République Algérienne Démocratique Populaire

Ministère de l'enseignement supérieure et recherche scientifique

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR
ANNABA
FACULTÉ DE MÉDECINE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE DE MÉDECINE

Pour l'obtention de Diplôme de docteur en Médecine

THÈME :

LES FRACTURES PERTROCHANTÉRIENNES CHEZ L'ADULTE : APPROCHE DIAGNOSTIQUE ET THÉRAPEUTIQUE

ÉLABORÉ PAR :

Baadi Marouane
Boudergui Louai
Arabaoui Mohammed Racim

ENCADRÉ PAR :

Dr BEY LAGGOUN Adlène
Maître assistant Hospitalo-Universitaire
en Chirurgie Orthopédique
Faculté de médecine d'Annaba

2025 - 2026

Dédicaces :

- *A nos précieux parents, pour tous leurs sacrifices, leurs amours, leurs tendresses, leurs présences et leurs prières tout au long de nos études***.**

- *A nos chers(e) sœurs et frères pour leurs appuis et leurs encouragements*

- *A nos familles et amis qui nous ont soutenus durant notre parcours universitaire.*

Merci d'etre toujours là pour nous

Remerciement :

Nous remercions le bon Dieu qui nous a donné le courage, la patience et la puissance afin d'entamer et de terminer ce mémoire.

La réalisation de ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans le soutien d'un nombre de personnes que nous tenons à remercier :

. ***Nos sincères et profondes gratitudes à notre chef de service de Traumato-orthopédie du EPH EL Amir Abd El Kader de El Besbes le Docteur Maitre assistant Beylaagoune Adlene pour son orientation et ses conseils judicieux qui nous ont accompagné tout au long de la préparation de ce mémoire.***

.***Nous remercions également le personnel du service de nous avoir aidé dans la récolte des informations***.

.***A tous les enseignants du département qui nous ont inspiré et encouragé durant toutes ces années***.

.***Enfin, nos reconnaissances à toute personne qui nous a aidé de prés et de loin à réaliser ce travail***.

SOMMAIRE

Introduction :..... 16
Première partie : Étude théorique de la fracture pertrochantérienne 18
I. Historique : 18
II. Généralité sur le massif trochantérien :..... 20
1. Rappel anatomique : 20
a. La tête fémorale : 20
b. Le col fémoral :..... 20
c. Le massif trochantérien :..... 22
Le grand trochanter :..... 22
Le petit trochanter :..... 22
Les lignes intertrochantériques : 22
d. Insertions musculaires sur le massif trochantérien :(Figures 4 et 5) :..... 23
e. Vascularisation artérielle : Figure 6 24
f. Innervation :..... 25
g. Les travées spongieuses :(Figure 8)..... 26
1. Groupe principal de compression(01)..... 26
2. groupe secondaire de compression(02) :..... 26
3. le groupe trochantérien(03) :..... 27
4. groupe principal de tension(04) : 27
Intérêt du rappel :..... 27
h. Anatomie fonctionnelle :..... 28
Biomécanique : 28
2. Physiologie :..... 30
III.ETUDE CLINIQUE : 32
1. Interrogatoire : 32
2. Inspection :..... 32
3. Palpation : 32
4. Examen général :..... 32
5. Bilan radiologique :..... 33
6. Autres explorations :..... 34

IV. Formes cliniques : 35
1. Fracture sur os pathologique : 35
2. Fracture chez le sujet jeune : 35
3. Fractures de l'enfant : 35
4. Fractures de fatigue : 35
5. Fractures du sujet âgé : 35
V. Etude anatomopathologique : 36
1. Classification : 36
A. Classification de RAMADIER : 36
1. Les fractures cervico-trochantériennes : 36
2. Les fractures per trochantériennes : 36
3. Les fractures trochantero-diaphysaires : 36
4. Les fractures sous-trochantériennes : 36
B. Classification d'ENDER : 37
1. Fractures per trochantériennes en rotation externe : 37
2. Fractures per trochantériennes en rotation interne : 37
3. Fractures inter-trochantériennes : 37
4. Fractures sous-trochantériennes : 37
C-. Classification d'Evans : 38
D. Classification de l'AO : 39
Groupe A1 : factures simples de la région trochantérienne : 39
Groupe A3 : fractures inter-trochantériennes : 39
Type II : Per trochantérienne : 40
2. LA NOTION D'INSTABILITE : 40
A. FRACTURES STABLES : 41
a. Fractures cervico-trochantériennes : (27%) 41
b. Fractures per trochantériennes simples : (24%) 41
B. FRACTURES INSTABLES : 42
a. Fractures per trochantériennes complexes : (34%) 42
b. Fractures sous trochantériennes : (5%) 42
c. Fractures trochantéro-diaphysaires : (10%) 42
VI.TRAITEMENT DES FRACTURES PERTROCHANTÉRIENNES: 42

1. Ostéosynthèse extramédullaire : 43
a. Clou-plaque ou lame-plaque : 43
b. Vis-plaque : 45
c. Vis-plaque dynamique : 46
2. Ostéosynthèse intramédullaire : 49
a. Ostéosynthèse intramédullaire antérograde : 49
b-Ostéosynthèse intramédullaire rétrograde : 52
3. Remplacement prothétique : 54
4. Fixateur externe : 55
5. Traitement par traction : 56
Fractures pertrochantériennes stables : 57
Fractures pertrochantériennes instables ou à extension sous-trochantérienne : 57
VI. Complications : 58
1. Générales : 58
-Décompensation de tares préexistantes : 58
- Complications de décubitus : 59
- Décès : 59
2. Locales : 59
a. Complications immédiates : 59
b. Complications secondaires et tardives : 59
VII. Prévention des fractures pertrochantériennes : 60
1. Prévention des chutes : 60
2. Prévention de l'ostéoporose : 60
a. Traitements médicamenteux 60
b. Mesures hygiéno-diététiques 60
Deuxième partie : Étude pratique de la fracture pertrochantérienne 62
I. Patients : 62
Critères d'inclusion : 62
Critères d'exclusion : 62
II. Méthodes : 62
III. Donnés épidémiologiques : 63
1. Répartition selon l'âge : 63

2. Répartition selon le sexe : 63
3. Répartition selon le côté atteint : 64
4. Circonstances du traumatisme : 64
5. Résultats analytiques 64
a. Répartition selon le sexe : 64
b. Répartition des circonstances du traumatisme selon l'âge : 65
IV. Etude clinique : 66
1. Délai entre traumatisme et consultation : 66
2. Etude Clinique : 66
a. Signes fonctionnels : 66
b. Signes physiques : 66
c. Tares associées : 66
V. Etude radiologique : 67
1. Radiographies standards : 67
2. Répartition selon le type de fracture : 68
3. Autres : 68
Radiographies faite au sein de notre service : 69
3. Répartition selon la classification AO/OTA : 71
VI. Traitement : 72
1. Traitement médical : 72
a. Prophylaxie de la maladie thromboembolique : 72
b. Analgésie : 72
2. Traitement chirurgical : 72
a. Répartition selon la technique d'ostéosynthèse : 72
b. Répartition selon la classification AO/OTA et la technique : 73
c. Durée d'hospitalisation : 73
d. Durée d'hospitalisation selon la technique : 74
3. Bilan préopératoire : 74
4. Anesthésie : 75
5. Réduction : 75
6. Voie d'abord : 75
7. Pertes sanguines et transfusion : 76

8. Reprise de l'appui : 76
9. Consolidation : 77
10. Rééducation : 77
11. Mise en charge : 78
VII. Évolution : 78
1. Complications précoces : 78
2. Complications secondaires : 78
3. Complications tardives : 78
4. Mortalité : 78
ICONOGRAPHIE 79
I / Dossiers DHS : 79
Dossier 1 : (M. A.) Patient âgé de 93 ans. HTA, cardiopathie, malvoyant, mal entendant, hypertrophie bénigne de la prostate. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite simple stable. A1.2. Singh 2. 79
Dossier 2 : 80
Dossier 3 : (M. Z.) Femme âgée de 90 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe instable, A2.2. Singh.2. 81
Dossier 4 : 82
Dossier 5 : Patiente (A. Z.) âgée de 76 ans asthmatique, hypertendue, gonarthrose bilatérale, chute de sa hauteur à domicile, fracture intertrochantérienne gauche instable, A3.1. Singh.2. 83
Dossier 6 : Patiente (T. H.) âgée de 64 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, agricultrice de profession, accident de la voie publique, fracture intertrochantérienne droite instable, A3.2. Singh.3. 84
Dossier 7 : Patiente (S. H.) âgée de 76 ans, aux antécédents de diabète de type 2, HTA, chute de sa hauteur à domicile, fracture trochantérodiaphysaire gauche stable, A1.3. Singh.2. 85
Dossier 8 : Patiente (T. A.) âgé de 62 ans, aux antécédents de diabète de type 2, HTA sous traitement, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne gauche complexe instable, A2.2. Singh.3. 86
Dossier 9 : Homme (A. B.) âgé de 75 ans, aux antécédents d'HTA sous traitement, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe stable, A2.1. Singh 4. 87
Dossier 10 : Patiente (M. E. A.) âgé de 74 ans, aux antécédents de cardiopathie sous traitement, chute dans les escaliers, fracture pertrochantérienne droite simple stable, A1.2. Singh 3. 89

Dossier 11 : Patient (M. L.), âgé de 38 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, soudeur de profession, chute d'un lieu élevé (accident de travail), fracture intertrochantérienne gauche instable A3.3. Singh 6. 90
II / Dossiers : PFN 91
Dossier 1 : Patiente TORCHE Fatma âgée de 83 ans, asthmatique, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite simple stable, A1.2, Singh 3. 91
Dossier 2 : 92
Dossier 3 : Patient El-Alami Salim âgé de 28 ans sans antécédents pathologiques particuliers, sans profession, chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture trochantérodiaphysaire gauche A1.3, Singh 3. 93
Dossier 4 : Patient MERAKHA Salah âgé de 89 ans sans antécédents pathologiques particuliers, chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture pertrochantérienne gauche stable A1.2. Singh 3. 94
Dossier 5 : Patient TOUMI Taher âgée de 65 ans , sans antécédents pathologiques particuliers. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne gauche complexe stable, A2.1. Singh 2. 95
III / Dossiers PFNA 96
Dossier 12 : Patiente (boutaba aldjia) âgée de 81 ans. Aux antécédents d'HTA, de diabète, de cardiopathie, de goitre opéré, hypertrophie bénigne de la prostate. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe instable. A2.3. Singh.2. 96
Dossier 13 : Homme (G. M.) âgé de 73 ans sans antécédents pathologiques particuliers. Chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture pertrochantérienne gauche simple stable A1.2. Singh.2. 97
Dossier 13 : Patient (L. R.) âgé de 48 ans, sans antécédents pathologiques particuliers. Agent d'administration. Chute de 3 mètres, fracture intertrochantérienne droite instable A3.2 + fracture du fémur ipsilatéral. 98
Dossier 14 : 99
Dossier 15 : 101
Dossier 16 : 102
Dossier 17 : 103
Dossier 18 : 104
Dossier 19 : 106
Dossier 20 : 107
DISCUSSION 109
I. Considérations générales 109
II. Profil épidémiologique 109

1. L'âge 109
2. Le sexe 110
3. Côté atteint et circonstances du traumatisme 111
4. Les comorbidités 111
III. Aspects diagnostiques 112
1. Les délais 112
2. La classification des fractures 112
IV. Les choix thérapeutiques 113
1. Le principe du traitement chirurgical 113
2. La répartition des implants 114
3. Le biais d'indication et sa direction 114
4. L'anesthésie 115
V. Les paramètres peropératoires 115
1. Le saignement et le recours transfusionnel 115
2. Les paramètres non recueillis 117
VI. Les suites postopératoires 117
1. La reprise de l'appui 117
2. La durée d'hospitalisation 118
VII. L'évolution 118
1. La consolidation 118
2. Les complications 119
3. La mortalité 120
VIII. Les déterminants techniques que notre série n'évalue pas 120
IX. Les limites de notre étude 121
X. Implications pratiques 122
XI. Synthèse 123
XII. Conclusion : 124
XIII. Bibliographie : 125
ANNEXES 127
Stades radiologiques d’arthrose selon Kellgren et Lawrence : 133
Classification de SINGH : 133
Score de Parker et Palmer : 134

Score de KATZ : 134
Score de HARRIS : 135
Classification ASA : 135
Score de NOTTINGHAM : 136

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Angle cervico-diaphysaire. 21
Figure 2 : Angle d'antéversion. 21
Figure 3 : Extrémité supérieure du fémur. 22
Figure 4 : Grand trochanter, vue antérolatérale. 24
Figure 5 : Grand trochanter, vue postéro-latérale. 24
Figure 6 : Vascularisation du fémur proximal : vue antérieure (A) et vue postérieure (B). 25
Figure 7 : Travées spongieuses. 26
Figure 8 : Architecture trabéculaire de l'extrémité supérieure du fémur. 27
Figure 9 : Contraintes en compression et distraction. 28
Figure 10 : Balance de Pauwel. 29
Figure 11 : Mouvements de la hanche autour des trois axes anatomiques : flexion (1, 2, 3, 4) /extension (6, 7, 8, 9) autour de l'axe médio-latéral ; adduction (11, 12) /abduction (9, 10) autour de l'axe antéropostérieur ; rotation interne (13) /rotation externe (14) autour de l'axe vertical ; mouvement de circumduction (15). [7]. 31
Figure 12 : Radiographie de face objectivant une fracture pertrochantérienne. 34
Figure 13 : La classification de Ramadier. 37
Figure 14 : La classification d'Ender. 38
Figure 15 : La classification d'Evans. 39
Figure 16 : La classification de l'AO. 40
Figure 17 : Le clou-plaque bibloc de MacLaughlin. 44
Figure 18 : La lame plaque 135°. 44
Figure 19 : La lame-plaque monobloc AO de Müller 95°. 45
Figure 20 : La plaque vissée de Judet. 45
Figure 21 : La vis-plaque dynamique consiste en une plaque à laquelle un « barillet » (1) est fixé sous un angle de 135 ou 150°. Ce « barillet » permet l'introduction d'une vis cervicocéphalique (2) coulissante. 48
Figure 22 : Vis-plaque dynamique. 48
Figure 23 : A. Fracture pertrochantérienne avec comminution latérale. B. Traitement par vis-plaque dynamique à laquelle une plaque de soutien trochantérienne a été ajoutée afin de limiter la médialisation de la diaphyse. 49
Figure 24 : Vis-plaque dynamique : le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et la plaque vissée sur la face latérale du fémur. 2. Impaction importante. 49
Figure 25 : Clou trochantérien: le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et le centre du clou. Ce bras de levier est plus court que celui de la vis plaque dynamique et la localisation endomédullaire du clou limite le télescopage du foyer fracturaire. 2. Impaction faible. 51
Figure 26 : Le clou gamma. 52
Figure 27 : Intra-medullary hip screw [IMHS]. 52
Figure 28 : Ostéosynthèse intramédullaire rétrograde. 54
Figure 29 : Schéma thérapeutique des fractures pertrochantériennes. 57
Figure 30 : Répartition des patients selon le sexe. 63

Figure 31 : Répartition des patients selon le côté atteint. 64
Figure 32 : Répartition des différentes catégories d'âge dans chaque sexe. 65
Figure 33 : Répartition des types de traumatisme dans chaque catégorie d'âge. 65
Figure 34 : Répartition selon le type de fracture. 68
Figure 35 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez une patiente de 34 ans, causée par un accident de la voie publique, hospitalisée pour un traitement chirurgical. 69
Figure 36 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez un homme diabétique de 78 ans, causées par une chute de sa hauteur, hospitalisé pour un traitement chirurgical. 69
Figure 37 : Fracture pertrochantérienne complexe droite chez une femme de 80 ans, causée par une chute de sa hauteur, hospitalisée pour un traitement chirurgical. 70
Figure 38 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez une femme hypertendue de 84 ans, causée par une chute de sa hauteur. 70
Figure 39 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez une femme de 72 ans, opérée déjà pour une prothèse du genou droit, suite à une chute de sa hauteur, ... 71
Figure 40 : Fracture pertrochantérienne complexe droite chez une femme diabétique de 84 ans, causée par une chute de sa hauteur. 71
Figure 41 : Répartition des patients selon la classification AO/OTA. 72
Figure 42 : Répartition selon la classification AO/OTA et la technique d'ostéosynthèse. 73
Figure 43 : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation. 74
Figure 44 : Durée d'hospitalisation selon la technique d'ostéosynthèse. 74
Figure 45 : Pertes sanguines moyennes selon la technique d'ostéosynthèse. 76
Figure 46 : Reprise de l'appui selon la technique d'ostéosynthèse. 76
Figure 47 : Taux de consolidation selon la technique d'ostéosynthèse. 77

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des patients selon les catégories d'âge préconisées par l'OMS. 63
Tableau II : Répartition des patients selon les circonstances du traumatisme. 64
Tableau III : Répartition des différentes catégories d'âge dans chaque sexe. 65
Tableau IV : Répartition des patients en fonction des tares associées. 67
Tableau V : Répartition des patients selon la technique d'ostéosynthèse. 73
Tableau VI : Âge moyen dans quelques séries de fractures pertrochantériennes. 110
Tableau VII : Répartition des implants selon le sous-type AO/OTA. 114
Tableau VIII : Saignement et transfusion selon la technique. 116
Tableau IX : Délai de reprise de l'appui selon la technique. 117

Introduction :

Les fractures per trochantériennes sont des fractures fréquentes et graves du sujet âgé.

Fréquentes : De par le terrain est particulièrement exposé :

-susceptibilité à la chute : chez des personnes souvent polytarées (atteinte neurologique, ophtalmologique, métabolique, polymédication…)

- susceptibilité aux fractures : chez des patients ostéoporotiques.

Graves : Le taux de mortalité chez des patients de plus de 70 ans présentant une fracture de l'extrémité supérieure du fémur est de 20% à 1ans. Elle monte à 46 % à un an si l'on sélectionne les patients de plus de 90 ans. [1]

Elle survient suite à un traumatisme mineur le pronostic vital est mis en jeu à cause de la longévité elle-même, les diverses tares l'accompagnant et par l'involution osseuse progressive du squelette, ce qui justifie des indications chirurgicales urgentes pour permettre le lever précoce.

On note une prédominance féminine à cause d'une espérance de vie plus longue et une ostéoporose plus précoce. [1]

En revanche, chez le sujet jeune elles sont plus rare et sont secondaire a un traumatisme violent au cours d'un accident de la circulation ou de travail et là on note une nette prédominance masculine et dans ce cas c'est la violence de traumatisme et les lésions associées qui engagent le pronostic vital immédiat. [1]

Jusqu'à la fin du 19ème siècle le traitement consistait en de simples soins de nursing et mise au fauteuil. [2]

De nos jours, l'attitude chirurgicale ayant montré son efficacité sur la survie et le confort du patient, celle-ci est devenue systématique. Et représente un défi pour les services de traumatologie qui sont amenées à traiter non seulement la fracture mais également les nombreuses conditions médicales associées.

De plus, il faut prévoir, dès le début, une rééducation intensive afin de permettre une réinsertion sociale le plus rapidement possible. Ceci nécessite généralement une approche multidisciplinaire.

Ces fractures constituent une des causes majeures de mortalité, de morbidité et de perte de l'autonomie fonctionnelle du sujet âgé. Leur fréquence croit avec l'âge et pose de plus en plus un problème de santé publique. [2]

Première partie : Étude théorique de la fracture pertrochantérienne

I. Historique :

Depuis 1858 Von Langenbeck et Koenig semblent être les précurseurs de l'ostéosynthèse du col fémoral, en utilisant des vis à bois pour les pseudarthroses du col fémoral. [1, 2, 3,13,]

En 1906, Calbin Lambotte ouvrit véritablement l'ère de la chirurgie osseuse en réalisant avec succès plusieurs ostéosynthèses de fractures per et sous trochantériennes.

En 1931, Smith Petersen marqua un tournant dans l'histoire du traitement chirurgical des fractures hautes du fémur, par sa publication des vingt-quatre premiers cas de fractures intra-capsulaires opérées au moyen d'un clou en acier inoxydable empêchant les mouvements de rotation et assurant une fixation solide. . [1, 2, 3,13,]

En 1932, Sven Johansson modifia le clou en le perforant longitudinalement en son centre. Alors que l'extension vers la conception d'un implant cervico-diaphysaire adapté aux fractures de la région trochantérienne s'est faite dans la décennie suivante. C'est à Danis que vient la paternité de ce matériel, il présenta en 1933 dans le journal belge de la chirurgie, une vis à compression à large pas dont la tige passe à travers une tubulure prolongée par une petite plaque qui se fixe sur la face externe de l'os par deux vis courtes. . [1, 2, 3,13,]

En 1937, Thomson réalise le premier clou- plaque en associant un clou Smith Peterson à une plaque grâce à un boulon coapteur.

En 1940 le Hollandais Van Nes présenta un système comprenant un clou de Smith Peterson relié à une plaque terminée par un crochet placé dans le canal du clou.

En 1947, Mac Laughin présente dans l'American Journal of Surgey, son clou- plaque à angulation variable. . [1, 2, 3,13,]

Parallèlement à l'évolution des implants destinés à l'ostéosynthèse à foyer ouvert, l'idée de l'ostéosynthèse à foyer fermé s'est développé grâce à la publication De Gerhard Küntscher devant le congrès allemand de la chirurgie et la présentation de son clou en Yen1940.

En juillet1942 l'Académie française de chirurgie découvre l'enclouage centromédullaire par la communication de Mondor et Nardi. La même année Rocher 10 réalise à Bordeaux les premiers enclouages centromédullaires dans la mesure du possible à foyer fermé. Il Semble historiquement prouvé que le premier « vrai enclouage fermé selon Küntsher» d'un fémur a été réalisé au centre de traumatologie de Strasbourg le 20 décembre 1944 par Gaston Pfister.

Dès 1946, Leveuf et Laurence, Merle d'Aubigné et Lance Debeyre rapportent leurs premières expériences de la méthode, mais réalisée à foyer ouvert.

En 1955 Granjon et Sœur signalent la réserve de la majorité des orthopédistes vis- à- vis de cette méthode. . [1, 2, 3,13,]

Vers 1964, Merle d'Aubigné et ses élèves réussirent à faire progresser la méthode, mais au tibia encloué à foyer fermé.

Si l'apparition en 1966 de l'enclouage dit élastique selon Ender avait suscité de nombreux espoirs, et paraissait être le traitement idéal des différents types de fractures trochantériennes, l'expérience de certains auteurs a montré son insuffisance. Les chirurgiens strasbourgeois eurent l'idée d'inverser le clou Y de Küntsher afin de mettre en place une vis trans-cervicale pour stabiliser les fractures de la région trochantérienne. Ce montage a également été abandonné en raison des ruptures de la vis cervicale qui était rigide et de petit diamètre.

C'est en 1981 qu'Arsson Grosse eut l'idée d'un implant centromédullaire muni d'une vis à compression qui a donné naissance au clou Gamma. Depuis la phase de conception jusqu'à l'implantation du premier prototype clinique en décembre 1986 Au centre de traumatologie et d'orthopédie de Strasbourg, de nombreuses modifications avaient été effectuées tant sur le plan du design que sur celui de l'ingénierie. Le clou Gamma représente le dernier développement du traitement des fractures trochantériennes selon le principe du clou verrouillé et du foyer fermé, il s'inspire à la fois du clou en Y de Küntsher et du clou de Zickel... [1, 2, 3,13,]

II. Généralité sur le massif trochantérien :

1. Rappel anatomique :

Le fémur comporte deux extrémités : une supérieure, l'autre inferieure et un corps. [1]

L'extrémité supérieure est constituée d'une surface articulaire sphérique qui s'emboîte dans la cavité cotyloïde, il s'agit de la tête fémorale qui porte une dépression arrondie : l'empreinte du ligament rond, un col fémoral et un massif trochantérien formé par deux éléments :

- En haut et en dehors par le grand trochanter et la fossette digitale.
- En bas et en arrière par le petit trochanter, la crête pectinée et la ligne intertochantérique postérieure.

L'axe de l'ensemble tête et col forme avec le corps du fémur un angle ouvert en dedans de 130° environ (Figure 1). [2]

a. La tête fémorale :

C'est une saillie arrondie articulaire qui représente les deux tiers d'une sphère de 4 à 5cm de diamètre. Elle regarde en dedans en haut et un peu en avant. Elle est entièrement recouverte de cartilage. La tête fémorale est unie à la diaphyse et aux trochanters par le col du fémur. [2]

b. Le col fémoral :

C'est un segment en forme de cylindre aplati d'avant en arrière. Il mesure 4cm de long et relie la tête fémorale au massif trochantérien.

Le col du fémur est oblique en haut, en avant et en dedans, il fait :

- Avec la diaphyse : un angle d'inclinaison ou de flexion de 130° environ.

