



Les fractures sous- et inter-trochantériennes du fémur proximal : Le choix d'un enclouage court ou long influence-t-il le taux de complications, de déplacement secondaire et de consolidation ?

Étude rétrospective à propos de 85 patients.

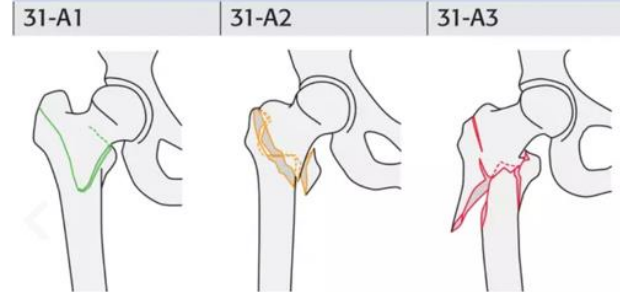
Dr. Bonnevie Fergus, MD  
CHU Liège  
Belgique

# Les fractures sous- et inter-trochantériennes

- Distribution bimodale
  - Jeunes – haute énergie
  - Âgés – basse énergie
  - Fractures atypiques (Biphosphonates) et pathologiques
- Haut taux de complication (**10 à 25%**)
  - Déplacement secondaire
  - Pseudarthrose
  - Infection
  - Fracture de matériel
  - Cal vicieux
- Classification AO/OTA
  - 31-A3
  - 32-A1 , 32-A2 et 32-A3
  - 32-B1 , 32-B2 et 32-B3

## 3 Femur

### 31 proximal



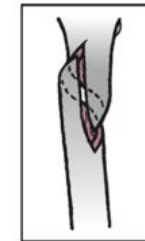
**31-A extraarticular fracture, trochanteric area**  
 31-A1 pertrochanteric simple  
 31-A2 pertrochanteric multifragmentary  
 31-A3 intertrochanteric



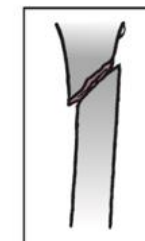
31-A3.1

31-A3.2

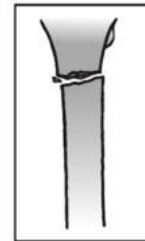
31-A3.3



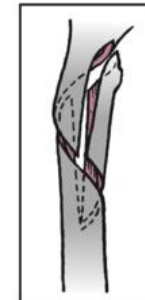
32-A1.1



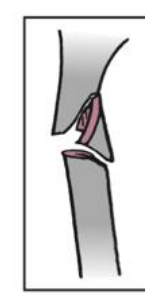
32-A2.1



32-A3.1



32-B1.1



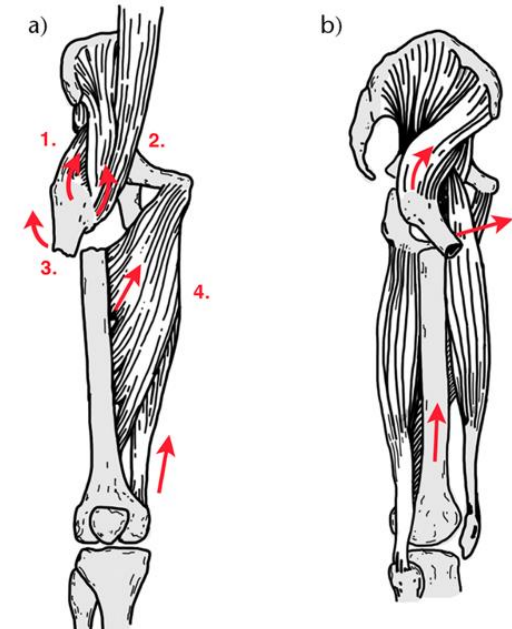
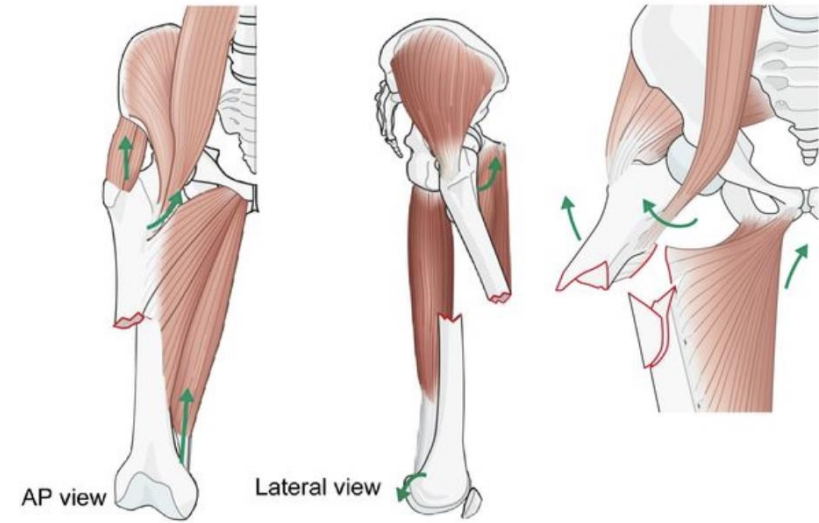
32-B2.1



