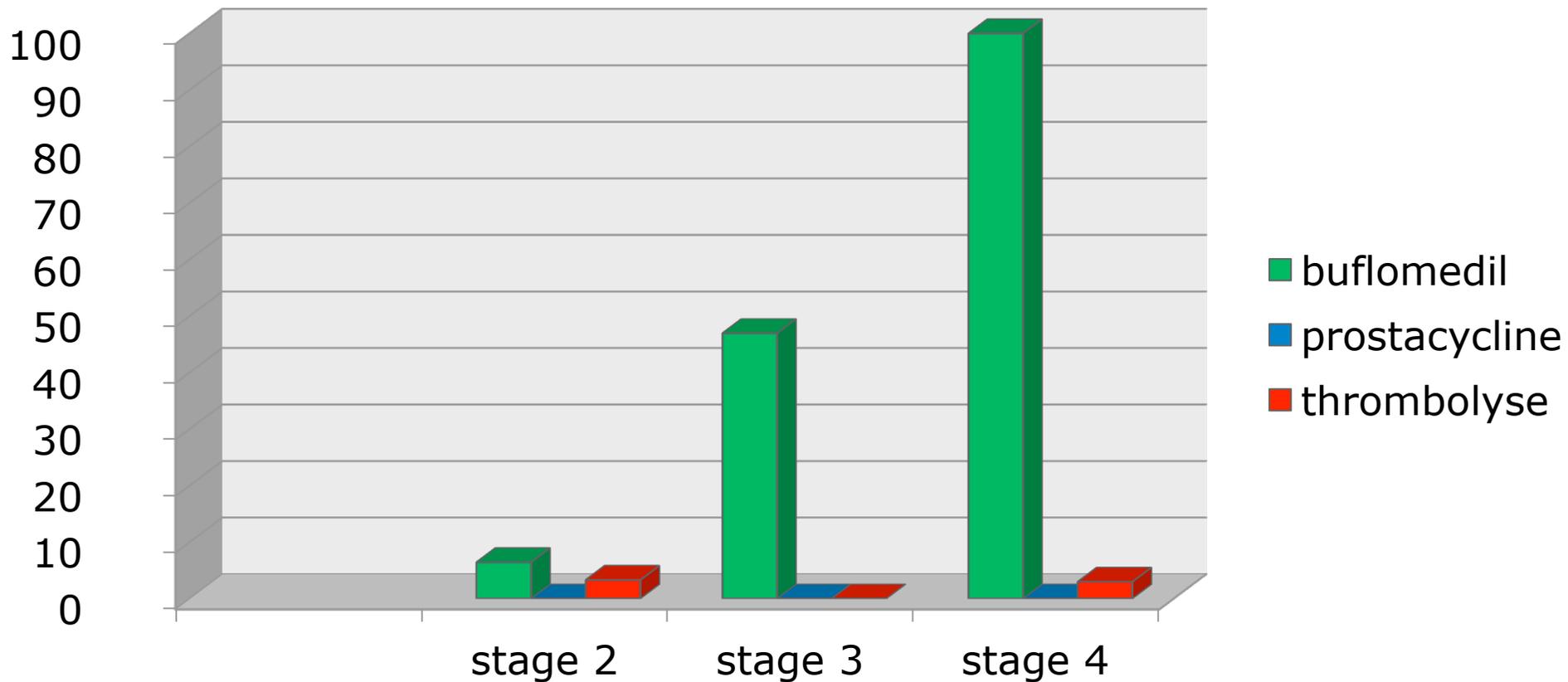
**Figure 1: Number of amputated digits according to severity and treatment**

\*p<0.001 (Chi-2 test with Yates correction), \*\* NS (Chi-2 test with Yates correction), # p<0.001 for treatment B vs A and NS for treatment B vs C (Fisher Exact test), \$ p<0.001 for treatment B vs A and NS for traitement B vs C (Fisher Exact test).