Si cet angle est supérieur à 140° on parle de coxa-valga, s'il est inférieur à 120° on parle de coxa-vara. [2]

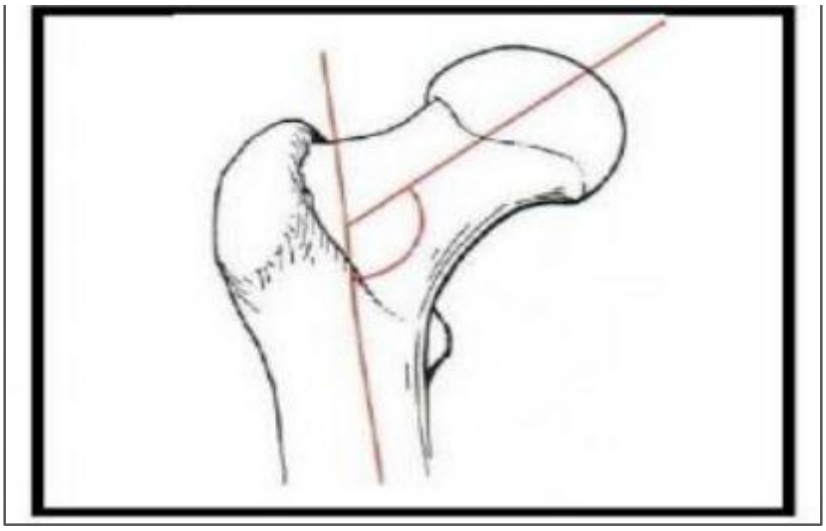


Figure 1 : Angle cervico-diaphysaire.

-Avec l'axe de l'épiphyse distale, sur le plan frontal donc, un angle de 15° +/- 8°

ouvert en dedans et en avant : c'est l'angle de déclinaison, aussi appelé angle de torsion ou d'antéversion (Figure 2). [2]

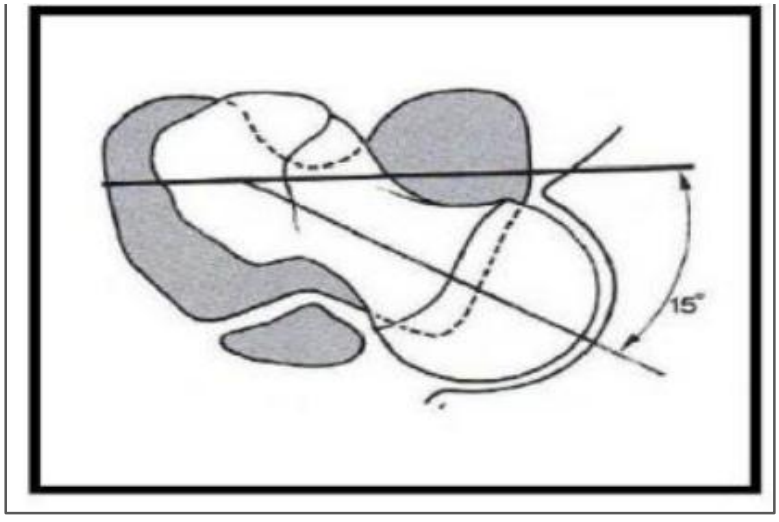


Figure 2 : Angle d'antéversion.

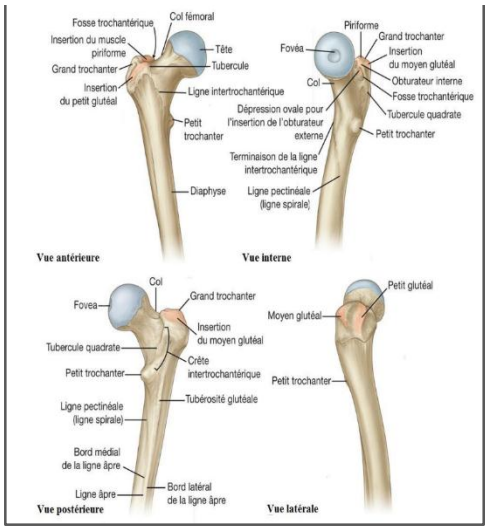


Figure 3 : Extrémité supérieure du fémur.

c. Le massif trochantérien :

Il est limité :

- En haut : par une ligne oblique passant par la base d'implantation du col fémoral.
- En bas : par une ligne horizontale à l'endroit où la diaphyse fémorale commence à s'élargir pour soutenir le massif trochantérien à 2,5cm environ au-dessous du petit trochanter.

Le massif trochantérien est formé par le grand et le petit trochanter qui sont reliés en avant et en arrière par les deux lignes intertrochantériques. [2]

Le grand trochanter :

C'est une saillie quadrilatère de dehors en dedans, située dans le prolongement de la diaphyse fémorale. Il présente deux faces une externe et une interne, et quatre bords (supérieur, inférieur, antérieur et postérieur).

Le petit trochanter :

C'est une éminence conique située à l'angle rentrant de l'extrémité supérieure de la diaphyse fémorale et du col du fémur.

Les lignes intertrochantériques :

- La ligne intertrohantérique antérieure : Elle s'étend du tubercule du grand trochanter jusqu'au petit trochanter et forme le siège de la plupart des traits de fractures.
- La ligne intertrochantérique postérieure : Elle se projette sur la face postérieure de

la région trochantérienne, plus large et plus saillante que la ligne intertrochantérique antérieure.

L'empreinte d'insertion du carré crural se trouve sur son versant externe.

- La ligne âpre : elle comprend trois branches :

• La branche externe où s'insère le muscle grand fessier.

• La branche interne qui se prolonge vers le bas au-dessus du petit trochanter et donne attache au vaste interne.

• La branche moyenne où s'insère la courte portion du muscle biceps.

d. Insertions musculaires sur le massif trochantérien :(Figures 4 et 5) :

Le grand trochanter : (tubercule majeur) [3, 4,5]

Face supérieure : insertion du muscle pyramidal(01).

Face latérale : en bas, insertion du muscle vaste latéral(02).

Au centre, la surface d'insertion du muscle moyen fessier(03).

Face antérieure : où s'insèrent :

En bas, le muscle vaste latéral(02).

En arrière, le muscle petit fessier(04).

En haut, le muscle droit de la cuisse (tendon récurrent) (05).

Face médiale, en continuité avec la face inférieure, sauf à sa partie postéro-supérieur ou elle présente la fosse trochantérique, s'insèrent les muscles pelvi-trochantériens : Muscle obturateur interne(06).

Obturateur externe(07).

Jumeaux(08).

Faisceau supérieur du ligament ischio-fémoral(09).

Face postérieure : Crète inter-trochantérienne, insertion du carré crural(10). Le petit trochanter : (tubercule mineur)

Donne insertion au muscle ilio-psoas(11).

En avant et au dessus de lui, sont limitée deux fossettes :

- pré-trochantérienne (12) où s'insère le ligament pubo-fémoral.
- sous-trochantérienne(13) où s'insère le muscle petit iliaque.

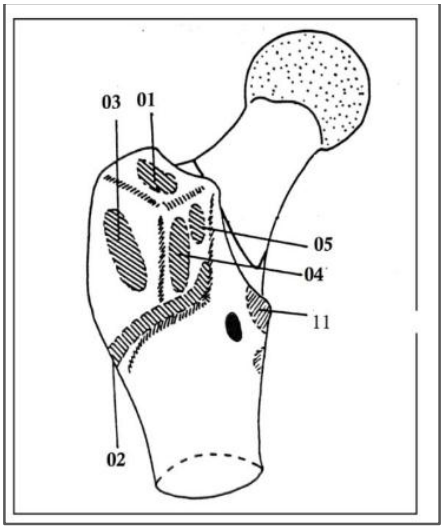


Figure 4 : Grand trochanter, vue antérolatérale.

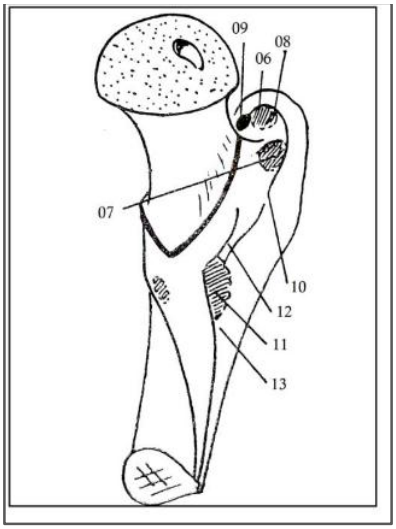


Figure 5 : Grand trochanter, vue postéro-latérale.

e. Vascularisation artérielle : Figure 6

La vascularisation de la région trochantérienne est riche.

On parle d'une «éponge vasculaire», état favorisant la consolidation osseuse. Il existe un double réseau vasculaire richement anastomosé.

La face antérieure du massif trochantérien est essentiellement vascularisée par l'artère antérieure du grand trochanter issue de l'artère circonflexe antérieure dont les rameaux pénètrent les orifices vasculaires situé au niveau de la ligne inter-trochantérienne antérieure.

La face postérieure du massif trochantérien est vascularisée par l'artère circonflexe postérieure issue elle aussi de l'artère fémorale profonde; passe entre l'obturateur externe et le grand adducteur et fournit deux pédicules inférieur irrigant l'éperon de Merckel. [3, 4,5]

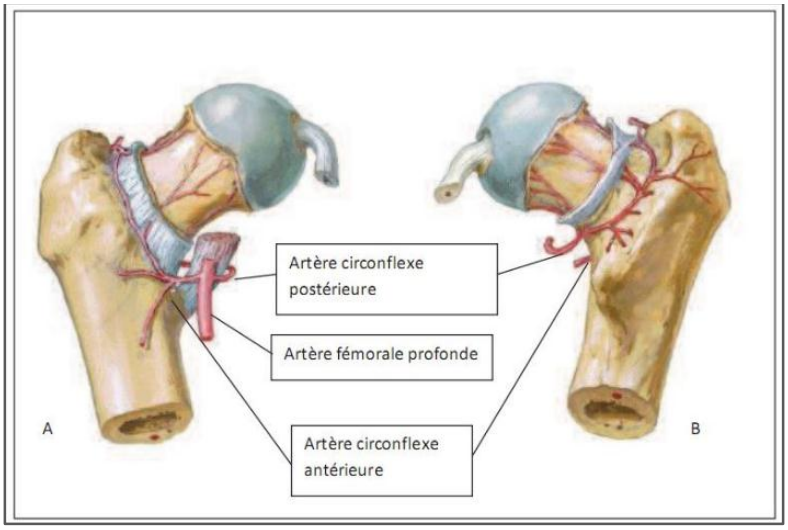


Figure 6 : Vascularisation du fémur proximal : vue antérieure (A) et vue postérieure (B).

En cas d'interruption de l'artère circonflexe postérieur, d'autres artères issues du système hypogastrique participent à la revascularisation :

- artère ischiatique
- artère fessière
- La circonflexe postérieure donne l'artère inférieure du col et un rameau

récurrent qui remonte le long de la ligne inter trochantérienne postérieure pour s'anastomoser avec l'artère antérieure du trochanter. [3, 4,5]

f. Innervation :

La hanche est schématiquement innervée par :

- Des nerfs postérieurs venant du plexus sacré : par le nerf du carré crural et du jumeau inférieur : nerf articulaire postérieur parfois dédoublé par la grande sciatique.
- Des nerfs antérieurs du plexus lombaire : par le nerf crural, filets articulaires du

nerf du pectiné et du nerf du quadriceps.

- Par le nerf obturateur : nerf articulaire antérieure de la hanche sous pubien, et parfois un rameau sus pubien.

- Par le nerf obturateur accessoire inconstant. [3, 4,5]

g. Les travées spongieuses :(Figure 8)

L'orientation est en fonction des groupes de forces, certains travaillent en compression, d'autres en tension.

Elles sont visibles radiologiquement : (Figure 7)



Figure 7 : Travées spongieuses.

Elles sontorganiséesen05groupes :

1. Groupe principal de compression(01).

L'éventail de sustentation de Delbet, sa partie inférieure et postérieure compacte forme l'espace de Merckel.

2. groupe secondaire de compression(02) :

Travées plus fines et espacées : c'est le classique pilier interne de l'ogive inter trochantérienne.

3. le groupe trochantérien(03) :

Est dirigé de la corticale diaphysaire externe à la zone d'insertion des muscles fessiers.

4. groupe principal de tension(04) :

Participe à la formation du pilier externe de la classique : Ogive trochantérienne. 5. le groupe secondaire de tension (05) :

Participe à la formation du pilier externe de l'ogive trochantérienne. [3, 4,5]

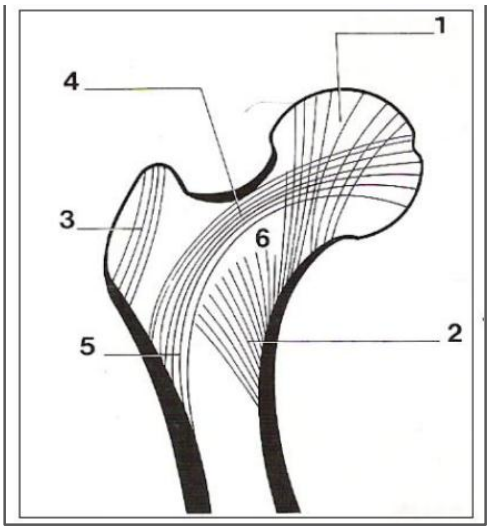


Figure 8 : Architecture trabéculaire de l'extrémité supérieure du fémur.

- une zone de grande résistance ; la tête fémorale
- une zone de faiblesse cervicale, le triangle de WARD(06) situe entre :

. Le groupe secondaire de compression .la corticale supérieure sus cervicale. C'est une zone de mauvais ancrage.

Intérêt du rappel :

Le massif trochantérien est une zone de jonction entre 02 régions osseuses :

- la région cervico- céphalique.
- la Diaphyse fémorale.
- La texture osseuse du massif trochantérien est formée essentiellement d'os

spongieux richement vascularisé avec des corticales minces expliquant d'une part la consolidation spontanée et dans d'autres cas la mauvaise tenue du matériel d'ostéosynthèse.

- L'éperon de MERCKEL :

Seule formation osseuses solide du massif est l'élément sur lequel repose la stabilité, il occupe une position postéro inférieure dans la zone de jonction cervico- trochantéro- diaphysaire.

- L'ostéoporose et l'atrophie musculaire dues à l'âge vont accroître cette fragilité expliquant la grande fréquence de ces fractures chez les sujets âgés. [3, 4,5]

h. Anatomie fonctionnelle :

Biomécanique :

L'os est un matériau viscoélastique. Il se forme et se résorbe en fonction des contraintes mécaniques qu'il subit (loi de Wolff).

Sa structure et donc sa résistance varie selon la direction des charges habituellement appliquées. (Figure 9)

L'extrémité proximale du fémur est principalement soumise à des forces en compression et distraction. Ces forces forment des contraintes varisantes. [6]

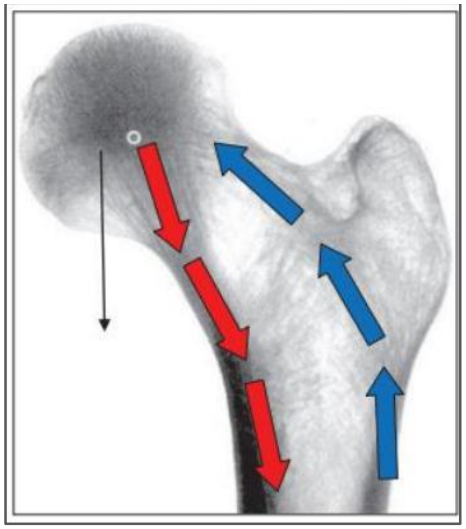


Figure 9 : Contraintes en compression et distraction.

On sait que les charges s'exerçant sur la tête fémorale sont particulièrement importantes :

-En théorie, Pauwels a montré que la charge s'exerçant sur la tête fémorale est directement liée à son excentration et aux différentes composantes stabilisatrices des muscles abducteurs et adducteurs.

Selon ses calculs elle atteint plus de 4 fois le poids du corps en position unipodale et 5 à 7 fois le poids du corps lors de la mise en marche et des accélérations.

- En pratique, ses calculs sont confirmés depuis les années 60 par de nombreuses études in Vivo.

Il est constaté que l'utilisation d'une canne ne permet de soulager que de 25% ces contraintes. [6]

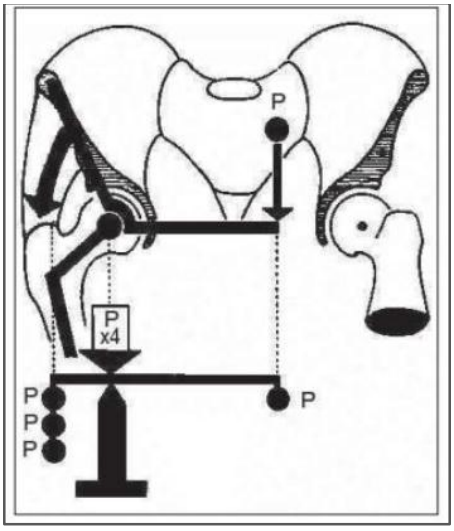


Figure 10 : Balance de Pauwel.

Les travaux de Blaimont en 1968 ont permis de connaitre la répartition des contraintes sur le fémur.

Lorsque cet os est mis en charge, la partie externe de l'os subit des contraintes de tension alors que sa partie interne subit des contraintes de compression. Les deux zones et s'enroulent l'une autour de l'autre, en spirale, du haut vers le bas de la diaphyse, dans le sens antihoraire pour le fémur droit, et dans le sens horaire pour le fémur gauche, le fémur se fléchit donc sur toute sa hauteur, les plus grandes déformations s'observent en haut du fémur entre la cote 0 et 5 cm, puis vont en diminuant jusqu'a 20 cm. Au sein de la section fémorale la corticale en contact avec le périoste est plus déformé que l'endoste. [6]

2. Physiologie :

Une des particularités de l'articulation de la hanche est qu'elle parvient à concilier les impératifs contradictoires que sont la mobilité et la stabilité. Il s'agit d'une articulation dite de type synoviale sphéroïde ou articulation « rotule » qui autorise les mouvements dans les trois directions de l'espace. Elle a pour fonction d'orienter le membre inférieur dans toutes ces directions, et est très bien adaptée à la position debout. Ses mouvements demeurent toutefois d'amplitude limitée. [7]

Le mouvement qui rapproche les faces antérieures de la cuisse et du tronc, réalisé dans le plan sagittal autour de l'axe médio-latéral, est la flexion. L'amplitude de flexion est d'autant plus importante que le genou est fléchi. En effet, la hanche fléchit de 90° lorsque le genou est en extension, et de 120° lorsque le genou est en flexion. La flexion de la hanche est maximale en position génu-posturale, l'amplitude de flexion de la hanche atteint alors 140°. [7]

A l'inverse, dans le même plan et autour du même axe, l'extension rapproche les faces postérieures du tronc et de la cuisse.

L'extension de la hanche est limitée à 10 - 20° lorsque la jambe est tendue et est majorée à 30° lorsque le genou est fléchi. La limitation du mouvement est osseuse par le bord postérieur du cotyle, ligamentaire sous l'action des ligaments sous tension et musculaire en raison de la résistance des muscles fléchisseurs. [7]

Lorsque la cuisse se déplace vers l'intérieur, dans le plan frontal autour de l'axe antéropostérieur, l'articulation effectue un mouvement d'adduction. L'adduction de la hanche, talon contre talon, est impossible. L'adduction s'effectue soit en flexion devant l'autre jambe en avant du plan frontal, soit en extension derrière l'autre jambe en arrière du plan frontal. On parle alors d'adduction en flexion ou d'adduction en extension. Quel que soit le type d'adduction, l'amplitude maximale observée en général est de l'ordre de 30 à 40°.

L'abduction rapproche les faces externes de la cuisse et du tronc. [7]

L'abduction unilatérale de la hanche n'est pas possible. Lorsque l'on se tient sur un pied et que l'on écarte l'autre pied, on effectue deux abductions. Il est impossible d'écarter volontairement une seule jambe car l'équilibre du corps est réparti sur les deux jambes. L'abduction, en position

de rotation nulle ou interne, ne dépasse pas 45° car la partie supérieure de la tête fémorale bute sur le toit du cotyle. [7]

Les mouvements rotateurs de la hanche sont observés dans le plan horizontal autour de l'axe vertical. La rotation interne oriente le pied en dedans et la rotation externe L'oriente en dehors. L'amplitude de la rotation externe est plus importante (60°) que celle de la rotation interne (30°). Les limitations des mouvements de rotation de la hanche sont osseuses par le bord postérieur du cotyle, ligamentaires car les ligaments antérieurs sont sous tension et musculaires en raison de la résistance musculaire. [7]

La circumduction résulte d'une combinaison de ces différents mouvements élémentaires. Pour réaliser ce mouvement, il suffit de dessiner un cercle avec le pied. La position d'instabilité maximale de la hanche est lorsque l'on croise une jambe sur l'autre genou fléchi. On observe alors une combinaison de flexion – adduction – rotation externe de hanche. La position de stabilité maximale de la hanche est lorsqu'elle se trouve en extension jambe tendue. La position de relâchement capsulo-ligamentaire est de 30° de Flexion, 30° d'Abduction et Rotation libre (neutre ou ≅ 10° de rotation latérale). [7]

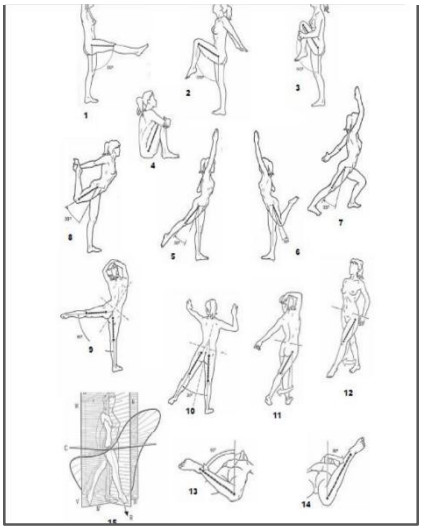


Figure 11 : Mouvements de la hanche autour des trois axes anatomiques : flexion (1, 2, 3, 4) /extension (6, 7, 8, 9) autour de l'axe médio-latéral ; adduction (11, 12) /abduction (9, 10) autour de l'axe antéropostérieur ; rotation interne (13) /rotation externe (14) autour de l'axe vertical ; mouvement de circumduction (15). [7].

III.ETUDE CLINIQUE :

Le diagnostic est de difficulté variable en fonction de l'âge et des circonstances de survenue. La probabilité diagnostique : Repose sur l'existence du trépied symptomatique évocateur associant après une chute : [8]

- La douleur de topographie inguinale, fessière ou de la région trochantérienne,
- La position vicieuse du membre inférieur, du côté lésé, en flexion, abduction et rotation externe avec impression d'accourcissement du membre,
- L'impossibilité de mobiliser le membre et de décoller le talon du plan du lit.

1. Interrogatoire :

Il s'agit, le plus souvent, d'une personne âgée de sexe féminin.

Douleur et impotence fonctionnelle orientent le blessé, au décours d'une chute banale, aux urgences.

2. Inspection :

Le membre est raccourci, en adduction et en rotation externe (le bord externe du pied repose sur le brancard).

3. Palpation :

La palpation du pli inguinal est douloureuse.

La mobilisation de la hanche et du membre inférieur provoquerait de vives douleurs.

4. Examen général :

Recherche des lésions associées, des complications immédiates et des tares préexistantes susceptibles d'être décompensées par l'accident.

Le bilan général chez l'adulte mais plus encore chez le sujet âgé, il est important, doit être suffisant et rapide, centré sur l'opérabilité du blessé : sanguin, électrolytique, cardio respiratoire.

Chez l'adulte la lésion peut être responsable d'une spoliation sanguine importante à compenser.

Chez le blessé âgé il convient d'apprécier :

-l’âge réel.

- l’âge physiologique.

l'atteinte des principales fonctions et l’importance de leurs perturbations (poly pathologies)

- l’existence de traitements intercurrents obligeant à retarder le geste chirurgical (tels certains anticoagulants ou certains psychotropes).

- l’existence d’atteintes neuro musculaires risquant de perturber les suites opératoires immédiates et la réhabilitation (hémiplégie, maladie de Parkinson, maladie d’Alzheimer, chorée etc.)

- l’autonomie du blessé avant sa chute (état des membres supérieurs et des genoux, marche avec ou sans canne, périmètre de marche, entourage familial).

-Appréciation de l’état psychologique et social du patient (conditions de vie, d’habitation, mesure du score mental, recherche d’une démence etc.)

5. Bilan radiologique :

Le bilan radiologique est le seul à apporter la certitude lésionnelle. Trois structures squelettiques (tête fémorale, col, massif trochantérien) risquent de se superposer en se cachant réciproquement.

Il faut penser : A le réaliser même quand le tableau n'est pas évocateur :

- douleur traumatique sans impotence complète.

-fracture de diaphyse fémorale, poly traumatisme, état comateux.

Il faut exiger : Qu'il soit bien réalisé,

- car indispensable au choix thérapeutique lorsque se discute le traitement conservateur ou prothétique (détermination du type anatomique de la fracture).