32-B3.1

# Biomécanique

- Puissants mouvements déformants
    - Sur le fragment proximal :
      1. **Abduction** < moyen et petit fessiers
      2. **Flexion** < psoas
      3. **Rotation externe** < obturateur et jumeaux
    - Sur le fragment distal :
      4. **Médialisation et Adduction** < adducteurs et droit interne
- ⇒ Déformation caractéristique en **varus, rotation externe et recurvatum**
- ⇒ Implants d'ostéosynthèse soumis à des contraintes mécaniques importantes



# Quelle longueur de clou dans la littérature ?

- Fractures sous-trochantériennes : clou long
- Fractures **inter-trochantériennes 31-A3** :
  - Clous courts : durée opératoire moindre, pertes sanguines moindres, diminution du risque embolique (pas d'alésage), moindre coût, moins d'irradiation
  - Clous longs : avantage biomécanique : stabilité accrue, pontage tout le fémur, diminution du risque de fracture sous l'implant
- Études in vivo : pas d'avantage des clous longs
- Étude cadavérique : peu de différences statistiquement significatives...



Figure 34 : fracture 32 A1.1 : fracture spirale simple à 2 fragments



Figure 35 : fracture 32 B1.1 : fracture spirale simple à 3 fragments



Figure 36 : fracture B3.1 : fracture transverse avec comminution du mur médial



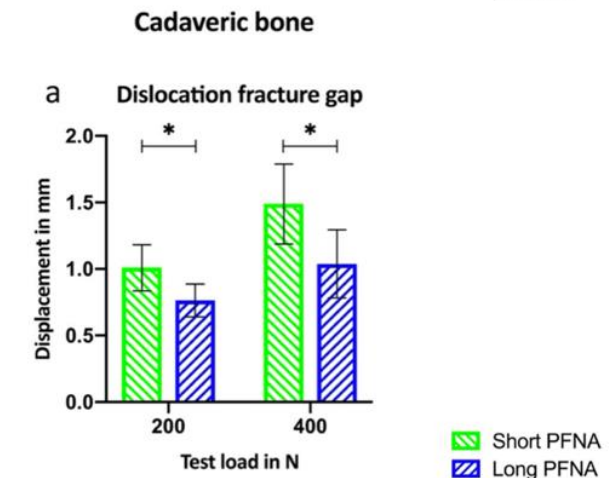
Figure 31 : fracture 31 A3.1 : trait de fracture reverse oblique simple



Figure 32 : fracture 31 A3.2 : trait de fracture transverse simple



Figure 33 : fracture 31 A3.3 : trait de fracture reverse oblique avec comminution du mur médial et 3ème fragment postéro-médial