The trial included 47 patients suffering from severe frostbite injurie of extremities: 33 had foot frostbites, 29 hands frostbite and 15, foot and hand frostbite. The mean age was 33,1 (10,3) and the sex ratio (M/F) 44/3



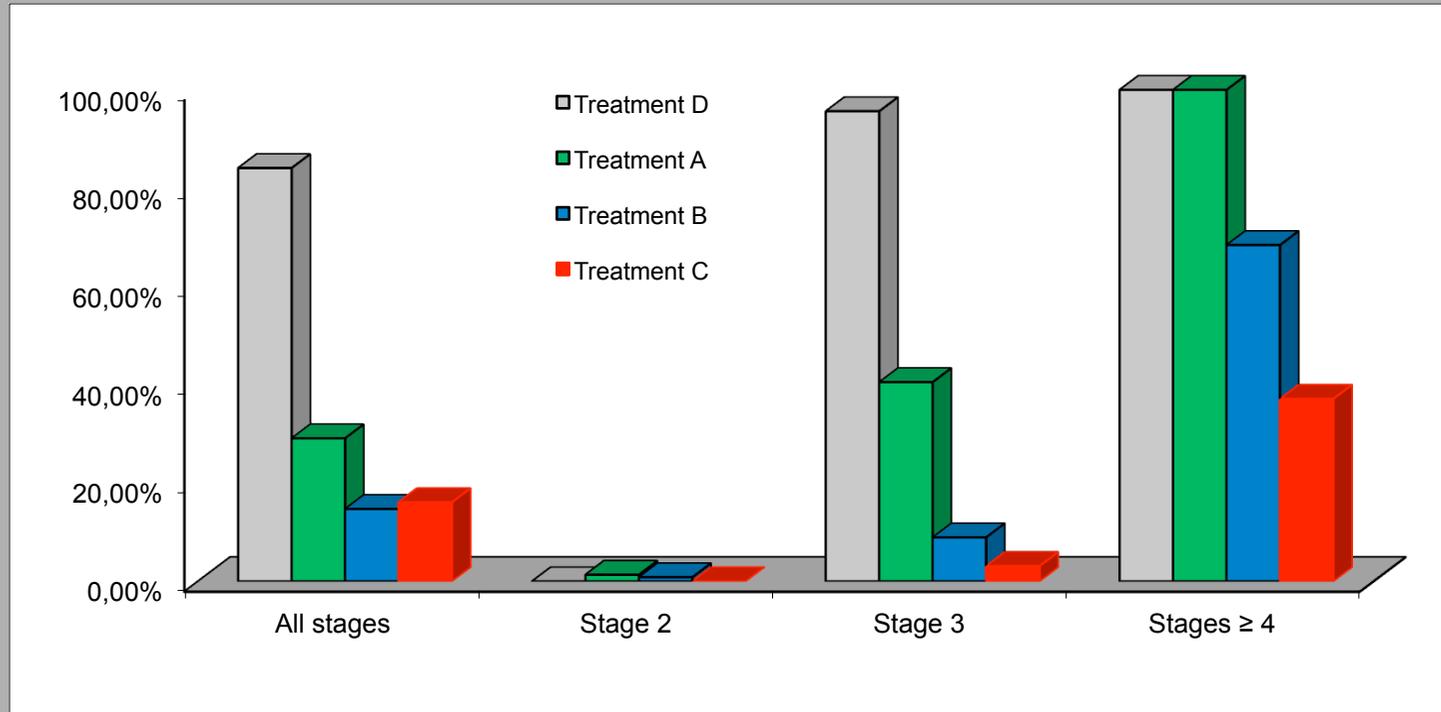
**Etude randomisée de 47 patients**  
**Risque d'amputation en fonction du traitement tout stade confondu**



**Etude randomisée de 47 patients**  
**Risque d'amputation par stade de gravité en fonction du traitement**

## % d'amputation des orteils en fonction du traitement

n: 459



**Protocole non randomisé**  
**Amputation des orteils**

***...quelques cas en images***

- Physiopathologie
  - Nécrose secondaire tardive
- Classification
  - Rétrospective à prospective
- Pronostic possible à J0
  - Classification pronostique
- Traitement possible jusqu'à J2
  - Iloprost +. Thrombolytique ?
- Diagnostic possible à J3
  - Scintigraphie osseuse
- Magie de la télémédecine
  - Gelures et expéditions lointaines



**Briançon, alpiniste**  
**Images transmises par Internet**  
**Aspégic + Iloprost**



***J8 avec traitement par aspirine et iloprost***



**Aoste**  
**Jeune suédois alcoolisé**  
**Téléconsultation par Iphone**



**Après 15 jours**

# Gelures des extrémités en urgence

- Stade 1 et 2 : Aspégic 250 mg/j (ambulatoire)
- Stade 3 : Aspégic 250 + Iloprost PSE - 8 jours
- Stade 4 : Thrombolyse (?) + Iloprost PSE - 8 jours
  
- Scintigraphie à J3 après ablation des phlyctènes
- **Registre européen des gelures +++**  
**[www.efreeze.com](http://www.efreeze.com)**

## Conclusion