- pour préciser le pronostic et choisir le meilleur moyen d'ostéosynthèse lors d'un traitement conservateur.

-comparatif chez l'enfant.

Il faut demander :

-une radiographie du BASSIN DE FACE : à la recherche de lésion associée de voisinage (fracture du bassin), d'ostéoporose, pathologie osseuse favorisante.

-une radiographie de LA HANCHE LESEE DE FACE, le membre inférieur en rotation interne de 10°, en traction axiale (seul examen montrant les bords supérieur et inférieur du col fémoral sans superposition du grand trochanter).

- une radiographie du col du fémur en PROFIL CHIRURGICAL (seul examen montrant la bascule dorsale de la tête et l'éventuelle commination postérieure du col fémoral). [9]



Figure 12 : Radiographie de face objectivant une fracture pertrochantérienne.

6. Autres explorations :

Bilan pré-anesthésie :

ECG

Radiographie du thorax

Examens biologiques : NFS, Groupage, urée créatinine, ionogramme

IV. Formes cliniques :

1. Fracture sur os pathologique :

Il s'agit le plus souvent d'une lésion métastatique ostéolytique et rarement d'une tumeur primitive. [10]

La fracture est parfois inaugurale de la maladie tumorale, dont il faudra rechercher l'origine.

Le traitement chirurgical est palliatif, visant également à remettre en charge le patient le plus rapidement possible.

2. Fracture chez le sujet jeune :

A cet âge une fracture de cette région nécessite un traumatisme à haute énergie, entrant souvent dans le cadre d'un polytraumatisme.

Tous les types de fractures peuvent se voir.

3. Fractures de l'enfant :

Le pronostic est redoutable, car le cartilage de conjugaison est toujours présent et la fracture intéresse un os en pleine croissance.

Le risque principal est la lésion puis la fermeture prématurée de ce cartilage de croissance aboutissant à une épiphysiodèse.

Là également, le risque de nécrose de la tête fémorale est important.

4. Fractures de fatigue :

Elles surviennent à la suite de microtraumatismes répétés.

Cliniquement, il existe des douleurs d'apparition progressive après un effort.

5. Fractures du sujet âgé :

Traumatisme minime, parfois en 2 temps (très souvent domestique)

- tableau évocateur le plus souvent.
-tableau non évocateur : à minima, incomplet (flexion de hanche voire marche possibles).

V. Etude anatomopathologique :

Les classifications des factures trochantériennes sont nombreuses, aucune n'est satisfaisante et ne permet d'intégrer tous les éléments qui interviennent dans une indication opératoire et surtout l'évaluation d'un pronostic. Elles tiennent compte du siège, de l'orientation du trait, de la nature du déplacement et de son importance, des différents paramètres permet d'évaluer les risques d'instabilité de manière à choisir la méthode thérapeutique la mieux adaptée.

1. Classification :

A. Classification de RAMADIER :

Distingue sept types, de fréquence très variable, mais possédant chacun des caractéristiques justifiant leur individualisation. Ils séparent les fractures pertochantériennes simples des fractures per trochantériennes complexes, il distingue : [11]

1. Les fractures cervico-trochantériennes :

Présentent un trait de fracture qui longe le bord supérieur de la ligne trochantérienne à la base du col.

2. Les fractures per trochantériennes :

Le trait fracturaire traverse le massif trochantérien parallèlement à la ligne inter-trochantérienne, quatre types sont décrits :

- Fractures per trochantériennes simples.
- Fractures per trochantériennes complexes.
- Fractures per trochantériennes avec un déplacement en valgus.
- Fractures per trochantériennes avec un trait inter trochantérien.

3. Les fractures trochantero-diaphysaires :

Présentent un trait de fracture qui traverse le massif trochantérien en se prolongeant sur la partie haute de la diaphyse fémorale.

4. Les fractures sous-trochantériennes :

Le trait est presque horizontal sous les deux trochanters.

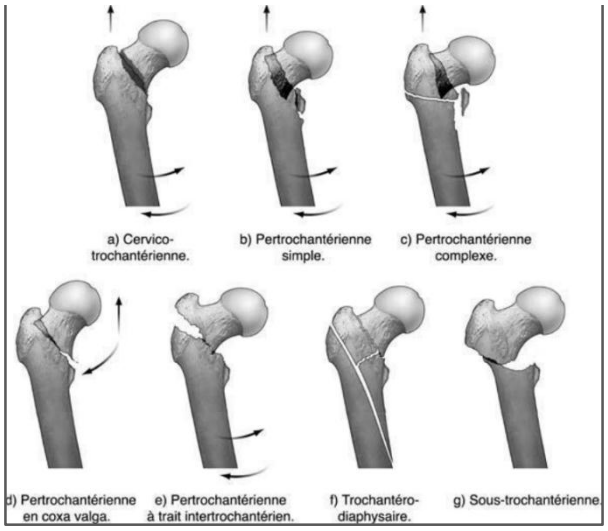


Figure 13 : La classification de Ramadier.

B. Classification d'ENDER :

Fondée sur le siège du trait, la nature du déplacement et le risque d'instabilité, paraît d'application pratique La classification d'ENDER rassemble quatre groupes fracturaire : [12]

1. Fractures per trochantériennes en rotation externe :

- Type I : fracture simple.

-Type II : fracture avec écaille postérieur.

- Type III : fracture avec déplacement externe et proximal.

2. Fractures per trochantériennes en rotation interne :

- Type IV : fracture avec bec proximal pointu.

- Type V : fracture avec bec proximal arrondi.

3. Fractures inter-trochantériennes :

- Type VI.

4. Fractures sous-trochantériennes :

- Type VII : fracture à trait transversal ou inversé.

- Type VIII : fracture à trait spiroïde

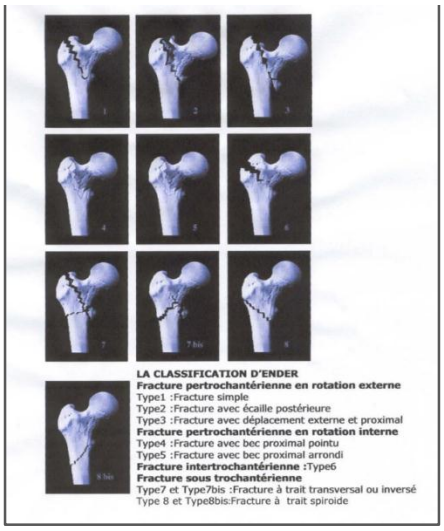


Figure 14 : La classification d'Ender.

C-. Classification d'Evans :

Evans a décrit un système de classification ayant un double mérite d'être Reproductible et d'application facile qui été largement utilisé dans les pays anglophones Type I : fracture non déplacé à deux fragments. [13]

Type II : fracture déplacé à deux fragments.

Type III : facture à trois fragments avec atteinte du massif postéro-externe. Type IV : fracture à trois fragments avec atteinte du pilier interne. Type V : fracture à quatre fragments avec atteinte du massif postéro-externe et du pilier Interne.

Il existe dans cette classification un dernier type de fractures dont le trait de fracture est Sous-trochantérien, oblique en haut et en dedans : reversed fracture.

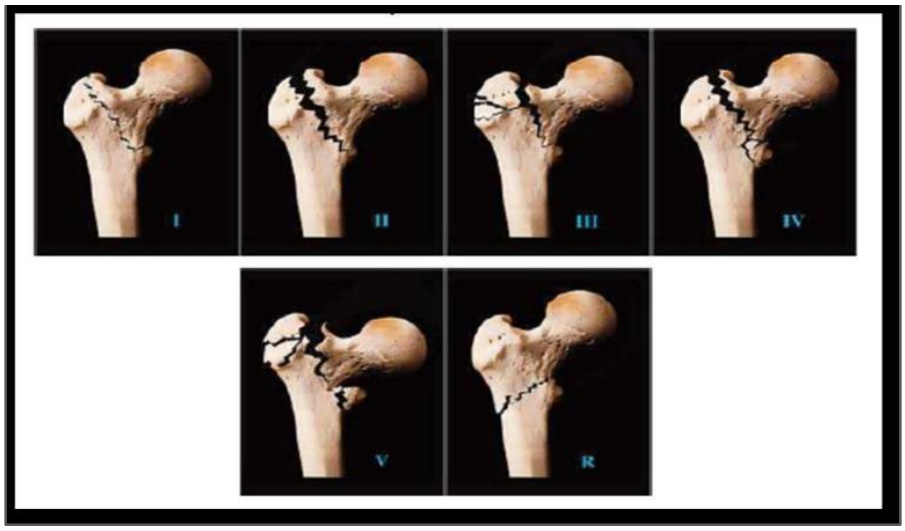


Figure 15 : La classification d'Evans.

D. Classification de l'AO :

La classification de l'AO tente de combiner une approche descriptive et une évaluation pronostic, face aux possibilités actuelles d'ostéosynthèse, mais cette classification ne tient pas compte des fractures sous trochantériennes. Néanmoins, adoptée universellement, elle aurait le grand avantage de créer un langage. [14]

Groupe A1 : factures simples de la région trochantérienne :

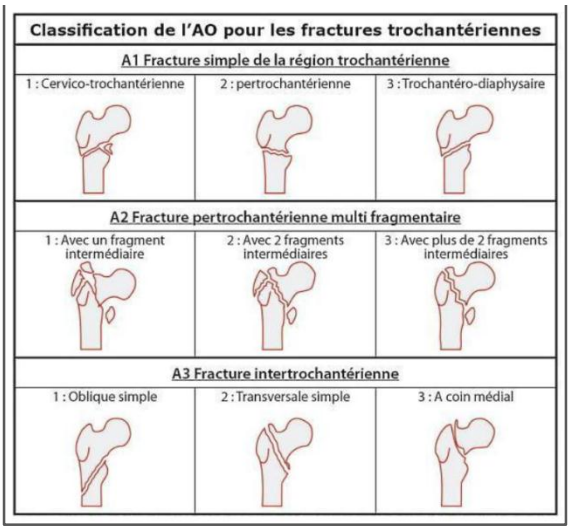
- A1.1 : Fracture cervico-trochantérienne.
- A1.2 : Fracture per trochantérienne.
- A1.3 : Fracture trochantéro-diaphysaire.

Groupe A2 : fractures per trochantériennes multi-fragmentaires :

- A2.1 : avec un seul fragment intermédiaire.
- A2.2 : avec deux fragments intermédiaires.
- A2.3 : avec plus de deux fragments intermédiaires.

Groupe A3 : fractures inter-trochantériennes :

- A3.1 : simple, oblique.



- A3.2 : simple, transverse

Figure 16 : La classification de l'AO.

. ***E. Classification de BOMBARD –RAMADIER LAVARDE et DECOULX : [15]***

Type I : FR Cervicotrochanterienne 27%

Type II : Per trochantérienne :

- Simple.
- Complexe : variété la plus fréquente.

Type III : Inter trochantérienne, fracture très instable

Type IV : Sous trochantérienne, la fracture la plus exposée à la PSD (région mal vascularisée)

Type V : Trochantero –diaphysaire, trait souvent spiroïdal.

2. LA NOTION D'INSTABILITE :

Sur le plan pratique, il convient de distinguer les fractures stables, des fractures instables. Deux éléments vont entraîner cette instabilité qui est liée à l'atteinte des deux systèmes mécaniques qui assurent la solidité de la région. [14]

Le pilier antéro-interne :

Ensemble de travées osseuses nées du pôle supérieur de la tête qui converge vers la partie supérieure du col où il s'épaissit, pour former la corticale épaisse, véritable arc- boutons de l'éperon de MERCKEL.

Celui-ci se continue sans transition avec la corticale interne diaphysaire. Le poids du corps soumet ce puissant pilier à des contraintes de compressions. Le massif trochantérien postéro-externe :

Beaucoup moins résistant, avec une corticale mince et un tissu spongieux dont la fragilité augmente avec l'âge, il supporte la corticale postérieure du col. Sa moindre résistance explique la fréquence des communitions, voire des pertes de substances à ce niveau après réduction et de la tendance habituelle à la rotation externe de ces fractures sous l'action des forces musculaires. De plus, l'atteinte du massif trochantérien ne s'oppose plus à la translation interne du fragment inférieure diaphysaire sous l'action des adducteurs. Ce système est principalement soumis à des forces de tensions sous l'action des adducteurs et des rotateurs. La zone d'insertion du petit trochanter, participe au soutènement du pilier antéro- interne, mais ne joue pratiquement aucun rôle en lui-même dans la transmission du poids du corps. Or, ces fractures détachent très souvent avec lui un fragment osseux plus volumineux appartenant au pilier cortical interne ou au pilier cortical trochantérien compromettant ainsi la stabilité du foyer.

A. FRACTURES STABLES :

a. Fractures cervico-trochantériennes : (27%)

Le trait : en général simple, débute en haut et en dehors, au niveau de la fossette digitale, longe la base d'implantation du col pour se terminer au bord supérieur du petit trochanter. [14]

- Le déplacement : associe une coxa vara, et une rotation externe du fragment distal, il est modéré, limité par les insertions musculaires

b. Fractures per trochantériennes simples : (24%)

- Le trait : Part de l'angle supéro-externe du grand trochanter, traverse le massif trochantérien, et se termine au niveau du petit trochanter qui peut être détaché isolément.
- Le déplacement : est souvent important, associant une varisation, une ascension et une rotation externe du fragment distal.

B. FRACTURES INSTABLES :

a. Fractures per trochantériennes complexes : (34%)

- Le trait principal est identique à celui déjà décrit, mais il existe des traits de refend qui réalisent une fracture à 4 fragments : [14]

Un fragment cervico-céphalique,

Un fragment antéro interne : emportant le petit trochanter,

Un fragment trochantérien externe : plus volumineux, détachant en arrière la ligne intetrochantérienne postérieure,

Enfin, un fragment trochantéro-diaphysaire.

On peut rapprocher à ces fractures, les exceptionnelles fractures inter- trochantériennes (3%), où le trait est proche de l'horizontale.

b. Fractures sous trochantériennes : (5%)

-Le trait est en général horizontal, et passe au-dessous du petit trochanter.

-C'est la variété la plus exposée aux pseudarthroses car le trait se situe dans une région très mal vascularisée, à cheval entre les réseaux épiphysaires et diaphysaires.

c. Fractures trochantéro-diaphysaires : (10%)

Le trait est souvent spiroide, commences-en haut comme celui d'une fracture pertrochantérienne, mais il est beaucoup plus oblique et descend dans la diaphyse pour se terminer au niveau de la corticale interne plusieurs cm au-dessous du petit trochanter.

VI.TRAITEMENT DES FRACTURES PERTROCHANTÉRIENNES:

Étant donné leur localisation en région métaphysaire bien vascularisée, les fractures pertrochantériennes ne présentent pas les mêmes risques de pseudarthrose (0 à 1,1 %) ou de nécrose que les fractures du col fémoral. Dès lors, une réduction correcte et une ostéosynthèse mécaniquement stable permettent en règle générale d'obtenir un bon résultat et il est rare de devoir recourir au remplacement prothétique. [15]

En revanche, des contraintes importantes se trouvent dans cette région et une compétition s'installe entre la consolidation fracturaire d'une part, et le démontage ou une fracture de fatigue

du matériel d'ostéosynthèse d'autre part. Ceci est d'autant plus vrai que la fracture est instable ou présente une composante sous-trochantérienne (Ender VI,VII et VIII). Afin de gagner cette compétition, il faut prévoir du matériel d'ostéosynthèse suffisamment robuste et bien positionné.

Trois grandes tendances se profilent : l'ostéosynthèse extramédullaire, l'ostéosynthèse intramédullaire antérograde et rétrograde.

Chez le patient grabataire ou en mauvaise condition générale, l'utilisation du fixateur externe comme solution de sauvetage a même été proposée. [14]

1. Ostéosynthèse extramédullaire :

Le matériel d'ostéosynthèse extramédullaire se présente sous forme d'une plaque fixée à la face latérale de la diaphyse fémorale et d'un ancrage cervicocéphalique. Cet ancrage cervicocéphalique consiste soit en un clou ou une lame (clou-plaque ou lame-plaque), soit en une ou plusieurs vis (vis-plaque ou vis-plaque dynamique).

a. Clou-plaque ou lame-plaque :

Il existe de nombreux types d'implants dont l'angle entre la partie latérale et le clou ou la plaque cervicocéphalique est soit fixe (clou-plaque ou lame-plaque monobloc), soit variable à l'aide d'un boulon (clou-plaque bi bloc). Le désavantage de tous ces systèmes est leur rigidité.

Si le clou est trop long ou mal positionné, si la fracture n'est pas parfaitement réduite (diastasis, hypercorrection en valgus) ou si, à cause d'une comminution ou d'une ostéoporose importante la fracture s'impacte, il est fréquent (7,7 % à 9 %) de voir le clou cervicocéphalique perforer la tête fémorale et pénétrer l'articulation Afin de tenter de limiter l'impaction fracturaire, certains auteurs proposent un verrouillage cervicocéphalique complémentaire.

Si en revanche, la fracture ne s'impacte pas et qu'un diastasis persiste, un retard de consolidation ou une pseudarthrose peuvent causer une fracture de fatigue de l'implant. Actuellement, le clou-plaque bi bloc de MacLaughlin (Figure 17) ainsi que le clou-plaque monobloc Staca ont toujours des adeptes, malgré les risques de perforation céphalique. La lame-plaque monobloc AO de Müller est encore utilisée elle aussi, notamment pour réaliser des ostéotomies. [15,16]

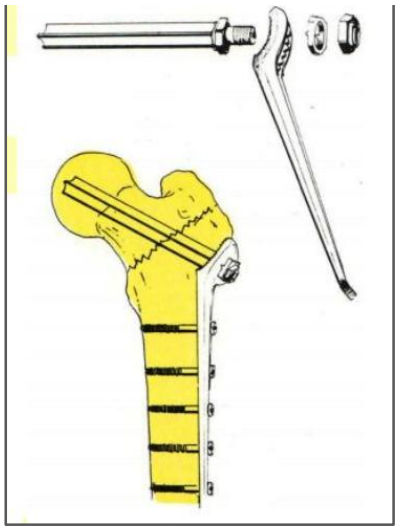


Figure 17 : Le clou-plaque bibloc de MacLaughlin.

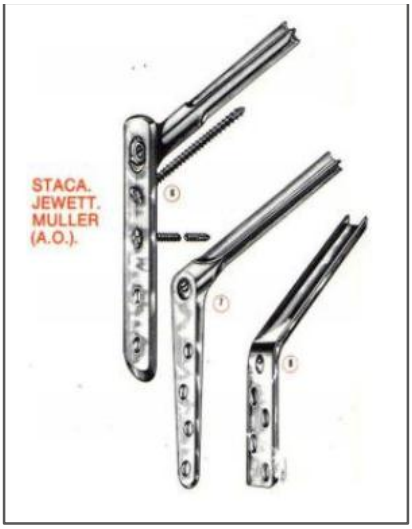


Figure 18 : La lame plaque 135°.



Figure 19 : La lame-plaque monobloc AO de Müller 95°.

b. Vis-plaque :

La plaque vissée développée par Lambotte (1906) consiste en une plaque fixée sur la face latérale du fémur et dans laquelle viennent s'engager de longues vis cervicocéphaliques. Actuellement, c'est surtout la plaque vissée de Judet qui semble encore être utilisée. [15,16]

Cette plaque présente un bon ancrage cervicocéphalique grâce à trois vis montées en triangulation.

À cause de leur rigidité, lesvis-plaques présentent les mêmes désavantages que les clous-plaques ou lames-plaques.



Figure 20 : La plaque vissée de Judet.

c. Vis-plaque dynamique :

Afin d'éviter la perforation de la tête fémorale et d'améliorer le contact osseux et ainsi la consolidation, Danis, en 1933, propose un clou-plaque télescopique. Ce matériel est modifié plusieurs fois (VonPohl 1950, Luck 1953, Plugh 1954, Schumpelick 1955, Charnley et Brown 1957) pour aboutir au matériel actuel dès les années 1980. Actuellement, la vis-plaque dynamique (Dynamic Hip Screw ou DHS) est le matériel le plus utilisé pour l'ostéosynthèse des fractures pertrochantériennes (Figure 21). Il consiste en une plaque vissée sur la partie latérale du fémur et à laquelle est fixé un « barillet », soit sous un angle de 135 ou 150°, soit sous un angle variable. Dans ce « barillet » coulisse une vis cervicocéphalique [15,16]

Ce matériel d'ostéosynthèse permet une impaction de la fracture le long de l'axe de la vis cervicocéphalique. Ainsi la pseudarthrose liée au diastasis fracturaire peut être évitée (0 à 0,2 %) et la perforation de la tête fémorale devient plus rare (0 à 8 %). En revanche, le taux de démontage ou de balayage de la vis cervicocéphalique varie de3à 20%.

Ces défaillances mécaniques ont été imputées au mauvais positionnement de la vis cervicocéphalique (la position optimale étant au centre de la tête et du col et à moins de 5 ou 10 mm de l'interligne articulaire), à l'instabilité ou une réduction imparfaite de la fracture (diastasis fracturaire sur le cliché de face), à l'âge des patients et leur degré d'ostéoporose, ainsi qu'au mauvais fonctionnement du système de glissement. Toutefois, à condition que la vis cervicocéphalique soit bien positionnée, le degré d'ostéoporose semble un facteur moins important.

Afin de limiter ces complications mécaniques, certains auteurs préconisent l'utilisation de ciment acrylique ou biorésorbable pour améliorer la tenue de la vis cervicocéphalique en cas de fracture pertrochantérienne instable associée à une ostéoporose importante.

Pour les fractures pertrochantériennes stables ou peu instables (Ender I, II, III, IV et V), la vis-plaque dynamique donne de bons résultats. Oger et al rapportent une consolidation dans tous les cas et un cas sur 53 de démontage suite à une erreur technique. Le glissement moyen pour les fractures les plus stables (Ender I, IV et V) était de 6,2 mm et pour les fractures un peu moins stables (EnderII et III), il était de 10,5 mm. Dans une série de 686 fractures pertrochantériennes stables, Putz et al rapportent 65,9 % de consolidation sans aucun tassement, 27,4 % de tassement

modéré et seulement 6,7 % de tassement important. Le taux de complication était faible (0,7 %) et toutes les fractures ont consolidé. En revanche, pour les fractures pertrochantériennes instables ou à composante sous trochantérienne (Ender VI, VII et VIII), les résultats sont nettement moins bons. Bien que la consolidation osseuse ait été obtenue dans tous les cas, Oger et al notent un glissement important (16,4 mm en moyenne et 44,2 mm au maximum) qui peut compromettre les résultats fonctionnels. Ces auteurs concluent que la vis-plaque dynamique n'est pas adaptée aux fractures pertrochantériennes instables ou à composante sous-trochantérienne. Dans une série de 407 fractures pertrochantériennes instables, Putzet al rapportent des résultats comparables (38,3 % de consolidation sans aucun tassement, 27,2 % de tassement modéré et 24,5 % de tassement important). Bien que toutes les fractures aient consolidé, le taux de complication est également plus élevé par rapport aux fractures stables (6,6 % contre 0,7 %). [15,16]

Pour les fractures dont l'instabilité résulte d'une comminution du grand trochanter ou de la face latérale du fémur proximal, l'adjonction d'une plaque de soutien trochantérienne (trochanteric stabilising plate ou TSP) peut améliorer la stabilité du montage et ainsi limiter, en partie du moins, la médialisation de la diaphyse fémorale.

En 1991, Medoff décrit une nouvelle vis-plaque dynamique qui permet non seulement une impaction le long de la vis cervicocéphalique mais également le long de la plaque fixée à la face latérale de la diaphyse fémorale. Bien que l'expérience actuelle soit encore limitée, deux études récentes semblent encourageantes. Ce nouvel implant pourrait apporter un plus par rapport à la vis-plaque dynamique classique, notamment pour le traitement de fractures pertrochantériennes instables ou à composante sous-trochantérienne. Il présente un taux de démontage peu élevé (1,6 % et 6,7 %). [15,16]

En revanche, les glissements bi axiaux peuvent être importants et provoquer un raccourcissement de 14 mm en moyenne (0 à 35 mm).

Depuis peu, une nouvelle vis-plaque dynamique permettant un traitement percutané est apparue (Gotfried percutaneous plate). Il n'est cependant pas encore clair si cette technique présente des avantages majeurs par rapport aux autres techniques existantes.

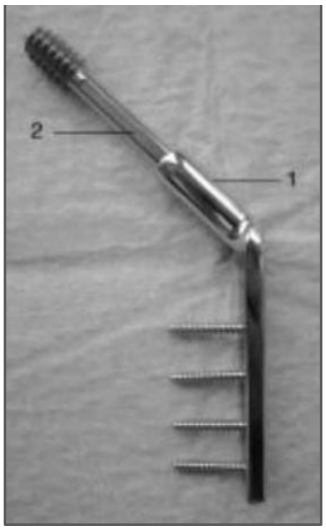


Figure 21 : La vis-plaque dynamique consiste en une plaque à laquelle un « barillet » (1) est fixé sous un angle de 135 ou 150°. Ce « barillet » permet l'introduction d'une vis cervicocéphalique (2) coulissante.