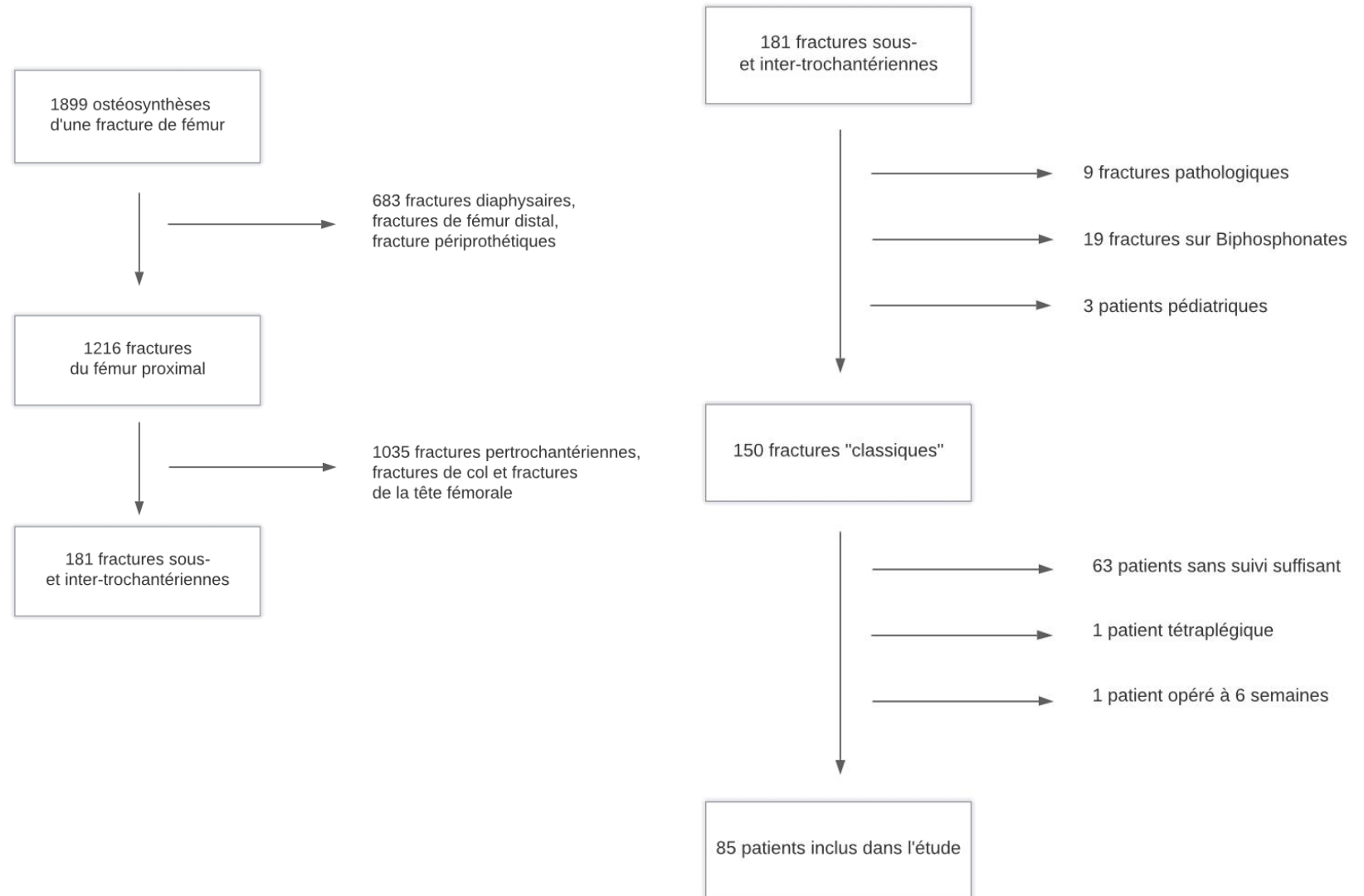
Linhart, C., Kistler, M., Kussmaul, A.C. et al. Biomechanical stability of short versus long proximal femoral nails in osteoporotic subtrochanteric A3 reverse-oblique femoral fractures: a cadaveric study.