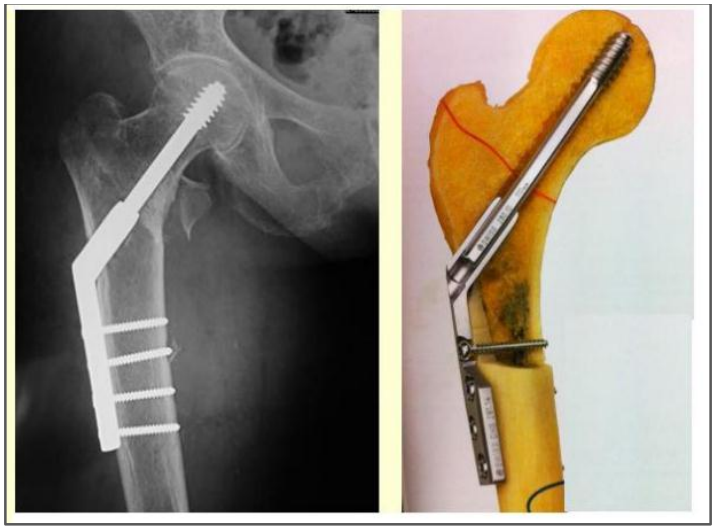


Figure 22 : Vis-plaque dynamique.



Figure 23 : A. Fracture pertrochantérienne avec comminution latérale. B. Traitement par vis-plaque dynamique à laquelle une plaque de soutien trochantérienne a été ajoutée afin de limiter la médialisation de la diaphyse.

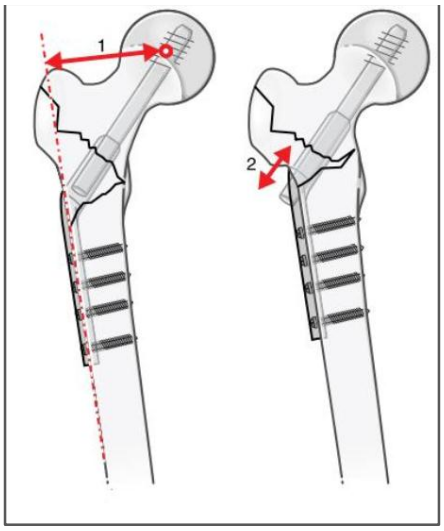


Figure 24 : Vis-plaque dynamique : le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et la plaque vissée sur la face latérale du fémur. 2. Impaction importante.

2. Ostéosynthèse intramédullaire :

a. Ostéosynthèse intramédullaire antérograde :

Le clou trochantérien consiste en un clou centromédullaire qui est introduit par le grand trochanter ou la fossette trochantérienne et sur lequel un ancrage cervicocéphalique vient se fixer. Depuis le clou en Y de Küntscher et le clou de Zickel (1967) qui étaient introduits à foyer ouvert, plusieurs modèles conçus pour une technique à foyer fermé sont apparus (clou gamma, intra-medullary hip screw [IMHS], proximal femoral nail [PFN]). Outre la technique à foyer fermé plus«

biologique » et moins agressive, ces implants sont plus stables que les ostéosynthèses extramédullaires du fait que le bras de levier de la vis d'ancrage cervicocéphalique est moins important. De plus ils présentent l'avantage théorique de pouvoir limiter l'impaction fracturaire, le clou formant en soi une limitation à l'impaction du col. Cet avantage théorique par rapport à une vis-plaque dynamique s'est confirmé en pratique, du moins pour les fractures pertrochantériennesinstables. Parmi les clous trochantériens, le clou gamma est de loin le plus étudié. Son utilisation dans les fractures pertrochantériennes permet une consolidation de la grande majorité des cas. Le taux de pseudarthrose varie de0à 3,3%, mais si la fracture est pathologique ou instable avec une composante sous-trochantérienne, une fracture de fatigue du clou peut se produire. [17,18]

Le balayage ou la perforation de la vis cervicocéphalique a été décrit dans 2 à 6% des cas.

Ces chiffres sont comparables à ceux rencontrés lors de l'utilisation de la vis-plaque dynamique.

Certains auteurs se posent la question de savoir si un manque de dynamisation du clou gamma ne pourrait pas être à l'origine de ces défaillances mécaniques. Ils proposent dès lors l'utilisation d'un clou modifié (IMHS) qui est équipé d'un « Barillet » afin d'augmenter la surface de glissement de la vis cervicocéphalique. Il est encore trop tôt pour dire si cet artifice présente un réel avantage mais une seule perforation de la tête fémorale a été rapportée dans deux séries totalisant 87 cas. Lors de l'utilisation du clou gamma, le nombre de fractures per- et postopératoires est plus inquiétant.

Il s'agit de refends au point d'introduction du clou ou de la métaphyse fémorale qui peuvent apparaître lors de son introduction dans 5 à 11 %des cas.

Ces fractures sont sans grandes conséquences et ne nécessitent pas de traitement particulier, si ce n'est le verrouillage distal du clou ou, dans certains cas, l'utilisation d'une vis-plaque dynamique.

Des fractures plus distales ou des fractures de la corticale latérale sont plus rares (0 à 3 %) mais peuvent nécessiter la mise en place d'un clou plus long ou une ostéosynthèse complémentaire par plaque.

Chez les patients asiatiques, le clou gamma standard n'est pas bien adapté à la morphologie du fémur proximal.

L'utilisation d'un clou modifié dans cette population permet de limiter le nombre de fractures iatrogènes à 2,6 % des cas.

Après mise en place d'un clou gamma, un nombre alarmant de fractures proximales du fémur, suite à un traumatisme mineur, on été décrites (0 à 12 % des cas).

Ces fractures pourraient être la conséquence de la fixation par trois points d'appui du clou gamma.

Elles pourraient également être causées par la rigidité de la tige centromédullaire, qui engendre une concentration des contraintes à la pointe du clou, ou par la fragilisation de la diaphyse par les vis de verrouillage. Cette complication serait moins fréquente (0 à 2 % de fractures peropératoires et aucune fracture postopératoire) avec un clou moins courbe (IMHS) qui produirait un alignement plus anatomique.

Malgré quelques désavantages, le clou trochantérien reste un implant de choix pour le traitement de fractures pertrochantériennes instables ou à extensions sous trochantériennes.

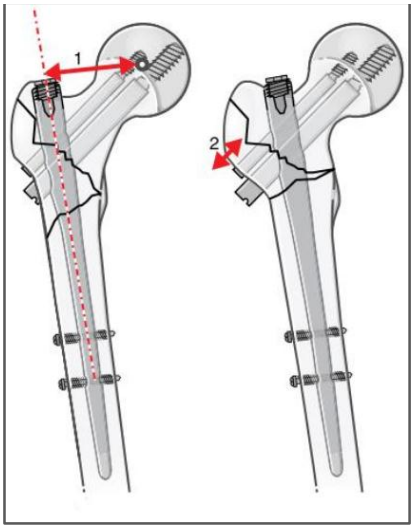


Figure 25 : Clou trochantérien: le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et le centre du clou. Ce bras de levier est plus court que celui de la vis plaque dynamique et la localisation endomédullaire du clou limite le télescopage du foyer fracturaire. 2. Impaction faible.

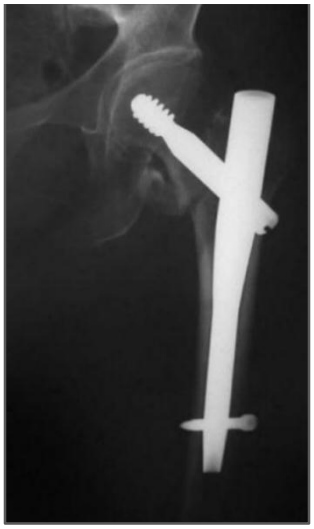


Figure 26 : Le clou gamma.



Figure 27 : Intra-medullary hip screw [IMHS].

b-Ostéosynthèse intramédullaire rétrograde :

L'enclouage centromédullaire fasciculé des fractures de l'extrémité proximale du fémur a été introduit par Ender en 1969. Il s'agit de multiples clous élastiques de faibles diamètres qui sont insérés en« éventail » dans le col et la tête fémorale par une petite incision en région sus-condylienne interne. Les problèmes rencontrés lors de l'utilisation de cette technique sont fréquents. Il s'agit de gênes ou de douleurs au genou (26 à 38 %) ainsi que de migrations distales des clous (15 %). Afin de remédier à ce problème, Bitar propose l'utilisation de clous à verrouillage distal coulissant, ce qui permet une migration contrôlée. Un autre problème fréquent est la

perforation de la tête fémorale (3 %) suite à l'impaction du site fracturaire ou la migration proximale des clous. Enfin la stabilité axiale et rotatoire de l'enclouage d'Ender est médiocre, surtout pour les fractures pertrochantériennes instables ou à extension sous-trochantérienne. Des consolidations en rotation externe importantes sont rencontrées dans plus de la moitié des cas et des raccourcissements importants ne sont pas rares (entre 0,5 et 3,5 cm : 50 %, plus de 2cm: 7,3%à 18%). [19,20]

Chez le sujet jeune qui tolère mal ces déformations liées à la technique, Simon et al proposent la mise en traction continue pendant 3 à 6 semaines, ce qui semble améliorer les résultats. Plusieurs séries comparent les résultats de l'enclouage d'Ender à ceux de la vis-plaque dynamique. Dans les fractures pertrochantériennes, aussi bien stables qu'instables, le nombre de complications et de réinterventions est plus élevé lors de l'utilisation des clous d'Ender. Les avantages théoriques de cette technique (durée d'intervention plus courte, pertes sanguines moins importantes, meilleure survie) ne se confirment pas en pratique ou ne compensent pas les déboires mécaniques rencontrés. Comme alternative à l'enclouage d'Ender, Navarro-Quilis et al proposent l'utilisation d'un seul clou condylocéphalique courbe introduit en région sus-condylienne interne. Cette technique est également associée à de nombreuses complications (plus de 50% de consolidation en rotation externe, 17,4 % de migration du clou, 1,8 %de fractures supracondyliennes). [19,20]

Une étude comparant cette technique à la vis-plaque dynamique ne démontre aucun avantage mais confirme les moins bons résultats sur le plan mécanique.

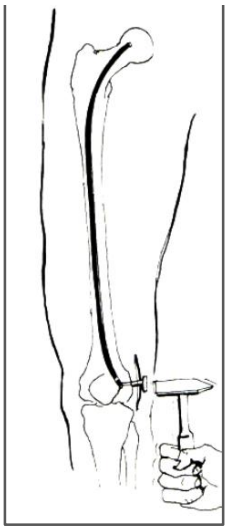


Figure 28 : Ostéosynthèse intramédullaire rétrograde.

3. Remplacement prothétique :

En cas de fracture pertrochantérienne instable, aucun implant, qu'il soit extra- ou intramédullaire, ne permet une ostéosynthèse à l'abri de nombreux déboires mécaniques. De ce fait, pour les patients âgés qui tolèrent mal les réinterventions, certains auteurs proposent la mise en place d'une prothèse totale de hanche. Cette option thérapeutique permet par ailleurs de traiter efficacement une coxarthrose ou toute autre affection de l'articulation de la hanche associée. Deux solutions se présentent. Soit la prothèse prend appui sur la corticale interne à la jonction cervicodiaphysaire, et dans ce cas le grand trochanter peut rester fixé ou, s'il est fracturé, être refixé à la diaphyse fémorale.

Soit la prothèse recherche un appui plus distal sur la diaphyse fémorale, et dans ce cas elle est mise en place par une voie transtrochantérienne et le grand trochanter est refixé à la prothèse après l'intervention. Cette dernière solution permet également de traiter les fractures pertrochantériennes avec extensions sous-trochantériennes et même les fractures purement sous-trochantériennes.

À première vue, le remplacement prothétique semble plus agressif et moins « Biologique » que l'ostéosynthèse. Toutefois le temps opératoire, les pertes sanguines et la mortalité sont comparables. De plus, cette approche permet une mobilisation avec appui complet dès les premiers jours postopératoires et les résultats fonctionnels sont aussi satisfaisants, si ce n'est plus, qu'après ostéosynthèse. En cas de fractures pertrochantériennes instables traitées par prothèse, le taux de

réintervention varie de 0,7 à 10 %. En revanche, il varie de2à14% après ostéosynthèse par vis-plaque dynamique ou lame-plaque AO. [19,20]

Le remplacement prothétique n'est toutefois pas dénué de risques. Chan et al rapportent deux problèmes de consolidation du grand trochanter, la conversion d'une hémiprothèse en prothèse totale et un échange de la tête fémorale surdimensionnée, sur 55 cas opérés. Haentjens et al rapportent un taux de luxation de 3,3 % pour les prothèses bipolaires mais de 44,5 % pour les prothèses totales. Ce taux de luxation très élevé est un désavantage majeur après mise en place d'une prothèse totale comme traitement d'une fracture per ou sous-trochantérienne associée à une affection de la hanche. [19 ,20]

4. Fixateur externe :

La mise en place d'un fixateur externe comme traitement d'une fracture pertrochantérienne a été proposée comme solution de sauvetage pour les patients gériatriques ou grabataires qui présentent un risque important pour toute autre intervention plus agressive.

Cette technique percutanée simple et rapide permet d'obtenir une consolidation fracturaire dans les 2 mois et demi à 4 mois dans tous les cas.

Pour les fractures ouvertes, une consolidation n'a pu être obtenue qu'après 7 mois et demi en moyenne.

On note néanmoins jusqu'à 38 % d'infection sur fiches sans toutefois d'ostéomyélite, de 0 à 7% de perforation de la tête fémorale et jusqu'à 15 % de consolidation en varus ou de raccourcissement de plus de 2 cm. [21,22]

De plus, la mobilité du genou peut être limitée à cause du frottement des fiches dans les muscles.

De ce fait, cette technique, qui est applicable sous anesthésie locale avec sédation, doit être réservée aux seuls patients chez qui toute autre option thérapeutique n'est pas envisageable.

Elle peut être également recommandée dans des indications plus larges (fracture ouverte ou pathologique, polytraumatisme, refus de transfusion sanguine, décubitus important), et là où les ressource sen matière de soins de santé ne permettent pas l'utilisation d'autres moyens plus

onéreux. Même dans ces circonstances le fixateur externe n'a été utilisé que dans 10 % des fractures pertrochantériennes. [21,22]

5. Traitement par traction :

Encouragés par une consolidation aisée des fractures pertrochantériennes, Hornby et al ont réalisé une étude prospective randomisée comparant le traitement par traction (Hamilton-Russell) au traitement par vis-plaque dynamique.

Ils ont constaté que, pour ces fractures, la mortalité, le taux de complications ainsi que les résultats fonctionnels étaient comparables. En revanche, ils déplorent 4 % de pseudarthrose, un moins bon résultat anatomique et une durée d'hospitalisation de 80 jours en moyenne dans le groupe traité par traction. Vu le grand nombre de patients à traiter, les impératifs économiques de plus en plus astreignants et l'inconfort qu'apporte le traitement par traction, cette option ne paraît plus vraiment applicable de nos jours dans les pays industrialisés. [21,22]

Pour les fractures pertrochantériennes l'ostéosynthèse par vis-plaque dynamique est le traitement le plus utilisé. Plusieurs études comparatives ou méta-analyses ont démontré leur supériorité par rapport à la lame-plaque ou clou-plaque, par rapport aux clous d'Ender et même par rapport au clou gamma.

Toute fois cette supériorité doit être relativisée, surtout en ce qui concerne les fractures pertrochantériennes instables ou à extension sous-trochantérienne. De ce fait nous proposons un schéma thérapeutique un peu plus nuancé.

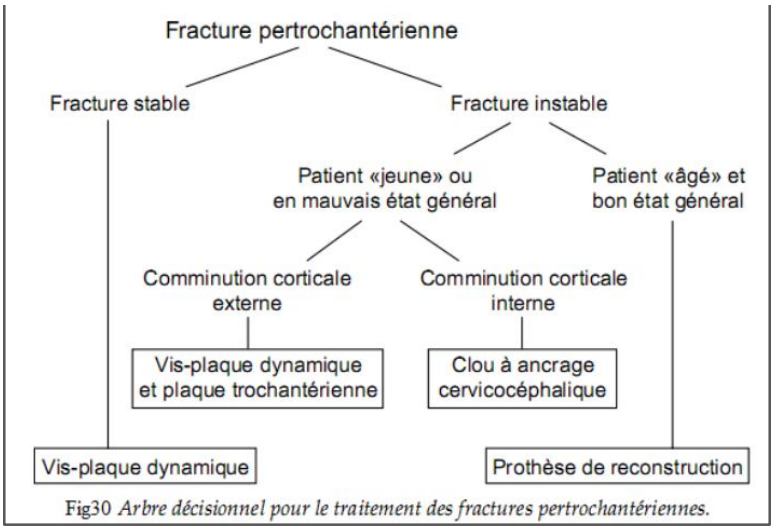


Figure 29 : Schéma thérapeutique des fractures pertrochantériennes.

Fractures pertrochantériennes stables :

Pour les fractures pertrochantériennes stables (Ender I, II, III, IV et V), la vis-plaque dynamique est un implant très fiable qui donne d'excellents résultats avec peu de complications et une intervention rapide et relativement peu agressive. Dans cette indication c'est l'implant de choix aussi bien pour les patients jeunes que gériatriques ou grabataires. [21,22]

Fractures pertrochantériennes instables ou à extension sous-trochantérienne :

En ce qui concerne les fractures pertrochantériennes instables ou à extension sous trochantérienne, la vis-plaque dynamique ne résout pas entièrement les problèmes liés aux contraintes très importantes qui lui sont imposées. Les complications mécaniques restent fréquentes : impaction fracturaire importante avec raccourcissement ou médialisation de la diaphyse, balayage ou perforation de la vis cervicocéphalique, démontage de la plaque au niveau de la diaphyse.

Pour les patients dont l'espérance de vie est supérieureà5ou10 ans (d'âge physiologique inférieur à 75 ou 80 ans et en bonne condition générale) une ostéosynthèse doit être tentée. [21,22]

Si l'instabilité résulte surtout de la comminution du grand trochanter ou de la corticale latérale, une médialisation excessive de la diaphyse fémorale peut être en partie évitée en associant une plaque trochantérienne à la vis-plaque dynamique. Si l'instabilité résulte surtout de la

comminution de la corticale interne de la diaphyse, un clou trochantérien permet de mieux contrôler l'impaction fracturaire.

Si un problème mécanique survient, une reprise par ostéosynthèse avec ou sans ostéotomie est envisagée chez le patient jeune.

En revanche, pour les patients plus âgés, le remplacement prothétique est une bonne alternative.

Pour les patients dont l'espérance de vie est inférieure à 5 ou 10ans (d'âge physiologique supérieur à 75 ou 80 ans ou en mauvaise condition générale) ou si une affection associée de l'articulation de la hanche le justifie, le remplacement prothétique peut être envisagé.

Cette intervention donne de bons résultats et permet d'éviter de nombreux déboires mécaniques.

Si le patient est grabataire ou ne marche quasiment plus, l'impaction fracturaire a peu de conséquences et la vis-plaque dynamique ou lavis-plaque de Medoff permettent un bon contrôle de la douleur et une mobilisation immédiate, ce qui facilite le nursing et le retour en maison de retraite.

VI. Complications :

1. Générales :

Ces complications, faisant toute la gravité de ces fractures car potentiellement mortelles, sont essentielles à rechercher et à prévenir devant tout traumatisme de la hanche chez une personne âgée.

-Décompensation de tares préexistantes :

- Respiratoires : asthme, bronchite chronique, insuffisance respiratoire.
- Cardiaques : troubles du rythme, HTA, insuffisance cardiaque.
- Déséquilibre d'un diabète
- Rénale : déshydratation, insuffisance rénale.
- Psychiques : désorientation temporo-spatiale, agitation, refus d'alimentation, syndrome de glissement par désafférentation sociale et familiale.

- Complications de décubitus :

• Thrombophlébite, embolie pulmonaire.

• Infections urinaires, pulmonaires.

• Escarres sacrées, talonnières.

- Décès :

On déplore 20 à 40 % de décès à 1 an chez le sujet âgé de plus de 80 ans, malgré le traitement. [23]

2. Locales :

a. Complications immédiates :

• L'ouverture cutanée et les lésions vasculaires (compression des vaisseaux fémoraux) sont exceptionnelles

• Les lésions neurologiques sont possibles mais rares, à type de compression du nerf grand sciatique.

b. Complications secondaires et tardives :

• Complications infectieuses : infection du site opératoire, désunion cicatricielle.

• Déplacement secondaire : très fréquent en cas d'ostéosynthèse par vis plaque, car il s'agit d'un matériel qui permet à la vis céphalique de coulisser dans le canon de la plaque. Le foyer de fracture s'impacte et augmente la chance de consolidation au dépend d'un raccourcissement du membre qui peut cependant être préjudiciable. A terme cela aboutit à un cal vicieux.

• Cal vicieux : résultat d'une consolidation osseuse en mauvaise position.

Dans les fractures pertrochantériennes, ce cal vicieux est fréquent en raccourcissement et rotation externe, il est dû à un défaut de réduction pérennisé par une ostéosynthèse en position vicieuse.

• Pseudarthrose et nécrose sont exceptionnelles au niveau des massifs trochantériens.

VII. Prévention des fractures pertrochantériennes :

Les fractures du massif trochantérien constituent un enjeu majeur de santé publique. Leurs déterminants principaux sont les chutes et l'ostéoporose. De ce fait, des stratégies de prévention sont à mettre en place rapidement. [23]

1. Prévention des chutes :

Pratiquement difficile, il faut essayer de réduire au maximum les facteurs de risque des chutes et leurs conséquences en :

- Adaptant les conditions d'environnement (escaliers, éclairage, tapis, éviter les sols glissants), et réorganiser l'espace en cas de levers nocturnes.
- Corrigeant des problèmes oculaires, neurologiques, cardiovasculaires, urinaires, troubles de l'équilibre et de la marche.
- Arrêtant des médicaments qui altèrent les fonctions cognitives.
- Assurant une réadaptation fonctionnelle.
- Utilisant des protecteurs de hanche qui réduisent l'intensité de la chute sans l'empêcher.

2. Prévention de l'ostéoporose :

La prévention doit être la plus précoce possible, aux mieux avant la survenue d'une fracture ostéoporotique (prévention primaire), sinon dès la première fracture pour diminuer le risque de survenue de nouvelles fractures (prévention secondaire). Cette prévention repose sur des traitements médicamenteux et mesures hygiéno- diététiques.

a. Traitements médicamenteux

- Suppléments en vitamine D et Calcium.
- Traitement hormonal substitutif chez la femme en post ménopause.
- Traitements spécifiques de l'ostéoporose : biphosphonates et ranelate de strontium ...

b. Mesures hygiéno-diététiques

Le respect de règles hygiéno-diététiques simples est indispensable :

- Une activité physique régulière, adaptée à l'âge et aux conditions physiques.
- Une exposition solaire suffisante pour prévenir une éventuelle carence en vitamine D.
- Apports alimentaires de calcium (notamment des produits laitiers).
- Arrêt du tabac et de l'alcool.

Deuxième partie : Étude pratique de la fracture pertrochantérienne

I. Patients :

Notre travail est une étude descriptive portant sur 200 cas de fractures pertrochantériennes, colligées au service de traumatologie-orthopédie de l'EPH El Ayr Abd El Kader d'El Besbes, wilaya d'El Tarf, sur une période allant de septembre 2022 à avril 2026. Sur les 200 patients inclus, 197 dossiers se sont révélés exploitables pour l'ensemble des paramètres radiologiques et thérapeutiques ; les analyses correspondantes portent donc sur cet effectif, ce qui est précisé à chaque fois que le dénominateur diffère de 200.

Critères d'inclusion :

- Toutes les fractures pertrochantériennes prises en charge dans le service, quel que soit l'âge.
- Dossiers exploitables.

Critères d'exclusion :

- Patients perdus de vue.

II. Méthodes :

Les renseignements cliniques, para cliniques et évolutifs ont été recueillis à partir des patients hospitalisés et des dossiers (service et bloc opératoire) en se basant sur une fiche d'exploitation qui regroupe les paramètres suivants :

- Epidémiologiques.
- Cliniques.
- Radiologiques.
- Thérapeutiques
- Evolutifs.

III. Donnés épidémiologiques :

1. Répartition selon l'âge :

Catégories d'âge	Nombre	Pourcentage
Jeunes < ou= 59 ans	22	11,00 %
Gérontins 60-74 ans	49	24,50 %
Vieillards 75-89 ans	107	53,50 %
Grands vieillards >90 ans	22	11,00 %

Tableau I : Répartition des patients selon les catégories d'âge préconisées par l'OMS.

L'âge moyen de nos patients est de 75 ans avec des extrêmes de 34 à 96 ans. 89 % de nos patients avaient un âge supérieur à 60 ans (Tableau n° I).

2. Répartition selon le sexe :

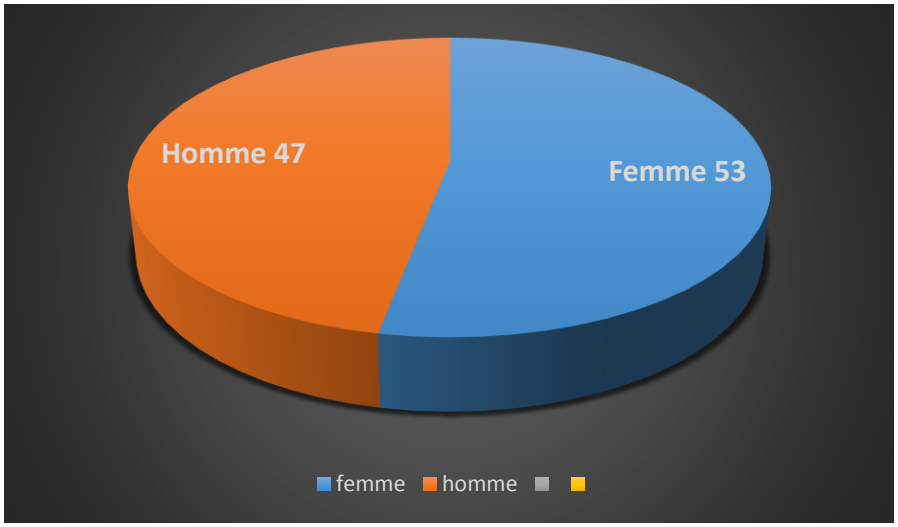


Figure 30 : Répartition des patients selon le sexe.

Sur les 200 cas de notre série, 94 hommes soit 47 % ont fait une fracture pertrochantérienne avec un sexe ratio de 0.89. (Figure 30)

3. Répartition selon le côté atteint :

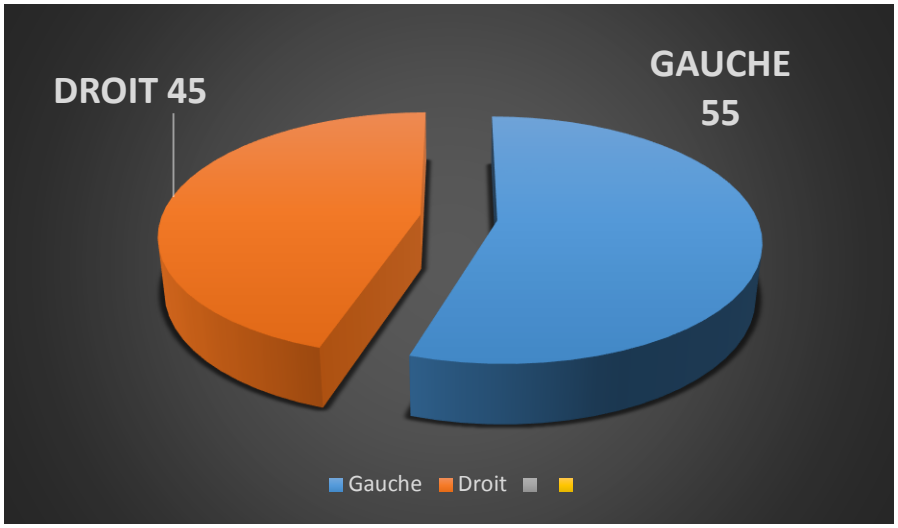


Figure 31 : Répartition des patients selon le côté atteint.

Le côté gauche a été atteint dans plus de la moitié des cas. (Figure 31)

4. Circonstances du traumatisme :

Type de traumatisme	Nombre de cas	Pourcentage
Chute simple	173	86,50 %
Chute d'un lieu élevé	18	9,00 %
Accident de la voie publique	9	4,50 %
Agression	0	0,00 %

Tableau II : Répartition des patients selon les circonstances du traumatisme.

La plupart des patients ont fait une chute simple (tableau n°II)

5. Résultats analytiques

a. Répartition selon le sexe :

	< ou = 59	[60 74] ans	[75 89] ans	>90 ans
Homme	15	33	33	13
Femme	3	25	64	4

Tableau III : Répartition des différentes catégories d'âge dans chaque sexe.

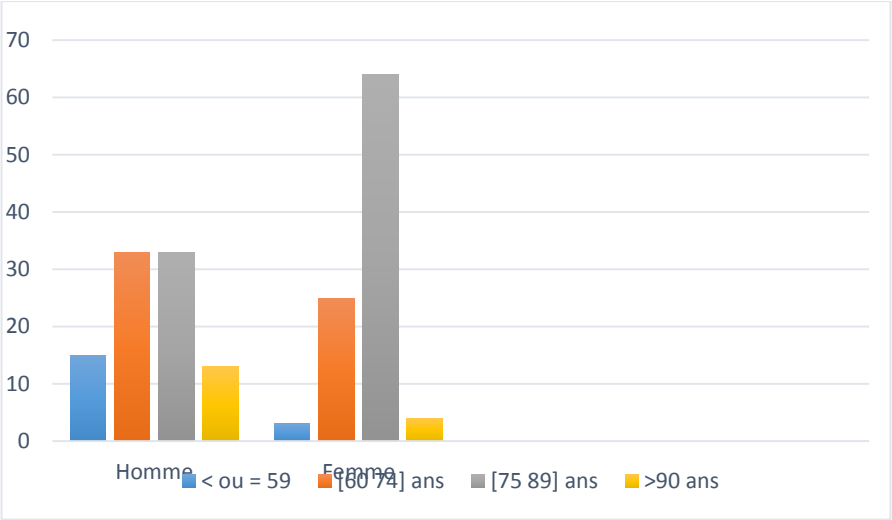


Figure 32 : Répartition des différentes catégories d'âge dans chaque sexe.

Plus de la moitié des femmes avaient un âge compris entre 75 et 89 ans. 20% des hommes avaient un âge < 60 ans (Figure 32).

b. Répartition des circonstances du traumatisme selon l'âge :

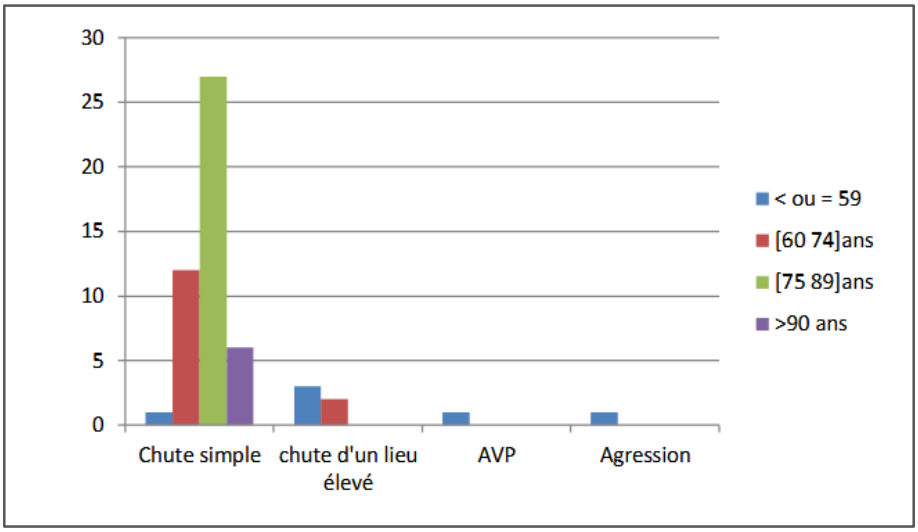


Figure 33 : Répartition des types de traumatisme dans chaque catégorie d'âge.

La chute simple était la circonstance de traumatisme la plus fréquentes chez les personnes âgées plus de 74ans (Figure 33).

Les chutes d'un lieu élevé sont plus fréquentes chez les personnes âgées mois de 60 ans.

Les autres circonstances sont moins fréquentes, notamment chez les personnes âgées plus de 60ans.

IV. Etude clinique :

1. Délai entre traumatisme et consultation :

190 de nos patients soit 95 %, ont consulté le même jour de survenue du traumatisme.

Les autres ont consulté à des délais variables, en moyenne d'une semaine, avec des extrêmes allant du même jour à 01 mois.

2. Etude Clinique :

a. Signes fonctionnels :

Tous nos patients avaient une douleur de la hanche, de topographie fessière vive et persistante associée à une impotence fonctionnelle totale, avec incapacité de détacher le talon du lit.

b. Signes physiques :

Les signes physiques étaient caractéristiques :

- Raccourcissement du membre, par le retrait du talon du côté malade par rapport au côté sain.
- La rotation externe par l'appui du bord externe du pied sur le plan du lit.
- L'adduction par un rapprochement du pied vers la ligne médiane

c. Tares associées :

Affections	Types	Nombres de cas	Total	%
metaboliques	Diabete	40	47	24,0 %
	Disthyroidies	3		
	Dislipidemies	2		
cardio vasculaires	HTA	54	78	39,8 %
	Cardiopathies	24		

brocho-pulomnaires	Asthme	8	8	4,1 %
neuropsychiques	AVC	5	16	8,2 %
	Psychose	3		
	Alzeihmer	7		
A.osseuses	Fr.pertro.controlaterales	8	10	5,1 %
	Porthes de la hanche	2		
Oculaires	Cataracte	2	2	1,0 %
Renales	IRC	2	2	1,0 %
Tumorales	/	8	8	4,1 %
Autres	Infectieuses	4	5	2,6 %
	hematologiques	1		
Ras	/	20	20	10,2 %

Tableau IV : Répartition des patients en fonction des tares associées.

Nous avons classé nos patients par groupes d'affections. Sur les 196 patients pour lesquels le bilan des tares était exploitable, 176, soit 89,8 %, présentaient au moins une tare associée (Tableau n° IV).

V. Etude radiologique :

1. Radiographies standards :

A l'admission tous nos patients ont bénéficié d'une :

- Radiographie du bassin, incidence face.

-Radiographie de la hanche fracturée, incidences face.

2. Répartition selon le type de fracture :

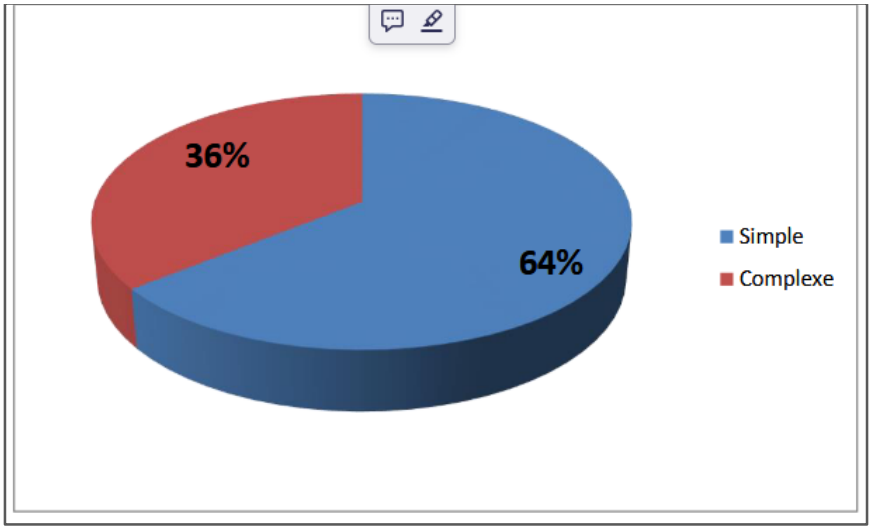


Figure 34 : Répartition selon le type de fracture.

Nous avons adopté la classification de RAMADIER améliorée par DECOULX et LAVARDE.64 % des patients ont fait une fracture pertrochantérienne simple et 36 % une fracture pertrochantérienne complexe (Figure 34).

3. Autres :

D'autres explorations radiologiques complémentaires ont été demandées selon les circonstances étiologiques et la gravité de l'état clinique :

- La TDM.
- La radiographie du crâne, du rachis cervical, du rachis dorsolombaire.
- La radiographie du genou et de la jambe du côté atteint.
- La radiographie de l'avant-bras du côté atteint.
- La radiographie du thorax

Radiographies faite au sein de notre service :



Figure 35 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez une patiente de 34 ans, causée par un accident de la voie publique, hospitalisée pour un traitement chirurgical.



Figure 36 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez un homme diabétique de 78 ans, causées par une chute de sa hauteur, hospitalisé pour un traitement chirurgical.



Figure 37 : Fracture pertrochantérienne complexe droite chez une femme de 80 ans, causée par une chute de sa hauteur, hospitalisée pour un traitement chirurgical.



Figure 38 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez une femme hypertendue de 84 ans, causée par une chute de sa hauteur.



Figure 39 : Fracture pertrochantérienne simple droite chez une femme de 72 ans, opérée déjà pour une prothèse du genou droit, suite à une chute de sa hauteur,.



Figure 40 : Fracture pertrochantérienne complexe droite chez une femme diabétique de 84 ans, causée par une chute de sa hauteur.

3. Répartition selon la classification AO/OTA :

Le sous-type A2 constitue la majorité de la série avec 112 cas, soit 56,9 %, devant le sous-type A3 avec 46 cas (23,4 %) et le sous-type A1 avec 39 cas (19,8 %). Cette répartition porte sur les 197 dossiers exploitables.

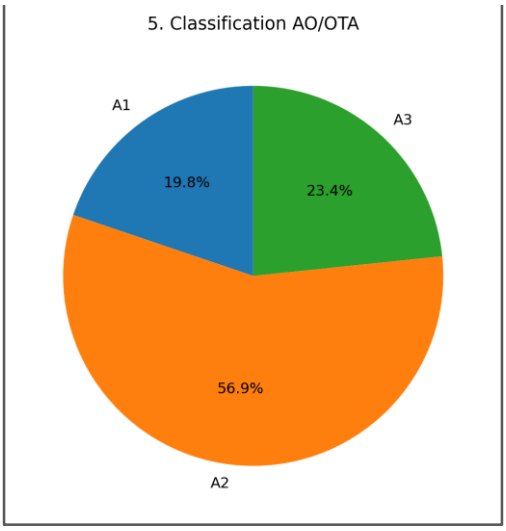


Figure 41 : Répartition des patients selon la classification AO/OTA.

VI. Traitement :

1. Traitement médical :

a. Prophylaxie de la maladie thromboembolique :

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement par HBPM dès leur hospitalisation, poursuivi en post opératoire durant une période variable selon le terrain.

b. Analgésie :

Tous nos patients ont été mis sous antalgiques, essentiellement le paracétamol ou Paracétamol+codéine.

2. Traitement chirurgical :

La totalité de nos patients, soit 100 % de la série, a bénéficié d'un traitement chirurgical, l'ostéosynthèse utilisée étant la DHS, le PFN ou le PFNA.

a. Répartition selon la technique d'ostéosynthèse :

Technique	Nombre de cas	Pourcentage
DHS	67	34,0 %
PFN	73	37,1 %

PFNA	57	28,9 %

Tableau V : Répartition des patients selon la technique d'ostéosynthèse.

b. Répartition selon la classification AO/OTA et la technique :

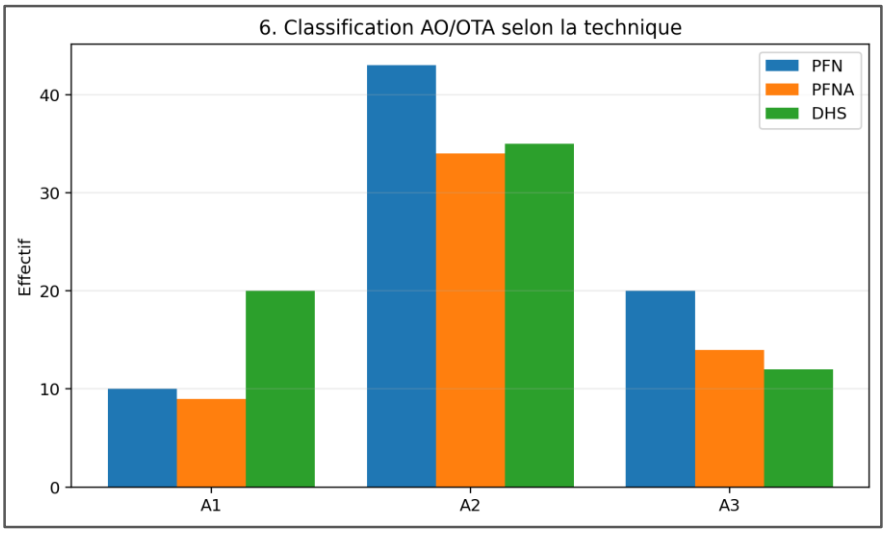


Figure 42 : Répartition selon la classification AO/OTA et la technique d'ostéosynthèse.

La répartition croisée montre que le PFN a été utilisé chez 10 fractures A1, 43 A2 et 20 A3 ; le PFNA chez 9 A1, 34 A2 et 14 A3 ; la DHS chez 20 A1, 35 A2 et 12 A3. Vingt des trente-neuf fractures A1, soit plus de la moitié, ont été fixées par DHS, tandis que 34 des 46 fractures A3 ont été orientées vers un implant céphalomédullaire.

c. Durée d'hospitalisation :

La durée d'hospitalisation la plus fréquente est de 6 à 10 jours, avec 91 patients (46,2 %). Les séjours de cinq jours ou moins représentent 18,3 % des cas et les séjours de 11 à 15 jours 21,3 %. Les hospitalisations de plus de 20 jours concernent 5,1 % des patients.

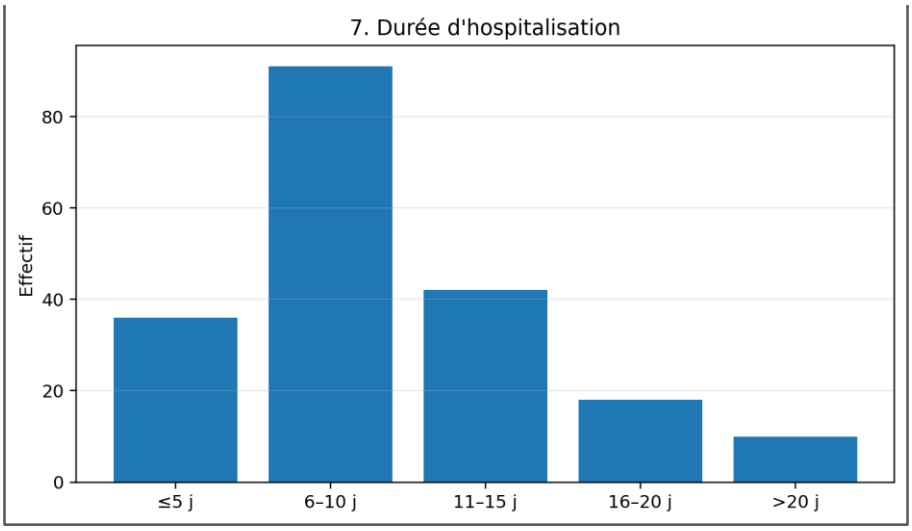


Figure 43 : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation.

d. Durée d'hospitalisation selon la technique :

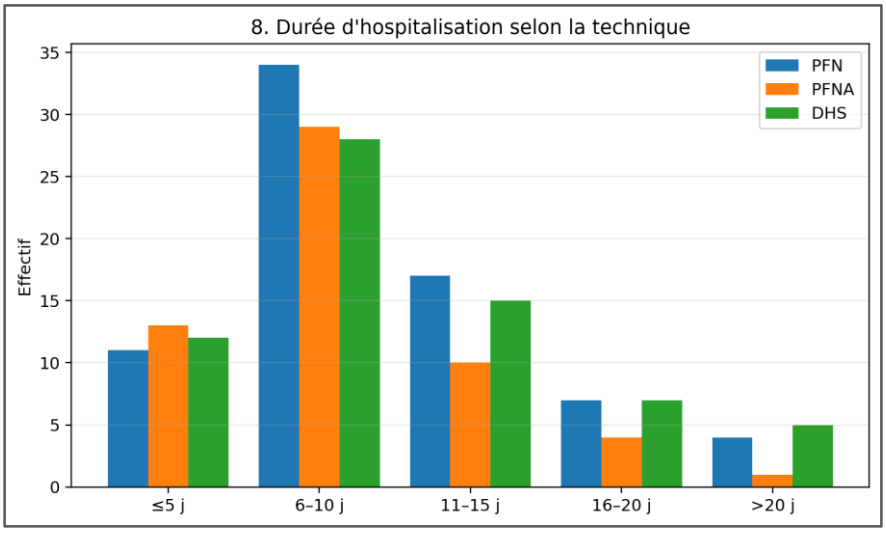


Figure 44 : Durée d'hospitalisation selon la technique d'ostéosynthèse.

La répartition par technique montre une majorité de séjours de 6 à 10 jours dans les trois groupes. Treize patients sur 57 du groupe PFNA ont été hospitalisés cinq jours ou moins, contre 11 pour le PFN et 12 pour la DHS. Un seul patient du groupe PFNA a dépassé 20 jours, contre 4 dans le groupe PFN et 5 dans le groupe DHS.

3. Bilan préopératoire :

Un bilan de base a été demandé chez tous nos patients comportant : Bilan biologique :

• Une glycémie à jeun.

• Un bilan rénal : urée créatinémie.

• Une numération formule sanguine.

• Un bilan d'hémostase.

• Un groupage sanguin.

Bilan radiologique :

• Radiographie thoracique de face.

Autre :

• Electrocardiogramme (ECG) a été demandé chez tous les patients.

• Echographie cardiaque et autres bilans ont été indiqués en fonction du terrain

Du patient.

4. Anesthésie :

La totalité de nos patients a été opérée sous anesthésie générale.

5. Réduction :

Tous nos patients ont bénéficié d'une réduction par manœuvre externe de la fracture sous contrôle scopique.

La qualité de la réduction a été considérée satisfaisante lorsque l'angle cervico- diaphysaire et l'antéversion étaient presque identiques au côté sain.

6. Voie d'abord :

L'incision cutanée est latérale, longitudinale, sous-trochantérienne, elle s'étend sur 10 à 15 cm.

L'ouverture de l'aponévrose iliotibiale se fait longitudinalement sur 10 à 15 cm également.

Le muscle vaste latéral est désinséré proximalement en « L », relevé en prenant soin de lier les pédicules perforants.

La face latérale du fémur est dépériostée, un écarteur contre-coudé soulevant le muscle vaste latéral.

Cet abord permet de compléter une réduction insuffisante, si celle-ci n'a pas été correctement obtenue sur table orthopédique.

7. Pertes sanguines et transfusion :

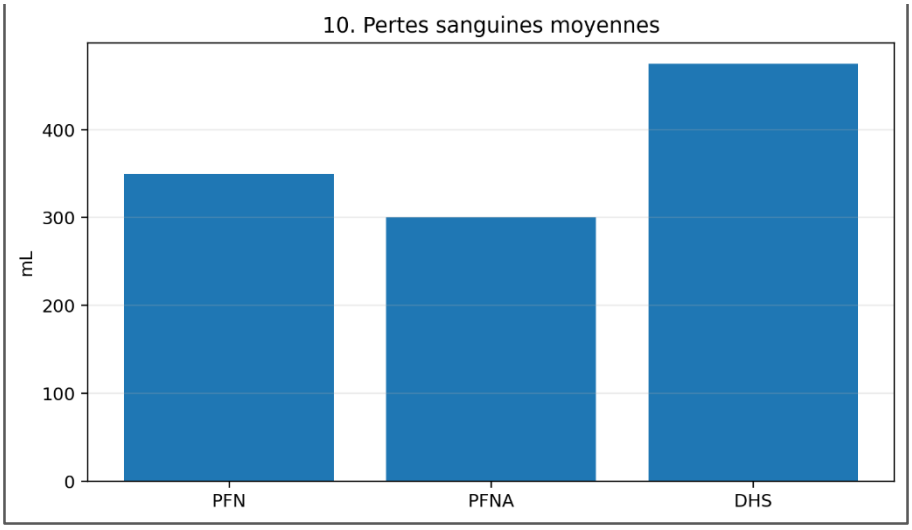


Figure 45 : Pertes sanguines moyennes selon la technique d'ostéosynthèse.

Les pertes sanguines moyennes sont estimées à 300 mL pour le PFNA, 350 mL pour le PFN et 475 mL pour la DHS. La DHS présente ainsi une perte moyenne supérieure de 175 mL au PFNA et de 125 mL au PFN. La proportion de patients transfusés suit la même tendance : 19,3 % avec le PFNA, 24,7 % avec le PFN et 37,3 % avec la DHS.