# Étude retrospective sur 85 patients

- Quel est le meilleur implant ?
  - **Clou long ou clou court ?**
  - 1 vis cervicale, 1 lame cervicale, 2 vis cervicales ?
- Quelle qualité de réduction devons-nous obtenir ?
  - Réduction anatomique à foyer ouvert ?
  - Peut-on accepter une réduction suboptimale à foyer fermé ?
- Faut-il aborder ces fractures ou au contraire tout faire pour ne pas les ouvrir ?

# Étude retrospective sur 85 patients

- Patients opérés d'une fracture du fémur entre novembre 2014 et décembre 2021 (8 ans)
- Relecture de l'ensemble des radiographies
- Sélection des patients :
  - Fractures sous-trochantérienne
  - Fractures inter-trochantériennes 31-A3

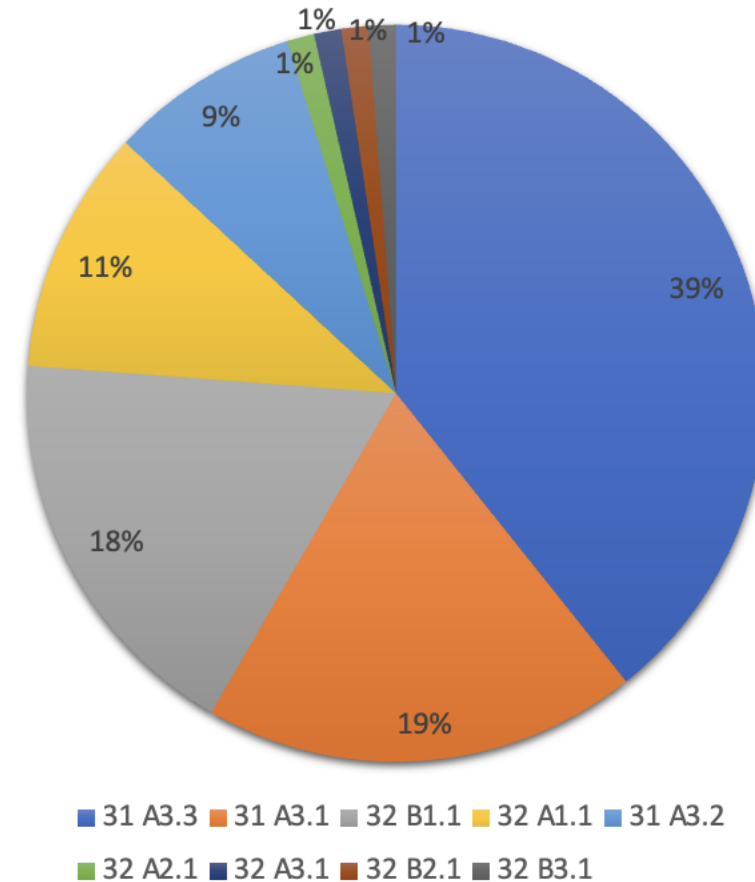


# Résultats

## Statistiques descriptives – type de fracture

Fracture related factors			
Pattern	Single fracture	85	76 (89.4%)
	Comminutive fracture		9 (10.6%)
Fragments	2 fragments	85	34 (40.0%)
	3 fragments		38 (44.7%)
	4 fragments		13 (15.3%)
Orientation	Spiroid	85	27 (31.8%)
	Oblique		7 (8.2%)
	Transverse		13 (15.3%)
	Reverse oblique		38 (44.7%)
AO/OTA classification	31 A3.1	85	16 (18.8%)
	31 A3.2		7 (8.2%)
	31 A3.3		34 (40.0%)
	32 A1.1		9 (10.6%)
	32 A2.1		1 (1.2%)
	32 A3.1		1 (1.2%)
	32 B1.1		15 (17.6%)
	32 B2.1		1 (1.2%)
	32 B3.1		1 (1.2%)

67%





# Résultats

## Statistiques descriptives – complications

Post-operation factors			
Weightbearing	Authorized from the outset	82	1 (1.2%)
	Support at 6 weeks		68 (82.9%)
	Support at 3 months		13 (15.9%)
Consolidation3M	No	81	75 (92.6%)
	Yes		6 (7.4%)
Consolidation6M	No	66	34 (51.5%)
	Yes		32 (48.5%)
Consolidation12M	No	82	9 (11.0%)
	Yes		73 (89.0%)
Displacement	No	84	73 (86.9%)
	Yes		11 (13.1%)
Failure	No	84	80 (95.2%)
	Yes		4 (4.8%)
Dynamisation	No	85	82 (96.5%)
	Yes		3 (3.5%)
Reoperation	No	84	74 (88.1%)
	Yes		10 (11.9%)

- **23.54%** de complications (20/85)
- Déplacement secondaire : **13.1%** (11/85)
- Échec de l'ostéosynthèse : **4.8%** (4/85)
- Pseudarthrose : **7.1%** (6/85)
- Infection : **1.2%** (1/85)
- Reprise chirurgicale : **11.9%** (10/85)

Rem: 9/85 patients non consolidés à 12 mois,  
3 ont fini par consolider



# Résultats

## *Clous courts vs longs*

**Table 2. Complication and reduction variables by nail length.**

	Short nail (N=36)	Long nail (N=49)	Overall (N=85)	P-value*
<b>Complications</b>				
No	26 (72.2%)	39 (79.6%)	65 (76.5%)	0.731
Yes	10 (27.8%)	10 (20.4%)	20 (23.5%)	
<b>Displacement</b>				
No	30 (83.3%)	43 (89.6%)	73 (86.9%)	0.703
Yes	6 (16.7%)	5 (10.4%)	11 (13.1%)	
Missing	0 (0%)	1 (2.0%)	1 (1.2%)	
<b>Reprise</b>				
No	29 (80.6%)	45 (93.8%)	74 (88.1%)	0.181
Yes	7 (19.4%)	3 (6.3%)	10 (11.9%)	
Missing	0 (0%)	1 (2.0%)	1 (1.2%)	
<b>Consolidation at 12M</b>				
No	2 (5.9%)	7 (14.6%)	9 (11.0%)	0.463
Yes	32 (94.1%)	41 (85.4%)	73 (89.0%)	
Missing	2 (5.6%)	1 (2.0%)	3 (3.5%)	
<b>Reduction</b>				
Anatomical	11 (30.6%)	13 (26.5%)	24 (28.2%)	0.991
Acceptable	15 (41.7%)	20 (40.8%)	35 (41.2%)	
Poor	10 (27.8%)	16 (32.7%)	26 (30.6%)	

- **Aucune différence statistiquement significative**
- **Tendance à de meilleurs résultats avec les clous longs**
  - Moins de complications (p=0.731)
  - Moins de déplacement secondaire (p=0.703)
  - Moins de reprises chirurgicales (p=0.181)
  - Mais plus de pseudarthroses (p=0.463)

# Résultats

## Cerclages

- Statistiquement significatif :
  - **Qualité de la réduction (p=0.001)**
  - **Restauration du mur médial (p=0.022)**
- Non significatif mais les patients cerclés présentent :
  - Meilleur taux de consolidation à 1 an (p=0.84)
  - Moins de reprises chirurgicales (p=0.263)
  - Aucun déplacement secondaire (p=0.226)
  - Moins de complications (p=0.195)