8. Reprise de l'appui :

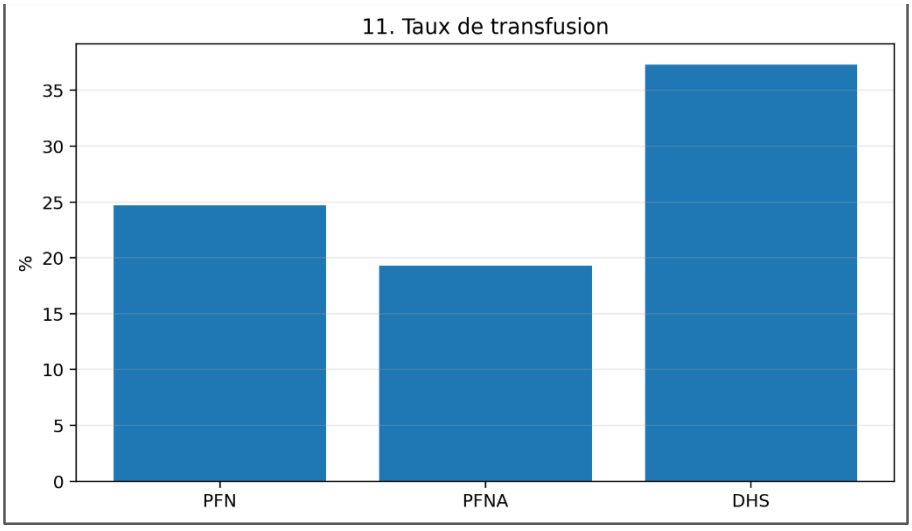


Figure 46 : Reprise de l'appui selon la technique d'ostéosynthèse.

La reprise de l'appui dans les sept premiers jours concerne 59,6 % des patients du groupe PFNA, 53,4 % du groupe PFN et 41,8 % du groupe DHS. À l'inverse, l'appui différé au-delà du quatorzième jour est observé chez 8,8 % des PFNA, 13,7 % des PFN et 20,9 % des DHS.

9. Consolidation :

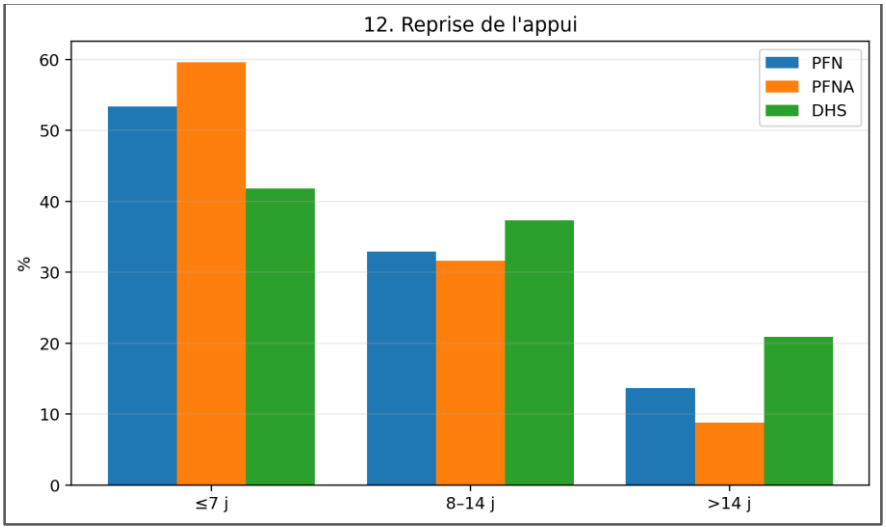


Figure 47 : Taux de consolidation selon la technique d'ostéosynthèse.

Le taux de consolidation est élevé dans les trois groupes : 96,5 % pour le PFNA, 94,5 % pour le PFN et 94,0 % pour la DHS. Les retards de consolidation et les pseudarthroses restent quantitativement peu nombreux.

10. Rééducation :

La rééducation a été entreprise chez tous nos patients au niveau du service, débutée après l'ablation du drain de redon, assurée par un kinésithérapeute sous forme de mobilisation active et passive prudente de la hanche et du genou, avec des contractions statiques et isométriques du quadriceps.

Cette rééducation a été vivement conseillée aux patients à leur sortie, mais malheureusement non suivie par tous.

11. Mise en charge :

L'appui à l'aide de deux béquilles, d'une tierce personne ou d'un déambulateur, a été conseillé après consolidation chez ceux traités par ostéosynthèse à foyer ouvert.

VII. Évolution :

1. Complications précoces :

Dans notre série, on a relevé un cas d'infections cutanées superficielles traité par antibiothérapie adapté après un parage.

Un cas de thrombophlébite, ayant bien évolué sous un traitement anticoagulant.

2. Complications secondaires :

Deux cas d'infection urinaire dans le cadre de complications de décubitus traités par antibiothérapie avec un bon résultat.

Des escarres ont été relevées chez une dizaine de patients, essentiellement dans la région sacrée, chez les sujets dont la verticalisation a été la plus tardive.

3. Complications tardives :

Aucune complication tardive n'a été enregistrée sur la durée du suivi disponible dans les dossiers.

4. Mortalité :

Dix décès ont été recensés dans notre série, soit un taux de mortalité de 5 % rapporté aux 200 patients inclus. Ces décès sont survenus chez des patients appartenant aux tranches d'âge les plus élevées et porteurs de plusieurs tares associées. Aucun n'est rattachable à une complication mécanique directe de l'ostéosynthèse.

ICONOGRAPHIE

Exemples de dossiers cliniques et radiologiques suivis dans le service. L'identité des patients est remplacée par les initiales et les visages sont masqués.

I / Dossiers DHS :

Dossier 1 : (M. A.) Patient âgé de 93 ans. HTA, cardiopathie, malvoyant, mal entendant, hypertrophie bénigne de la prostate. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite simple stable. A1.2. Singh 2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 5,5.

DHS (Vis 100 mm, plaque 130° à 4 trous). DMO Ostéoporose.



Recul 8 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : 30 séances effectuées les 3 premiers mois.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 6,5,5, 97.

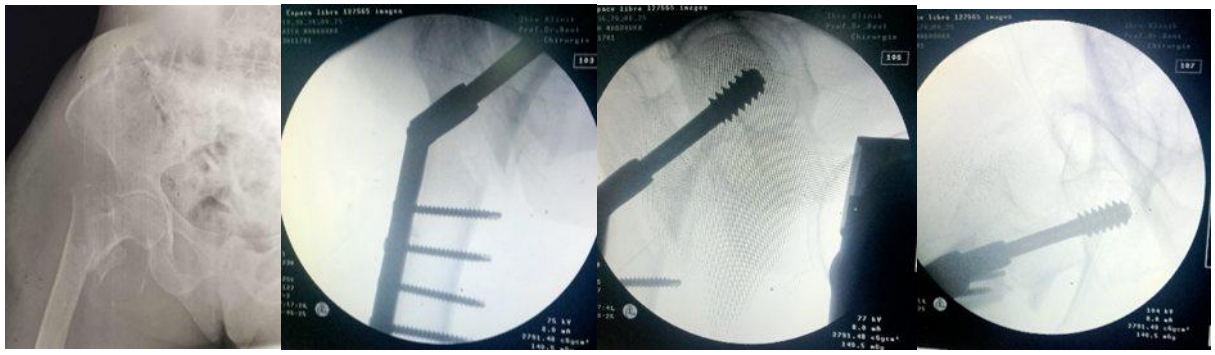


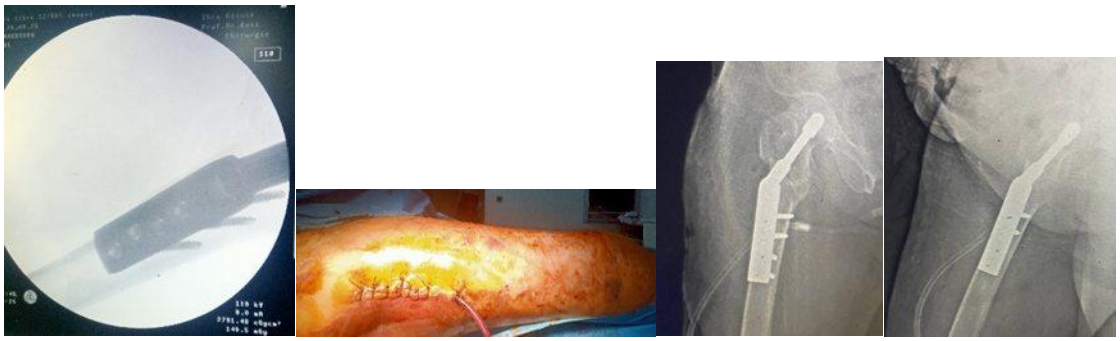
Dossier 2 :

Patiente (L. M.) âgée de 89 ans. Aux antécédents de gonarthrose droite avec genuvarum. Bergère Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe instable. A 2.2. Singh 2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 80 mm, plaque 130° à 4 trous). DMO Ostéoporose.





Recul 9 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : Seulement 18 séances effectuées les 3 premiers mois. A repris son travail de bergère à 5 mois post-opératoire.

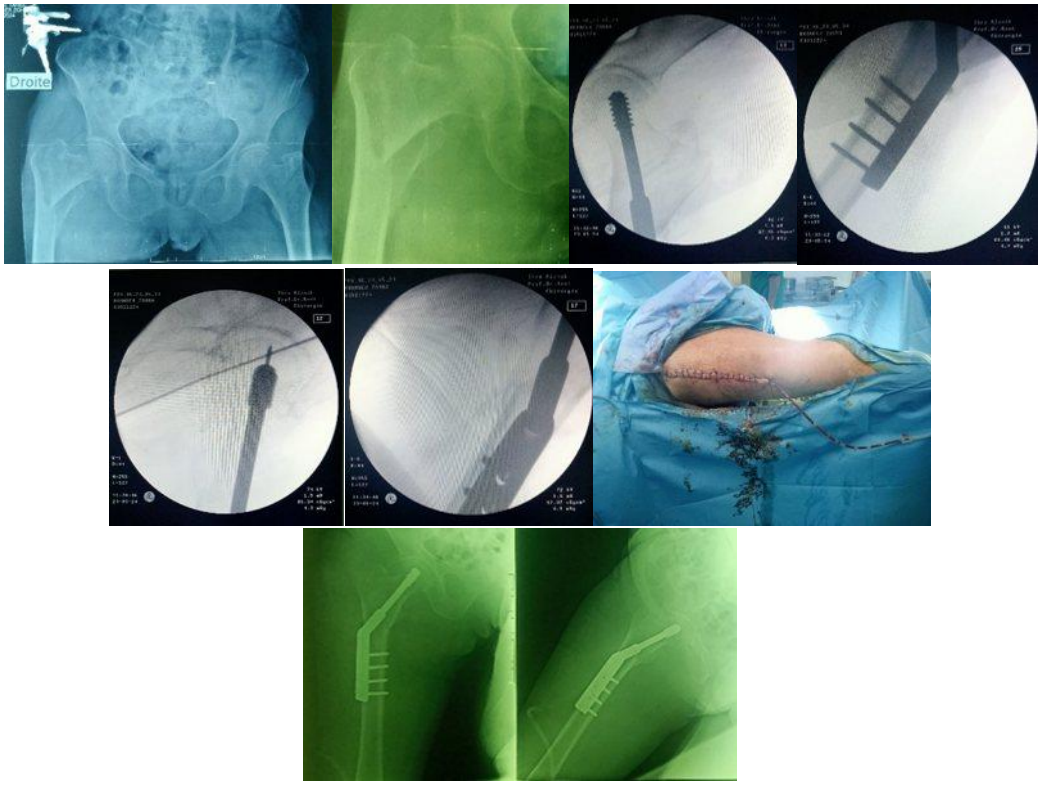
Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 5/5,5/90.



Dossier 3 : (M. Z.) Femme âgée de 90 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe instable, A2.2. Singh.2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 6/6.

DHS (Vis 100 mm, plaque 130° à 4 trous). DMO : Ostéoporose.



Recul 25 mois.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Rééducation fonctionnelle : seulement 6 séances effectuées les 3 premiers mois. A développé une maladie d'Alzheimer.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 0/1/84.

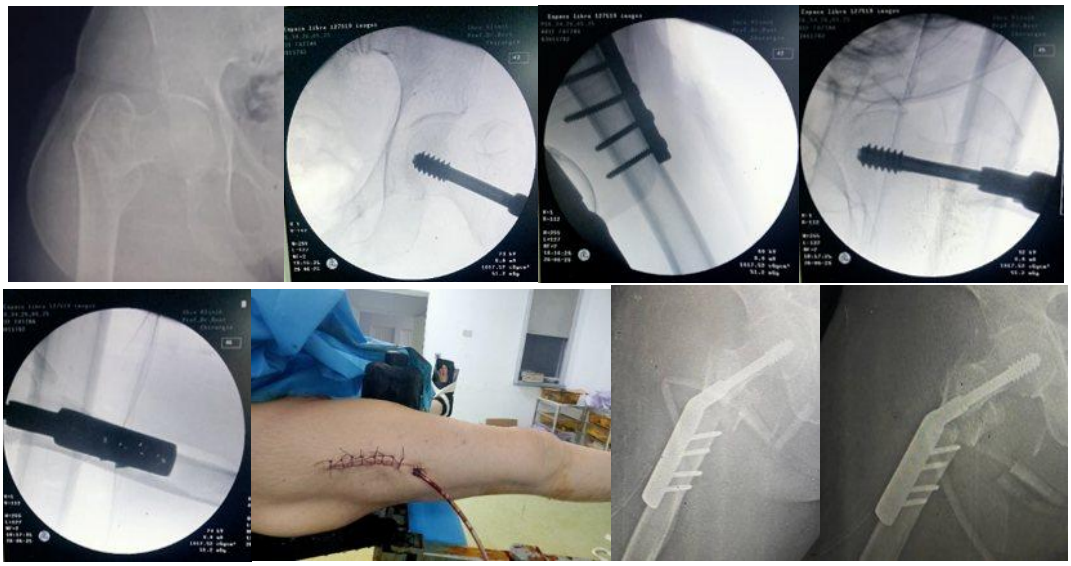


Dossier 4 :

Patiente (A. F.) âgée de 71 ans, aux antécédents d'HTA, de thyroïdectomie, chute de sa hauteur à domicile, fracture cervicotrochantérienne droite stable, A1.1. Singh 3.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 85 mm, plaque 130° à 4 trous). DMO Ostéoporose.



Recul 13 mois.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Rééducation fonctionnelle non faite.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.



Dossier 5 : Patiente (A. Z.) âgée de 76 ans asthmatique, hypertendue, gonarthrose bilatérale, chute de sa hauteur à domicile, fracture intertrochantérienne gauche instable, A3.1. Singh.2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 95 mm, plaque 130° à 4 trous). DMO : Ostéoporose.



Recul 25 mois.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Rééducation fonctionnelle : 30 séances effectuées les 3 premiers mois.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.



Dossier 6 : Patiente (T. H.) âgée de 64 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, agricultrice de profession, accident de la voie publique, fracture intertrochantérienne droite instable, A3.2. Singh.3.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 90 mm, plaque 130° à 4 trous).

DMO : Ostéoporose.



Recul 10 mois.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Rééducation fonctionnelle non effectuée.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.

A repris son travail d'agricultrice à 9 mois postopératoire.



Dossier 7 : Patiente (S. H.) âgée de 76 ans, aux antécédents de diabète de type 2, HTA, chute de sa hauteur à domicile, fracture trochantérodiaphysaire gauche stable, A1.3. Singh.2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 80 mm, plaque 130° à 6 trous + 2 vis).

DMO : Ostéoporose.

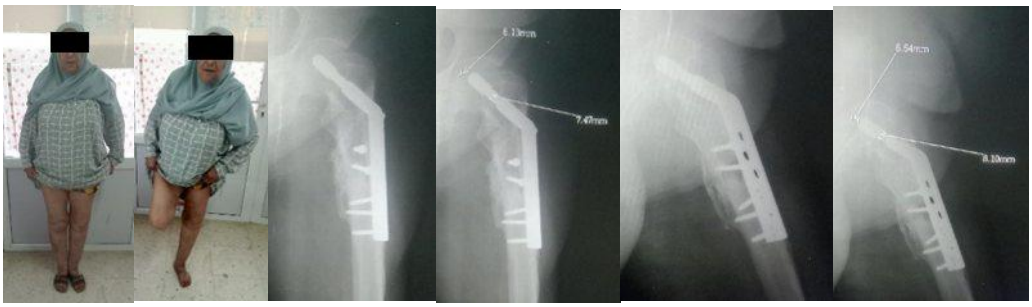


Recul 24 mois.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Rééducation fonctionnelle : 40 séances effectuées les 6 premiers mois.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.

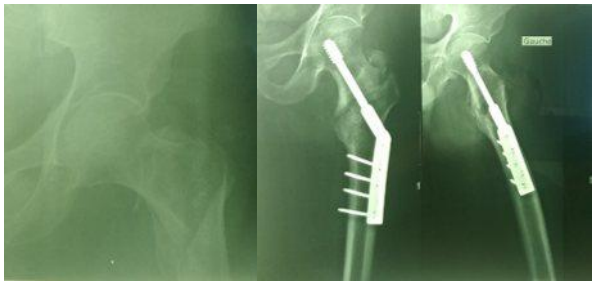


Dossier 8 : Patiente (T. A.) âgé de 62 ans, aux antécédents de diabète de type 2, HTA sous traitement, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne gauche complexe instable, A2.2. Singh.3.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 110 mm, plaque 130° à 4 trous).

DMO : Ostéoporose.



Recul 19 mois.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Rééducation fonctionnelle :15 séances seulement durant les 3 premiers mois.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.



Dossier 9 : Homme (A. B.) âgé de 75 ans, aux antécédents d'HTA sous traitement, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe stable, A2.1. Singh 4.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 95 mm, plaque 130° à 4 trous).

DMO : Ostéopénie.



Recul 37 mois.

Rééducation fonctionnelle : Seulement 10 séances pendant le premier mois.

Cut-out, varisation, pseudarthrose, inégalité de longueurs des membres inférieurs de 4 cm. Douleurs EVA 2. Le malade refuse la réintervention. Il a bénéficié d'une chaussure de compensation.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 6/5/76.

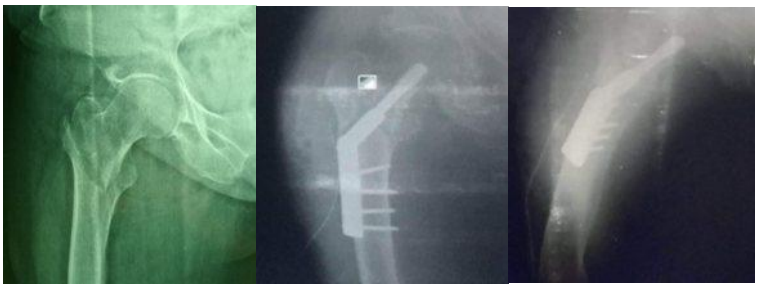


Dossier 10 : Patiente (M. E. A.) âgé de 74 ans, aux antécédents de cardiopathie sous traitement, chute dans les escaliers, fracture pertrochantérienne droite simple stable, A1.2. Singh 3.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 90 mm, plaque 130° à 4 trous).

DMO : Ostéoporose.



Recul 41 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Opérée il y a un mois pour occlusion intestinale aiguë.

Rééducation fonctionnelle : 20 séances, effectuées pendant les 3 premiers mois.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/97.





Dossier 11 : Patient (M. L.), âgé de 38 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, soudeur de profession, chute d'un lieu élevé (accident de travail), fracture intertrochantérienne gauche instable A3.3. Singh 6.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9/6.

DHS (Vis 95 mm, plaque 130° à 4 trous).

DMO : Normale.



Recul 12 mois.

Rééducation fonctionnelle : non effectuée.

Cal vicieux.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100. A repris son activité professionnelle à 08 mois postopératoire.



II / Dossiers : PFN

Dossier 1 : Patiente TORCHE Fatma âgée de 83 ans, asthmatique, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite simple stable, A1.2, Singh 3.

Parker, Kats préopératoires respectivement 6/6.

PFN 180 /10 mm, 95/85 , double verrouillage distal statique.

DMO : Ostéoporose.



Recul : 11 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation : seulement 10 séances effectuées.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 5/5/93.





Dossier 2 :

Patiente (L. S. O.) âgée de 90 ans, diabète type II, cardiopathie, gonarthrose bilatérale sévère, chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe instable, A2.2, Singh 3.

Parker, Kats postopératoires respectivement 4/5,5.

PFN 180 /11 mm, 95/85, verrouillage distal statique.



DMO : Ostéoporose.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Recul : 23 mois.

Rééducation fonctionnelle plus de 30 séances effectuées et toujours poursuivie.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 4/5,5/77.



Dossier 3 : Patient El-Alami Salim âgé de 28 ans sans antécédents pathologiques particuliers, sans profession, chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture trochantérodiaphysaire gauche A1.3, Singh 3.

Parker, Kats postopératoires respectivement 9/6.

PFN 250 /11 mm, 95/90 mm , double verrouillage distal statique.



DMO : Ostéoporose.

Consolidation osseuse à 13 mois.

Recul : 19 mois.

Rééducation fonctionnelle plus de 90 séances effectuées arrêtées mais fait du vélo. A commencé à travailler 08 mois après son intervention chirurgicale.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.



Dossier 4 : Patient MERAKHA Salah âgé de 89 ans sans antécédents pathologiques particuliers, chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture pertrochantérienne gauche stable A1.2. Singh 3.

Parker, Kats postopératoires respectivement 9/5,5.

PFN 180 /11 mm, 90/80 mm, double verrouillage distal dynamique.



DMO : Ostéoporose.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Recul : 23 mois.

Rééducation fonctionnelle plus de 25 séances effectuées arrêtées après 09 mois par manque de ressources.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/5,5/100.



Dossier 5 : Patient TOUMI Taher âgée de 65 ans , sans antécédents pathologiques particuliers. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne gauche complexe stable, A2.1. Singh 2.

Parker, Kats postopératoires respectivement 9/6.

PFN 180 /11 mm, 95/80 mm, verrouillage distal statique.



DMO : Ostéoporose.

Consolidation osseuse à 03 mois.

Recul : 14 mois.

Rééducation fonctionnelle non effectuées par manque d'argent.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.



III / Dossiers PFNA

Dossier 12 : Patiente (boutaba aldjia) âgée de 81 ans. Aux antécédents d'HTA, de diabète, de cardiopathie, de goitre opéré, hypertrophie bénigne de la prostate. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe instable. A2.3. Singh.2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 4, 5,5.

PFNA (vis 10,4/100 mm, clou 11/200 mm, verrouillage distal statique). DMO Ostéoporose.



Recul 9 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : 2 séances effectuées seulement durant le premier mois.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 4/4,5/87.

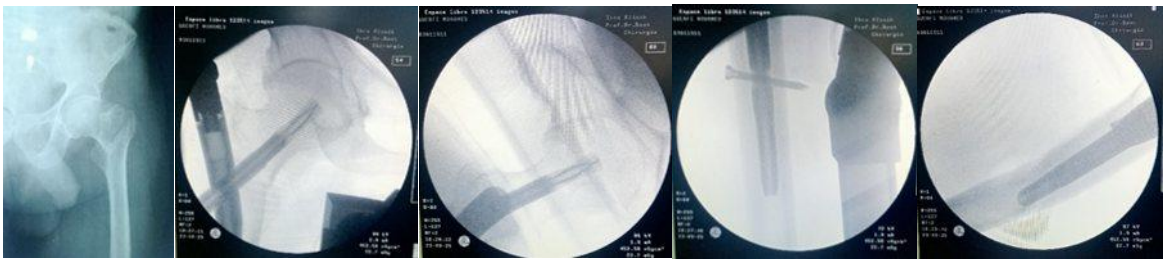


Dossier 13 : Homme (G. M.) âgé de 73 ans sans antécédents pathologiques particuliers. Chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture pertrochantérienne gauche simple stable A1.2. Singh.2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 6.

PFNA (vis cervicale 10.4/95 mm, clou 12/200 mm, verrouillage distal statique).

DMO : Ostéoporose.





Recul 6 mois, 15 jours.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : 20 séances effectuées durant les 4 premiers mois.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 9/6/100.



Dossier 13 : Patient (L. R.) âgé de 48 ans, sans antécédents pathologiques particuliers. Agent d'administration. Chute de 3 mètres, fracture intertrochantérienne droite instable A3.2 + fracture du fémur ipsilatéral.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 6. Singh 5.

PFNA long (vis 10,4/95 mm, clou 10/400 mm, verrouillage distal dynamique).

DMO : Ostéopénie.



Recul 8 mois, 16 jours.

Consolidation osseuse : hanche à 3 mois, fémur à 8 Mois, 16 jours.

Rééducation fonctionnelle : 30 séances effectuées pendant les 7 premiers mois.

En arrêt de travail.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 7/5,5/96.