**Table 4. Complication and reduction variables by Cerclage.**

	Cerclage-No (N=69)	Cerclage-Yes (N=16)	Overall (N=85)	P-value*
<b>Complications</b>				
No	50 (72.5%)	15 (93.8%)	65 (76.5%)	0.195
Yes	19 (27.5%)	1 (6.3%)	20 (23.5%)	
<b>Deplacement</b>				
No	57 (83.8%)	16 (100%)	73 (86.9%)	0.226
Yes	11 (16.2%)	0 (0%)	11 (13.1%)	
Missing	1 (1.4%)	0 (0%)	1 (1.2%)	
<b>Reprise</b>				
No	58 (85.3%)	15 (93.7%)	74 (88.1%)	0.263
Yes	10 (14.7%)	1 (6.3%)	10 (11.9%)	
Missing	1 (1.4%)	0 (0%)	1 (1.2%)	
<b>Consolidation at 12M</b>				
No	8 (11.9%)	1 (6.7%)	9 (11.0%)	0.84
Yes	59 (88.1%)	14 (93.3%)	73 (89.0%)	
Missing	2 (2.9%)	1 (6.3%)	3 (3.5%)	
<b>Reduction</b>				
Anatomical	13 (18.8%)	11 (68.8%)	24 (28.2%)	<b>0.00126</b>
Acceptable	30 (43.5%)	5 (31.3%)	35 (41.2%)	
Poor	26 (37.7%)	0 (0%)	26 (30.6%)	
<b>Varus</b>				
No	48 (69.6%)	15 (93.8%)	63 (74.1%)	0.138
Yes	21 (30.4%)	1 (6.3%)	22 (25.9%)	
<b>Mur medial</b>				
Incompetent	54 (78.3%)	7 (43.8%)	61 (71.8%)	<b>0.022</b>
Competent	15 (21.7%)	9 (56.3%)	24 (28.2%)	

\*:P-value results from chi-square test

# Résultats

## Modèle de régression logistique multiple (analyse univariée)

Table 5. Risk factors associated with postoperative Complication (N=85)				
			Simple logistic regression models	
Variables	Reference group	Categories/Units	OR (95%CI)	p-value
<b>Fracture related factors</b>				
<b>Pattern</b>	Single fracture	Comminutive	0.92 (0.13, 4.23)	0.922
<b>Fragment s</b>	2 fragments	3 fragments	2.15 (0.73, 6.97)	0.177
		4 fragments	0.85 (0.11, 4.37)	0.853
<b>Orientatio n</b>	Spiroid	Oblique	5.00 (0.51, 50.95)	0.148
		Transverse	3.75 (0.54, 31.92)	0.180
		<b>Reverse oblique</b>	<b>6.50 (1.58, 44.38)</b>	<b>0.028</b>
<b>Reduction related factors</b>				
<b>Reductio n</b>	Anatomical	Acceptable	1.83 (0.36, 13.63)	0.492
		<b>Poor</b>	<b>11.00 (2.53, 77.88)</b>	<b>0.004</b>
<b>Reductio n</b>	Acceptable	Anatomical	0.55 (0.07, 2.79)	0.492
		<b>Poor</b>	<b>6.00 (1.86, 22.08)</b>	<b>0.003</b>
<b>Varus</b>	No	<b>Yes</b>	<b>6.00 (2.04, 18.53)</b>	<b>0.001</b>
<b>Mur medial</b>	Competent	<b>Incompetent</b>	<b>10.40 (1.96, 192.89)</b>	<b>0.026</b>

• Facteurs statistiquement significatifs :

- **Orientation reverse oblique** (OR = 6.50 ; p = 0.028)
- **Mauvaise réduction** (OR = 11.00 / 6.00 ; p = 0.004)
- **Varus résiduel** (OR = 6.00 ; p = 0.001)
- **Incompétence du mur médial** (OR = 10.40 ; p = 0.026)

# Conclusions

- Taux élevé de complications (23.54%) et de reprises chirurgicales (11.77%)
- Facteur modulable le plus important = qualité de la réduction
- Une réduction ouverte n'augmente pas le taux de complication
- Privilégier les clous longs
- Type de verrouillage proximal : données insuffisantes
- Limitations : mesures radiographiques, grand nombre de patients gériatriques, patients perdus de vue, présence de fractures atypiques non reconnues, étude simultanée des fractures sous- et inter-trochantériennes



Merci pour votre attention

Dr. Bonnevie Fergus, MD  
CHU Liège  
Belgique