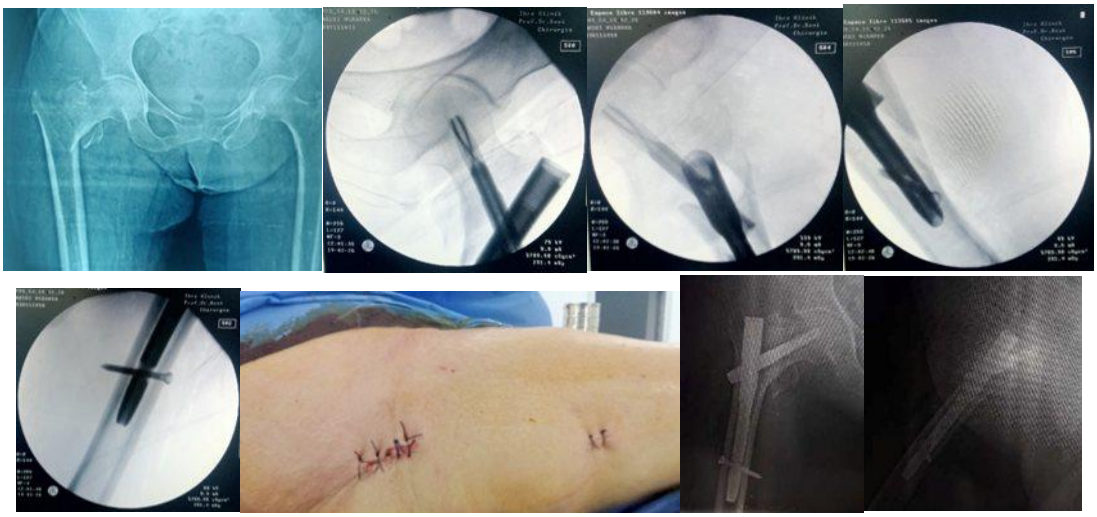
Dossier 14 :

Patient de (N. M.) âgé de 79 ans aux antécédents de diabète type II, HTA, gonarthrose ipsilatérale. Chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture pertrochantérienne droite complexe instable A2.3. Singh.3.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 5,5.

PFNA (vis 10,4/90 mm, clou 11/170 mm, verrouillage distal statique.

DMO : Ostéoporose.



Recul 6 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : 30 effectuées dans les 4 premiers mois.

A effectué le grand pèlerinage à 3 mois postopératoire.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 4/5,5/93.



Dossier 15 :

Patient (E. A. Y.) âgé de 91 ans aux antécédents d'HTA, cardiopathie. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe instable A2.2. Singh.3.

Parker et Kats préopératoires respectivement 6, 5,5.

PFNA vis 10,4/95 mm, clou 12/200 mm, verrouillage distal statique.

DMO : Ostéoporose.



Recul 6 mois, 12 jours.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : seulement 7 séances effectuées.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 4/4/81.



Dossier 16 :

Patiente (Z. M.) âgé de 76 ans sans antécédents pathologiques particuliers. Chute de sa hauteur à domicile, fracture pertrochantérienne droite complexe stable A2.1. Singh.3.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 5,5.

PFNA vis 10,4/95 mm, clou 11/200 mm, verrouillage distal statique.

DMO : Ostéoporose.



Recul 6 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : 40 séances effectuées durant entre les 2 e et 4e mois post-opératoires.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 7/5/93.



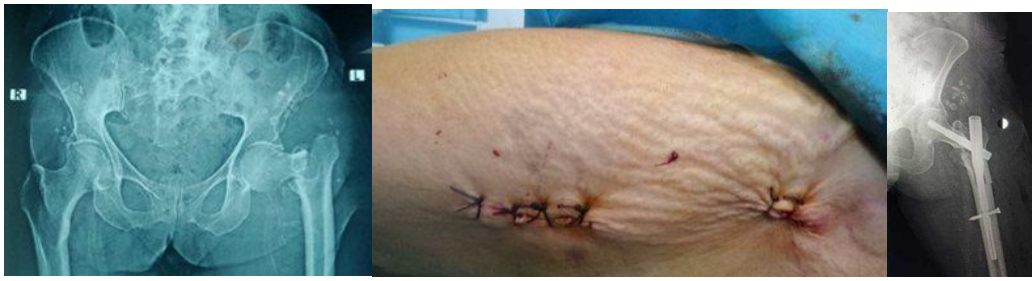
Dossier 17 :

Patiente (T. A.) âgée de 89 ans aux antécédents d'HTA, cardiopathie. Chute de sa hauteur à l'extérieur, fracture pertrochantérienne gauche complexe instable A2.3. Singh 5.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 6.

PFNA vis 10,4/90 mm, clou 10/200 mm, verrouillage distal statique.

DMO : Ostéopénie.





Recul : 6 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : non effectuée pour raison économique.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 7/5,5/93.



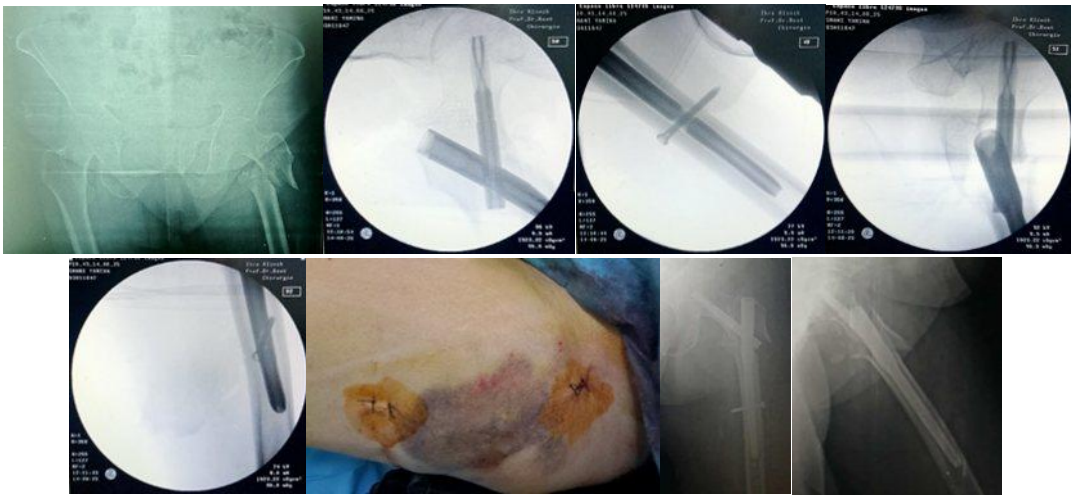
Dossier 18 :

Patiente (S. Y.) âgée de 70 ans, aux antécédents d'HTA, de maladie mentale sous traitement. Chute de sa hauteur à domicile, fracture intertrochantérienne gauche instable A3.1. Singh 2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 6.

PFNA vis 10,4/95 mm, clou 11/200 mm, verrouillage distal statique.

DMO : Ostéoporose.

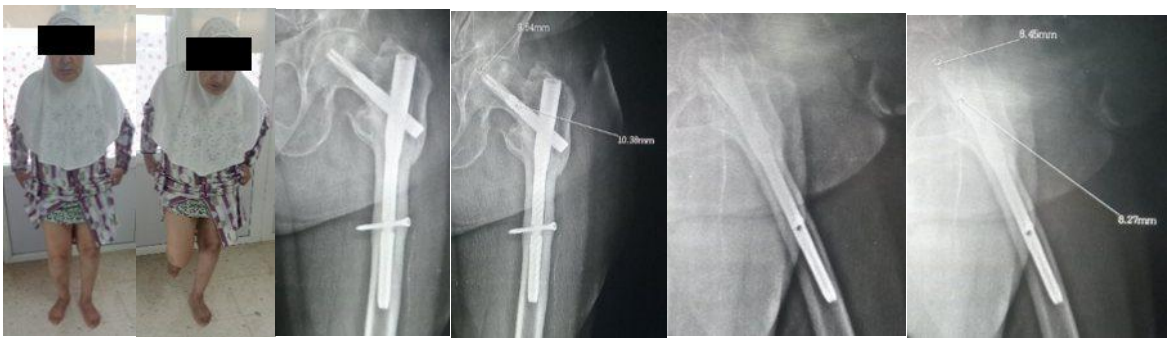


Recul : 11 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : seulement 20 séances effectuées mais toujours en cours.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 6/6/100.



Dossier 19 :

Patiente (K. F.) âgée de 80 ans, aux antécédents d'HTA, de diabète de type II, gonarthrose bilatérale avec genu varum. Chute de sa hauteur à domicile, fracture intertrochantérienne gauche instable A3.3. Singh 2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 9, 5,5.

PFNA vis 10,4/100 mm, clou 12/200 mm, verrouillage distal statique.

DMO : Ostéoporose.



Recul : 06 mois 15 jours.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Escarre à la région trochantérienne de la hanche controlatérale cicatrisé.



Rééducation fonctionnelle : seulement 6 effectuées débutées après 3 mois mais toujours en en cours.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 4/4,5/69.



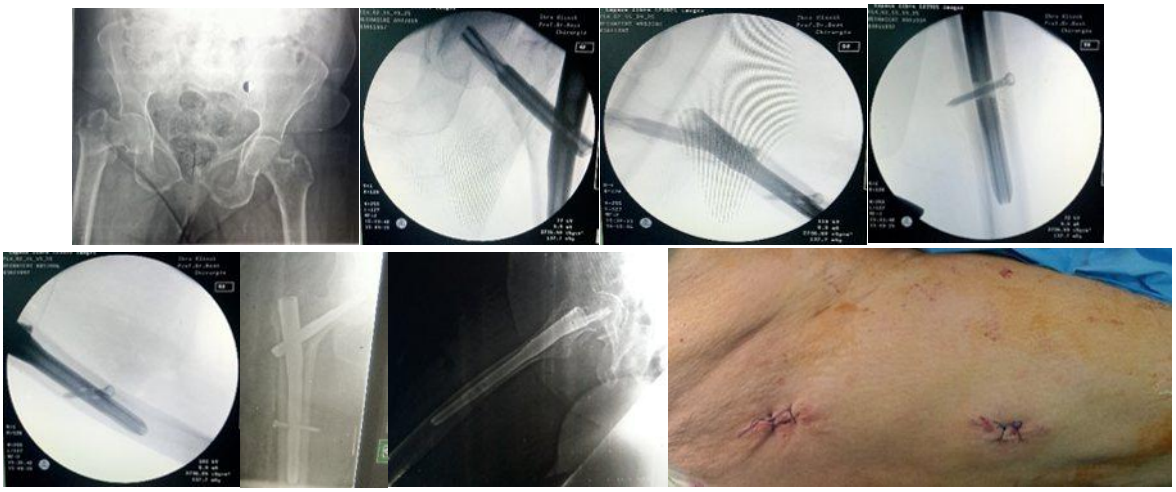
Dossier 20 :

Patiente (H. A.) âgée de 85 ans, aux antécédents d'HTA, de cardiopathie, d'hypothyroïdie, de thyroïdectomie en 2009, de prise de thrombix, de gonarthrose droite. Chute de sa hauteur à domicile, fracture cervicotrochantérienne droite stable A1.1. Singh 2.

Parker et Kats préopératoires respectivement 5, 5,5.

PFNA vis 10,4/95 mm, clou 12/200 mm, verrouillage distal statique.

DMO : Ostéoporose.



Recul : 09 mois.

Consolidation osseuse à 3 mois.

Rééducation fonctionnelle : 30 séances effectuées entre 15 jours et 3 mois post-opératoire.

Parker, Kats, Harris postopératoires respectivement 5/5/90.



DISCUSSION

I. Considérations générales

Notre travail a porté sur une série de fractures pertrochantériennes colligées au service de traumatologie-orthopédie de l'EPH El Ayr Abd El Kader d'El Besbes, wilaya d'El Tarf, sur une période allant de septembre 2022 à avril 2026. Il poursuivait un double objectif : préciser le profil épidémiologique, clinique et radiologique de cette fracture dans notre contexte hospitalier, et comparer trois modalités d'ostéosynthèse employées dans le service, à savoir la vis-plaque dynamique (DHS), le clou proximal fémoral (PFN) et le clou proximal fémoral antirotatoire (PFNA).

La discussion qui suit confronte nos résultats aux données de la littérature en distinguant trois ordres de constatations : celles qui convergent réellement avec les séries publiées, celles qui s'expliquent par les particularités de notre recrutement, et celles qui demeurent hors de portée d'une série observationnelle non randomisée. Cette distinction nous a paru préférable à une confrontation chiffre par chiffre, dont la portée démonstrative aurait été faible en l'absence d'analyse statistique.

II. Profil épidémiologique

1. L'âge

L'âge moyen de nos patients est de 75 ans, avec des extrêmes de 34 et 96 ans. La tranche des 75-89 ans, désignée « vieillards » selon la terminologie de l'OMS, représente à elle seule un peu plus de la moitié de l'effectif, et 89 % de nos patients ont dépassé 60 ans. Cette structure d'âge est celle, attendue, d'une fracture de fragilité.

Rapportée aux séries publiées, notre moyenne d'âge se situe dans la fourchette basse. Hsu et coll. rapportent un âge moyen de 78 ans sur 208 fractures pertrochantériennes traitées par DHS, et les séries d'Europe du Nord dépassent souvent 80 ans. Cet écart n'a rien de surprenant : il reflète la pyramide des âges algérienne et une espérance de vie moyenne inférieure à celle des pays où ces séries ont été constituées. Il rappelle aussi qu'une comparaison directe des durées de séjour, des taux de complications médicales ou de la mortalité avec les registres européens serait méthodologiquement contestable, les populations n'étant pas superposables.

Un point mérite en revanche d'être souligné : 11 % de nos patients ont moins de 60 ans. Ce contingent ne relève pas de la même maladie. Il s'agit d'un os de qualité normale, fracturé par un traumatisme à haute énergie, chez un sujet dont les exigences fonctionnelles sont élevées et qui tolérera mal un raccourcissement ou un cal vicieux en varus. Les objectifs thérapeutiques y sont ceux d'une réduction anatomique et d'un montage résistant, alors que chez le sujet très âgé la priorité est un montage suffisamment stable pour autoriser la verticalisation immédiate. Une analyse séparée de ce sous-groupe aurait été instructive.

Tableau VI : Âge moyen dans quelques séries de fractures pertrochantériennes.

Série	Effectif	Âge moyen	Extrêmes
Notre série	200	75 ans	34 – 96
Hsu et coll. (2013)	208	78 ans	33 – 94
Sharma et coll. (2019)	60	71 ans	—

2. Le sexe

Notre série compte 94 hommes, soit 47 % de l'effectif, pour un sex-ratio de 0,89. La prédominance féminine existe donc, mais elle est très atténuée par rapport à ce que rapporte la littérature occidentale, où les femmes représentent classiquement 70 à 80 % des fractures de l'extrémité supérieure du fémur.

Plusieurs facteurs peuvent rendre compte de cette quasi-parité. Le premier tient à l'espérance de vie : l'écart entre les sexes reste plus faible dans notre population que dans les pays européens, et le réservoir de femmes très âgées y est proportionnellement moins important. Le second tient au recrutement : notre série est hospitalière et non populationnelle, et l'on ne peut exclure un moindre recours aux soins des femmes âgées en milieu rural, notamment lorsque la perte d'autonomie antérieure fait renoncer la famille à une hospitalisation. Le troisième tient à l'exposition masculine aux accidents de la voie publique et aux accidents de travail, qui alimente le contingent des sujets jeunes.

La répartition croisée de l'âge et du sexe éclaire ce point de façon décisive. Quinze hommes ont moins de 60 ans contre trois femmes seulement, alors qu'à l'inverse la tranche 75-89 ans compte 64 femmes pour 33 hommes. Notre série ne décrit donc pas une population homogène mais la juxtaposition de deux entités : la fracture de fragilité de la femme âgée ostéoporotique, et la fracture

à haute énergie de l'homme jeune. Cette dualité, déjà signalée dans la partie théorique, se vérifie ici sur les chiffres.

3. Côté atteint et circonstances du traumatisme

L'atteinte du côté gauche est majoritaire dans notre série. Cette constatation, retrouvée de façon inconstante dans la littérature, n'a pas de portée pronostique et ne peut être rattachée à un mécanisme reproductible ; elle relève vraisemblablement de la variation d'échantillonnage.

La chute simple de sa hauteur représente 86,5 % des circonstances. C'est la signature du traumatisme à basse énergie sur os ostéoporotique. Les chutes d'un lieu élevé et les accidents de la voie publique restent minoritaires et se concentrent, comme le montre la répartition par tranche d'âge, chez les patients de moins de 60 ans.

Cette prédominance de la chute banale appelle une remarque qui dépasse le cadre de la fracture. La chute n'est pas seulement un mécanisme, c'est un symptôme, et elle est elle-même un facteur de récidive. Or notre série comptait huit patients porteurs d'un antécédent de fracture pertrochantérienne controlatérale, soit environ 4 % de l'effectif. Ces huit patients avaient déjà été identifiés comme à risque, et la survenue d'une seconde fracture témoigne de l'absence, en amont, d'une évaluation du risque de chute et d'un traitement anti-ostéoporotique. Aucune donnée relative au statut fonctionnel antérieur, au périmètre de marche ou à l'usage d'aides techniques n'a été recueillie ; ces éléments conditionnent pourtant le pronostic fonctionnel bien davantage que le type d'implant.

4. Les comorbidités

Un patient sur deux de notre série cumule plusieurs affections, et 89,8 % présentent au moins une tare. Les affections cardiovasculaires dominent avec 39,8 %, l'hypertension artérielle étant retrouvée chez 54 patients et une cardiopathie chez 24. Viennent ensuite les affections métaboliques avec 24,0 %, dont 40 cas de diabète, puis les affections neuropsychiques avec 8,2 %.

Ce profil a des conséquences directes sur l'ensemble de la prise en charge. Les affections cardiovasculaires conditionnent le risque anesthésique et sont la première cause de report opératoire. Le diabète majore le risque infectieux du site opératoire et peut retarder la consolidation. Les seize patients porteurs d'une atteinte neuropsychique constituent le groupe le

plus exposé à la confusion postopératoire, elle-même associée à un allongement du séjour, à un risque de chute intra-hospitalière et à une moindre participation à la rééducation. Les escarres relevées dans notre série s'inscrivent dans la même logique : elles sanctionnent la durée du décubitus.

La principale limite de ce recueil est l'absence de score de comorbidité standardisé. Le classement par appareils, tel qu'il figure dans le tableau IV, décrit la nature des tares mais non leur retentissement. Un score ASA, dont la mention figure obligatoirement sur la feuille d'anesthésie, ou un indice de Charlson, permettrait de comparer les trois groupes d'ostéosynthèse sur une base objective et d'ajuster les résultats. C'est une donnée aisément récupérable et son absence prive la comparaison entre techniques d'un élément essentiel.

III. Aspects diagnostiques

1. Les délais

Cent quatre-vingt-dix de nos patients, soit 95 %, ont consulté le jour même du traumatisme. Ce chiffre témoigne d'une bonne accessibilité aux soins d'urgence et du caractère bruyant du tableau clinique, l'impotence fonctionnelle totale ne laissant guère d'alternative à la consultation.

Le délai qui compte réellement n'est cependant pas celui-là. C'est le délai séparant l'admission de l'intervention, et il n'est pas rapporté dans notre travail. Les recommandations de l'American Academy of Orthopaedic Surgeons de 2021 retiennent qu'une intervention réalisée dans les vingt-quatre à quarante-huit heures est associée à de meilleurs résultats, sous réserve que le patient soit stabilisé sur le plan médical. Ce délai est l'un des rares paramètres sur lesquels une équipe peut agir directement, et il constitue un indicateur de qualité reconnu. Son recueil systématique, avec la cause du dépassement lorsqu'il y en a un, devrait figurer dans la fiche d'exploitation définitive.

2. La classification des fractures

Nous avons utilisé deux systèmes. La classification de Ramadier améliorée par Decoulx et Lavarde donne 64 % de fractures simples et 36 % de fractures complexes. La classification AO/OTA, appliquée aux 197 dossiers exploitables, donne 19,8 % de A1, 56,9 % de A2 et 23,4 % de A3.

La confrontation des deux répartitions appelle une remarque. Les 36 % de fractures dites complexes ne se superposent pas aux 23,4 % de A3, et l'on ne saurait établir d'équivalence terme à terme entre les deux systèmes : la dichotomie simple/complexe de Decoulx et Lavarde repose sur le trait et la comminution, tandis que la classification AO/OTA hiérarchise les sous-types selon l'intégrité du mur latéral et de l'appui postéro-médial. Une part des fractures classées A2 relève ainsi du groupe complexe. Conserver les deux classifications se justifie par l'usage local de la première et la portée internationale de la seconde, à condition de préciser explicitement que les deux répartitions ne sont pas superposables.

La prédominance des A2, qui représentent 56,9 % de la série, est le fait marquant. Ces fractures occupent une zone intermédiaire où le choix de l'implant se discute réellement. Les A3, avec 23,4 %, constituent un contingent important et posent un problème distinct : leur obliquité inversée ou leur extension sous-trochantérienne rend la fixation extramédullaire classique aléatoire. Haidukewych et coll. ont montré dès 2001 que les fractures à obliquité inversée traitées par vis-plaque exposaient à un taux d'échec mécanique élevé, résultat confirmé par l'essai randomisé de Sadowski et coll.

La limite de toute classification radiographique reste enfin l'instabilité résiduelle qu'elle ne mesure pas. La reproductibilité inter-observateurs de la classification AO/OTA sur clichés standard n'est que modérée, et plusieurs déterminants pronostiques ne figurent pas dans le code alphanumérique : l'épaisseur du mur latéral, le détachement du petit trochanter, la comminution postéro-médiale et la qualité osseuse. Palm et coll. ont établi que l'intégrité du mur fémoral latéral était le principal facteur prédictif de reprise chirurgicale après vis-plaque, avec un taux de réintervention à six mois de 3 % lorsque le mur était intact contre 22 % lorsqu'il était fracturé. Il serait donc utile d'ajouter à la fiche d'exploitation la mesure de l'épaisseur du mur latéral et l'état du petit trochanter.

IV. Les choix thérapeutiques

1. Le principe du traitement chirurgical

La totalité de nos patients a été opérée. Ce parti pris n'appelle pas de discussion sur son principe : le traitement orthopédique de la fracture pertrochantérienne expose au décubitus prolongé et à son cortège de complications, escarres, infections urinaires et pulmonaires, maladie

thromboembolique, sans supprimer le risque de cal vicieux. Il n'est plus retenu aujourd'hui que dans des situations exceptionnelles, chez un patient non ambulatoire avant la fracture et dont le risque anesthésique est prohibitif. L'ostéosynthèse ne vise pas d'abord la consolidation, elle vise la verticalisation précoce ; la consolidation en est la conséquence.

2. La répartition des implants

Le PFN a été utilisé chez 73 patients, la DHS chez 67 et le PFNA chez 57. La répartition croisée avec la classification AO/OTA est plus instructive que ces effectifs bruts. Vingt des trente-neuf fractures A1, soit plus de la moitié, ont été fixées par DHS, alors que les fractures A3 ont été orientées à hauteur de 34 cas sur 46 vers un implant céphalomédullaire.

Tableau VII : Répartition des implants selon le sous-type AO/OTA.

Implant	A1	A2	A3	Total
DHS	20	35	12	67
PFN	10	43	20	73
PFNA	9	34	14	57
Total	39	112	46	197

Cette distribution n'est pas aléatoire : elle traduit une logique d'indication conforme aux recommandations contemporaines. L'AAOS retient en effet, pour les fractures pertrochantériennes stables, l'usage indifférent d'une vis-plaque dynamique ou d'un dispositif céphalomédullaire, recommande un dispositif céphalomédullaire pour les fractures instables, et le recommande de même pour les fractures à obliquité inversée et les extensions sous-trochantériennes. La pratique du service est donc cohérente avec l'état actuel des recommandations, ce qui constitue en soi un résultat.

3. Le biais d'indication et sa direction

L'attribution des implants n'ayant pas été randomisée, les trois groupes ne sont pas comparables au départ. Le groupe DHS concentre les fractures les plus simples, les groupes PFN et PFNA les plus instables. Toute comparaison brute des résultats est donc soumise à un biais de confusion par indication, et c'est la principale réserve méthodologique à opposer à nos résultats.

Un raisonnement sur la direction de ce biais permet néanmoins d'en tirer quelque chose. Le groupe DHS bénéficie du profil fracturaire le plus favorable ; il devrait donc, toutes choses égales par ailleurs, afficher les meilleurs résultats. Or c'est l'inverse que nous observons sur le saignement,

le recours transfusionnel et le délai de reprise de l'appui. L'écart constaté entre la DHS et les implants céphalomédullaires est donc vraisemblablement sous-estimé plutôt qu'exagéré par le déséquilibre initial. Il s'agit d'un argument de cohérence interne, non d'une démonstration : seule une analyse stratifiée par sous-type A1, A2 et A3, ou une régression logistique ajustée sur l'âge, le score ASA et le type de fracture, permettrait de conclure.

Le raisonnement inverse s'applique à la comparaison du PFNA et du PFN. Les écarts y sont faibles, les profils fracturaires voisins et le groupe PFNA est le plus petit des trois. Rien dans nos données ne permet d'affirmer une supériorité de l'un sur l'autre, et il serait imprudent de le suggérer.

4. L'anesthésie

Tous nos patients ont été opérés sous anesthésie générale. Ce choix exclusif, qui relève vraisemblablement de l'organisation du service et des habitudes de l'équipe d'anesthésie, mérite d'être discuté car il a longtemps été admis que la rachianesthésie offrait un avantage chez le sujet âgé.

Les données récentes ne confirment pas cette supposition. L'essai randomisé multicentrique REGAIN, portant sur 1 600 patients opérés d'une fracture de hanche, n'a retrouvé aucune supériorité de la rachianesthésie sur l'anesthésie générale, ni pour la survie ni pour la récupération de la marche indépendante à soixante jours, et l'incidence du délire postopératoire était comparable dans les deux bras. L'essai RAGA a abouti à la même conclusion sur le délire. Les recommandations de l'AAOS considèrent en conséquence les deux techniques comme également acceptables. Le recours exclusif à l'anesthésie générale dans notre série n'est donc pas critiquable sur le fond ; il gagnerait seulement à être présenté comme un choix assumé et non comme une donnée subie.

V. Les paramètres peropératoires

1. Le saignement et le recours transfusionnel

Les pertes sanguines moyennes s'établissent à 300 mL pour le PFNA, 350 mL pour le PFN et 475 mL pour la DHS, avec un taux de transfusion parallèle de 19,3 %, 24,7 % et 37,3 % respectivement. La concordance entre les deux séries de chiffres renforce la cohérence interne du recueil.

Tableau VIII : Saignement et transfusion selon la technique.

Paramètre	PFNA	PFN	DHS
Effectif	57	73	67
Pertes sanguines moyennes	300 mL	350 mL	475 mL
Patients transfusés	19,3 %	24,7 %	37,3 %

Ce gradient est conforme à ce que rapporte la littérature. Une méta-analyse en réseau ayant regroupé vingt-quatre études comparatives et 3 097 patients place le PFNA au premier rang pour la réduction des pertes sanguines et de la durée opératoire, la DHS s'accompagnant de pertes significativement supérieures. Une seconde méta-analyse bayésienne portant sur trente-six essais randomisés retrouve un avantage constant du PFNA sur la DHS pour le saignement peropératoire. Une revue systématique récente de trente-trois études comparant PFN et DHS retrouve une réduction moyenne d'environ 115 mL des pertes peropératoires et de douze minutes de la durée opératoire en faveur du clou.

L'explication est anatomique avant d'être biomécanique. La vis-plaque impose un abord latéral de dix à quinze centimètres, l'ouverture du fascia lata, la désinsertion proximale du vaste latéral avec ligature des perforantes, et un dépériostage de la face latérale du fémur. L'enclouage se fait à foyer fermé, par une incision courte, et respecte l'hématome fracturaire dont le rôle ostéogénique est établi.

Une nuance importante doit toutefois être apportée. Le saignement peropératoire ne représente qu'une part du saignement total. Plusieurs travaux rapportent, à l'inverse de ce que suggèrent les pertes visibles, un saignement occulte plus important après enclouage qu'après vis-plaque, en rapport avec l'alésage et le saignement endomédullaire. La chute de l'hémoglobine des jours suivants peut donc réduire, voire annuler, l'avantage apparent du clou. Il serait par conséquent souhaitable de faire figurer dans une analyse ultérieure l'hémoglobine préopératoire et celle du troisième jour, le nombre d'unités transfusées et une estimation des pertes totales par les formules de Nadler et Gross.

Deux éléments manquent enfin au protocole tel qu'il est décrit. Le premier est l'acide tranexamique, dont l'administration fait l'objet d'une recommandation forte de l'AAOS pour réduire le saignement et le recours transfusionnel dans les fractures de hanche ; son introduction constituerait une amélioration simple et peu coûteuse de la prise en charge. Le second est

l'explicitation du seuil transfusionnel retenu : les mêmes recommandations proposent, chez le patient asymptomatique après fracture de hanche, un seuil ne dépassant pas 8 g/dL. Un taux de transfusion de 37,3 % dans le groupe DHS doit être interprété au regard du seuil effectivement appliqué dans le service.

2. Les paramètres non recueillis

Deux paramètres peropératoires discriminants n'ont pas été relevés. La durée opératoire, d'abord, qui figure dans presque toutes les études comparatives et pèse directement sur le risque anesthésique du sujet âgé. Le temps de scopie, ensuite, qui joue en sens inverse du précédent : l'enclouage à foyer fermé impose une irradiation supérieure à celle de la vis-plaque, ce qui constitue son principal inconvénient technique et concerne autant le patient que l'équipe. Leur mention aurait équilibré la comparaison.

VI. Les suites postopératoires

1. La reprise de l'appui

La reprise de l'appui dans les sept premiers jours concerne 59,6 % des patients du groupe PFNA, 53,4 % du groupe PFN et 41,8 % du groupe DHS. À l'autre extrémité, l'appui différé au-delà du quatorzième jour touche 8,8 %, 13,7 % et 20,9 % des patients respectivement.

Tableau IX : Délai de reprise de l'appui selon la technique.

Délai de reprise de l'appui	PFNA	PFN	DHS
Avant le 7e jour	59,6 %	53,4 %	41,8 %
Au-delà du 14e jour	8,8 %	13,7 %	20,9 %

Cette tendance est mécaniquement plausible. Le clou centromédullaire est situé plus près de l'axe mécanique du fémur que la plaque latérale ; le bras de levier appliqué à l'implant s'en trouve raccourci et les contraintes en flexion réduites. Le clou joue en outre le rôle d'un appui interne qui supplée le mur latéral lorsque celui-ci est déficient, ce qui limite la médialisation de la diaphyse et le raccourcissement. Les méta-analyses consacrées aux fractures instables retrouvent de façon cohérente un délai de mise en charge complète plus court avec le PFNA qu'avec la DHS.

Ce résultat doit néanmoins être interprété avec prudence, pour une raison de fond : la reprise de l'appui est une prescription, non une propriété de l'implant. Elle dépend de la qualité de la

réduction, de la stabilité perçue du montage, du contrôle de la douleur, de l'état cognitif du patient et, tout autant, de la prudence de l'opérateur. Un délai plus long dans le groupe DHS peut donc refléter une réserve de l'équipe devant certains montages davantage qu'une infériorité mécanique objective. Il serait utile, dans une analyse ultérieure, de distinguer trois étapes qui sont ici confondues : la mise au fauteuil, l'appui partiel et l'appui complet. Un protocole de rééducation écrit améliorerait par ailleurs la reproductibilité de ce critère.

2. La durée d'hospitalisation

La durée de séjour se concentre entre six et dix jours, qui représentent 46,2 % des cas ; 18,3 % des patients sortent en cinq jours ou moins et 5,1 % dépassent vingt jours. Par technique, un seul patient du groupe PFNA dépasse vingt jours, contre quatre du groupe PFN et cinq du groupe DHS.

Cette tendance descriptive ne doit pas être surinterprétée. Chez le sujet âgé, la durée de séjour dépend beaucoup moins du type d'implant que de la stabilité médicale, de l'anémie, de l'état cognitif et surtout des conditions de sortie. Dans notre contexte, l'absence de structures de soins de suite et de réadaptation, l'éloignement géographique et la disponibilité de l'entourage familial pèsent plus lourd que le montage utilisé. C'est aussi ce qui rend peu pertinente une comparaison directe avec les durées de séjour des registres européens, où l'organisation en filière gériatrique modifie complètement le paramètre. L'ajout d'une variable « motif de prolongation du séjour » distinguerait ce qui relève d'une complication de ce qui relève d'une contrainte sociale ou organisationnelle.

VII. L'évolution

1. La consolidation

Le taux de consolidation atteint 96,5 % dans le groupe PFNA, 94,5 % dans le groupe PFN et 94,0 % dans le groupe DHS. Un écart absolu de 2,5 points entre les extrêmes, sur des effectifs de cette taille, n'a aucune chance d'atteindre le seuil de signification statistique et ne saurait fonder une conclusion sur une quelconque supériorité biologique.

Cette absence de différence est, en elle-même, conforme à la littérature. Les méta-analyses comparant implants céphalomédullaires et vis-plaque retrouvent des écarts constants sur les

paramètres périopératoires, saignement, durée opératoire, délai d'appui, mais des résultats concordants sur la consolidation, la pseudarthrose et le taux de reprise. Autrement dit, les implants se distinguent par ce qu'ils imposent au patient pour être posés, non par leur aptitude à faire consolider une fracture.

La consolidation d'une fracture pertrochantérienne est multifactorielle : elle dépend de la qualité de la réduction, du niveau de comminution, de la préservation de la vascularisation, de la qualité osseuse et de la stabilité du montage. Un implant théoriquement avantageux donnera de mauvais résultats sur une réduction insuffisante. Il resterait à préciser le délai moyen de consolidation radiographique et surtout les critères retenus pour parler de retard de consolidation ou de pseudarthrose ; à défaut d'une définition explicite, par exemple la disparition du trait sur au moins trois corticales, les taux annoncés ne sont pas comparables d'un groupe à l'autre ni d'une série à l'autre.

2. Les complications

Nous avons relevé, parmi les complications précoces, une infection cutanée superficielle traitée par parage et antibiothérapie, et une thrombophlébite d'évolution favorable sous anticoagulants. Les complications secondaires se limitent à deux infections urinaires et à une dizaine d'escarres de la région sacrée. Aucune complication tardive n'a été observée.

Le taux d'infection du site opératoire, inférieur à 1 %, se situe en dessous des chiffres habituellement rapportés, qui s'échelonnent de 1 à 5 % selon les séries et le type d'implant. Ce résultat est favorable, mais il doit être rapproché de la durée du suivi : une infection profonde peut se déclarer plusieurs semaines après la sortie et échapper à un suivi court. Le cas unique de thrombophlébite, sur une population aussi exposée, confirme pour sa part l'intérêt de l'héparinothérapie de bas poids moléculaire instaurée dès l'admission chez tous nos patients.

Les escarres méritent une mention particulière car elles sont le seul indicateur direct de la durée du décubitus. Leur survenue chez une dizaine de patients renvoie à la question de la verticalisation précoce discutée plus haut et constitue un critère de qualité mobilisable sans moyen supplémentaire.

L'absence totale de complication tardive est le résultat le plus fragile de notre travail. Le démontage du matériel, le cut-out de la vis céphalique, le cal vicieux en varus, le raccourcissement

du membre et la fracture diaphysaire sous l'implant constituent les modes d'échec caractéristiques de cette chirurgie, et le cut-out à lui seul représente la majorité des échecs mécaniques dans les séries publiées, avec des taux qui avoisinent 3 à 6 %. Leur absence complète sur une série de cette taille ne peut raisonnablement s'expliquer que par un suivi trop court ou incomplet. L'honnêteté méthodologique commande de le présenter ainsi : nos données ne permettent pas de conclure à l'absence de complications tardives, elles témoignent seulement de l'absence d'un suivi structuré permettant de les documenter.

3. La mortalité

Dix décès ont été recensés dans notre série, soit un taux de mortalité de 5 % rapporté aux 200 patients inclus. Ils sont survenus chez des patients appartenant aux tranches d'âge les plus élevées et porteurs de plusieurs tares associées, sans qu'aucun ne soit rattachable à une complication mécanique directe de l'ostéosynthèse.

Ce chiffre doit être interprété avec précision. Il correspond à la mortalité constatée sur la période d'observation dont nous disposons, c'est-à-dire pour l'essentiel la mortalité hospitalière et périopératoire. Il n'est donc pas comparable aux taux de mortalité à un an rapportés dans la littérature, qui atteignent 20 % après soixante-dix ans et 46 % au-delà de quatre-vingt-dix ans, chiffres rappelés dans l'introduction de ce travail. Un taux de 5 % en périopératoire se situe dans la fourchette attendue et témoigne d'une prise en charge médicale correcte de patients lourdement tarés.

Cette donnée illustre néanmoins la principale insuffisance méthodologique de la série. La mortalité est le critère de jugement principal de cette pathologie ; aucun paramètre peropératoire ne pèse autant dans le pronostic. Sa mesure à trente jours et à un an, avec le recueil des causes de décès, devrait constituer la première priorité d'un registre prospectif du service, avant même l'enrichissement des données radiographiques.

VIII. Les déterminants techniques que notre série n'évalue pas

La discussion qui précède conduit à une constatation qui dépasse la comparaison des trois implants. Les facteurs qui déterminent le résultat d'une ostéosynthèse pertrochantérienne sont largement indépendants du choix entre DHS, PFN et PFNA, et notre série ne les documente pas. Quatre méritent d'être nommés.

1. La qualité de la réduction. Elle est décrite dans notre travail comme « satisfaisante » lorsque l'angle cervico-diaphysaire et l'antéversion sont proches du côté sain, mais cette appréciation n'est ni quantifiée ni graduée. Les critères de Baumgaertner, qui classent la réduction en bonne, acceptable et médiocre selon l'alignement et le déplacement résiduel, sont simples à appliquer sur les clichés postopératoires et constituent un facteur pronostique de premier plan.
2. La distance apex-sommet, ou tip-apex distance. Décrite par Baumgaertner et coll. en 1995 sur une série de 198 fractures péritrochantériennes, elle correspond à la somme des distances séparant la pointe de la vis céphalique du sommet de la tête fémorale sur les incidences de face et de profil, après correction de l'agrandissement. Sa valeur moyenne était de 24 mm dans les cas d'évolution favorable contre 38 mm dans les cas de cut-out, et le seuil de 25 mm reste aujourd'hui la référence. Aucune autre mesure n'a un rapport aussi favorable entre simplicité de recueil et valeur prédictive.
3. L'intégrité du mur fémoral latéral, dont il a été question plus haut, avec un taux de reprise multiplié par sept selon qu'il est intact ou fracturé dans la série de Palm et coll. Sa fracture peropératoire lors de l'alésage pour la vis-plaque transforme une fracture apparemment simple en montage instable.
4. La qualité osseuse. Aucune ostéodensitométrie n'était disponible, ce qui est la règle dans la plupart de nos structures, mais l'indice de Singh et la mesure de l'épaisseur des corticales fémorales sur le cliché de bassin fournissent une approximation utilisable sans moyen supplémentaire.

Ces quatre paramètres rendent vraisemblablement compte d'une part plus importante de la variance des résultats que le choix de l'implant lui-même. C'est probablement le message le plus utile que notre série puisse porter, et il oriente naturellement le travail à venir.

IX. Les limites de notre étude

Une lecture critique de notre travail conduit à en reconnaître les limites suivantes.

1. Absence d'analyse statistique. Aucun test de comparaison, aucun intervalle de confiance et aucune analyse multivariée n'ont été réalisés. Les différences décrites entre les trois groupes restent donc descriptives. Un test du khi-deux ou de Fisher pour les variables qualitatives, une analyse de variance ou un test de Kruskal-Wallis pour les variables quantitatives, et une régression logistique ajustée sur l'âge, le score ASA et le sous-type AO/OTA, suffiraient à lever cette réserve.

2. Répartition non randomisée des implants, source d'un biais de confusion par indication dont la direction a été discutée plus haut. Une analyse stratifiée par sous-type fracturaire est indispensable avant toute conclusion comparative.
3. Effectif exploitable inférieur à l'effectif inclus. Sur les 200 patients de la série, 197 dossiers étaient exploitables pour les paramètres radiologiques et thérapeutiques, ce qui explique la différence de dénominateur entre les tableaux.
4. Durée et modalités du suivi non précisées, ce qui prive de portée l'absence de complications tardives et limite l'interprétation du taux de mortalité observé.
5. Absence de score fonctionnel. Ni le score de Harris, ni celui de Postel et Merle d'Aubigné, ni le score de mobilité de Parker n'ont été recueillis, non plus que les activités de la vie quotidienne. Le résultat fonctionnel, qui est l'objectif même de la chirurgie, échappe donc à l'évaluation.
6. Caractère monocentrique de la série, qui limite la portée de l'extrapolation de nos résultats.

X. Implications pratiques

De cette analyse se dégagent plusieurs propositions applicables sans moyen supplémentaire.

- Maintenir l'orientation actuelle des indications, la vis-plaque dynamique restant légitime pour les fractures A1 à mur latéral intact et l'implant céphalomédullaire s'imposant pour les fractures instables, à obliquité inversée ou à extension sous-trochantérienne.
- Mesurer et consigner systématiquement la distance apex-sommet sur les clichés postopératoires, avec pour objectif une valeur inférieure à 25 mm.
- Graduer la qualité de la réduction selon des critères explicites plutôt que de la qualifier globalement de satisfaisante.
- Consigner le délai entre l'admission et l'intervention, en visant les quarante-huit heures, et documenter la cause de tout dépassement.
- Introduire l'acide tranexamique et expliciter le seuil transfusionnel retenu dans le service.
- Instaurer une évaluation systématique de l'ostéoporose et du risque de chute avant la sortie ; les huit fractures controlatérales de la série suffisent à en justifier le principe.
- Formaliser le protocole de rééducation en distinguant mise au fauteuil, appui partiel et appui complet.

- Constituer un registre prospectif comportant le score ASA, le score de mobilité de Parker antérieur, la distance apex-sommet, la qualité de la réduction et la mortalité à trente jours et à un an.

XI. Synthèse

Notre série confirme, dans un contexte hospitalier algérien, le profil classique de la fracture pertrochantérienne : sujet âgé de 75 ans en moyenne, polytaré dans près de neuf cas sur dix, chutant de sa hauteur, avec une prédominance féminine atténuée et un contingent non négligeable de sujets jeunes victimes de traumatismes à haute énergie. Elle confirme également la validité de la stratégie d'indication suivie dans le service, qui réserve les implants céphalomédullaires aux fractures instables conformément aux recommandations actuelles.

La comparaison des trois montages retrouve, dans le sens attendu, un avantage des implants céphalomédullaires sur le saignement, le recours transfusionnel et la précocité de l'appui, sans différence pertinente sur la consolidation. La mortalité observée, de 5 % sur la période d'hospitalisation, se situe dans la fourchette attendue pour une population de cet âge et de ce niveau de comorbidité. Ces constatations sont cohérentes avec la littérature, mais elles demeurent descriptives : l'absence de randomisation, d'analyse statistique et de suivi prolongé interdit d'en tirer une conclusion de supériorité.

L'enseignement principal de ce travail n'est peut-être pas dans la comparaison des implants. Il est que le résultat d'une ostéosynthèse pertrochantérienne se joue davantage sur la qualité de la réduction, la position de la vis céphalique, l'intégrité du mur latéral et la précocité de la verticalisation que sur le choix du matériel, et que ces paramètres, tous mesurables sans moyen technique supplémentaire, constituent le champ naturel du prochain travail.

XII. Conclusion :

Les fractures pertrochantériennes restent une pathologie fréquente et grave, leur nombre croissant survenant chez des patients souvent âgés et multitarés, est un défi pour les services de traumatologie qui sont amenés à traiter non seulement les fractures mais également les pathologies médicales associées.

Le but principal du traitement, est de rendre aux patients une fonction et une autonomie préfracturaires, tout en étant le moins agressif possible, et ce dans les plus brefs délais et au moindre coût.

La vis-plaque dynamique (DHS) , le clou PFN et PFNA sont le techniques utilisées au sein de notre service pour atteindre cet objectif, tout en sachant que la verticalisation précoce, la rééducation, la régression du syndrome confusionnel, la prévention des complications du décubitus et la décompensation de tares font partie des clés du succès de la prise en charge

XIII. Bibliographie :

[1] https://dumas.ccsd.cnrs.fr/index/index

[2] P. Philippe Merloz, C.Catherine Arvieux Texte intégral : E-Mémoires de l'ANC (ALPES TRAUMA centre- le traumacenter du centre hospitalier universitaire de Grenoble et le réseau nord alpin des urgences (renau)). 2009, vol. 8.

[3] Fractures Trochantériennes de l'adulte 19ème congrès Sacot- Oran, le 2/12/2012 Dr H.SAHI CHU TLEMCEN

[4] Nouveau dossier d'anatomie P.C.E.M.

[5] Encyclopédie Médico-chirurgicale 14-075-A-10 : Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte : T Scheerlinck ; P Haentjens.

[6] (loi de Wolff)

[7] (Kapandji, 1999)

[8] Professeur Claude FAURE, Professeur Philippe MERLOZ, Docteur Stéphane PLAWESKI, Docteur Jérôme TONETTI, Fractures de l'extrémité proximale du fémur(239), Septembre 2004

[9] Professeur Jean Cambier Adjointe à la Rédaction : Odette de Mont, ACADÉMIE NATIONALE DE MÉDECINE 16, RUE BONAPARTE — 75272 PARIS CEDEX O6

[10] Harvey E, Audigé L, Herscovici D Jr, Agel J, Madsen JE, Babst R, Nork S, Kellam J. Development and validation of the new international classification for scapula fractures. J Orthop Trauma. 2012 Jun;26(6):364-9

[11] M monsieur Mohammed Bourtal, Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité supérieur de fémur, thèse pour l'obtention de doctorat en médecine : université Mohammed 5 de RABAT 2018

[12] S. SANATI Yassine, LES FRACTURES TROCHANTÉRIENNES TRAITÉES PAR VIS PLAQUE DHS, UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE FESUNIVERSITE, 2017.

[13] https://docplayer.fr/105187340-Complications-de-l-osteosynthese-des-fractures- du-massif-trochanterien-par-clou-gamma.html

[14] M. MOUHIM ZAKIA, COMPLICATIONS DE L'OSTÉOSYNTHÈSE DES FRACTURES DU MASSIF TROCHANTÉRIEN PAR CLOU GAMMA, THESE PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/07/2018, FACULTE DE MEDECINE ET FARMACIE FES.

[15] perrier B, Jacquot F, Atchabahian A, Sitbon : Généralités en chirurgie orthopédique et traumatologique du grand âge (rachis exclu) : EMC, Techniques chirurgicales Orthopédie Traumatologie 2010,44004.

[16] Lunsjö K, Ceder L, Thorngren KG, Skytting B, Tidermark J, Berntson PO et al. Extramedullary fixation of 569 unstable intertrochanteric fractures. A randomized multicenter trial of the Medoff sliding plate versus three other screw-plate systems. Acta Chir Scand 2001 ; 72 : 133-140.

[17] Altmann M, Cognet Matériaux utilisés pour l'ostéosynthèse Techniques chirurgicales Orthopédie Traumatologie.EMC.2007, 44015.7p.

[18] BaumgaertnerMR,Curtin SL, LindskogDM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of pertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am1995 ; 77 : 1058-10657.

[19] Béjui JB.Ostéosynthèse des fractures trochantériennes. In : Duparc J, OlivierHéd. Pathologie de la hanche de l'adulte.

[20] Cuny CH, ScarlatM, Moreau P, Mainard D, Delagoutte JP. Le clou-plaque Staca dans les fractures trochantériennes.Rev Chir Orthop 1996 ; 82 : 410 416.

[21] de la Caffinière JY, Ferrer C, Laurent A, de la Caffinière M.Évaluation de l'impaction sur clou-plaque des foyers de fracture pertrochantérienne. Rev Chir Orthop 1997;83:243-250.

[22] LahoudJC, AsselineauA, SalengroS, MolinaV, BombartM.Fractures sous- trochantériennes. Étude comparative entre le clou gamma et les ostéosynthèses angulaires à appui cortical interne. Rev Chir Orthop 1997 ; 83 : 335-342.

[23] Chapitre 6 - Fractures de l'extrémité supérieure du fémur Site : https://medecine.sorbonne-universite.fr

[24] American Academy of Orthopaedic Surgeons. Management of Hip Fractures in Older Adults : Evidence-Based Clinical Practice Guideline. Rosemont (IL) : AAOS ; 2021.

[25] Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1995;77(7):1058-64. doi:10.2106/00004623-199507000-00012

[26] Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Gebuhr P ; Hip Fracture Study Group. Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures : an important predictor of a reoperation. J Bone Joint Surg Am. 2007;89(3):470-5. doi:10.2106/JBJS.F.00679

[27] Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. J Bone Joint Surg Am. 2001;83(5):643-50. doi:10.2106/00004623-200105000-00001

[28] Sadowski C, Lübbeke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95° screw-plate : a prospective, randomized study. J Bone Joint Surg Am. 2002;84(3):372-81. doi:10.2106/00004623-200203000-00007

[29] Hsu CE, Shih CM, Wang CC, Huang KC. Lateral femoral wall thickness : a reliable predictor of post-operative lateral wall fracture in intertrochanteric fractures. Bone Joint J. 2013;95-B(8):1134-8. doi:10.1302/0301-620X.95B8.31495

[30] Comparing surgical interventions for intertrochanteric hip fracture by blood loss and operation time : a network meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2018. doi:10.1186/s13018-018-0852-8

[31] Cheng YX, Sheng X. Optimal surgical methods to treat intertrochanteric fracture : a Bayesian network meta-analysis based on 36 randomized controlled trials. J Orthop Surg Res. 2020;15. doi:10.1186/s13018-020-01943-9

[32] Comparison of clinical outcomes with proximal femoral nail anti-rotation versus dynamic hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures : a meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2023.

[33] Comparative effectiveness of the proximal femoral nail and dynamic hip screw fixation in intertrochanteric femur fractures : a systematic review and meta-analysis. 2025.

[34] Neuman MD, Feng R, Carson JL, et coll. ; REGAIN Investigators. Spinal anesthesia or general anesthesia for hip surgery in older adults. N Engl J Med. 2021;385(22):2025-35. doi:10.1056/NEJMoa2113514

[35] Effect of regional vs general anesthesia on incidence of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery : the RAGA randomized trial. JAMA. 2022;327(1):50-8.

[36] Sharma A, et coll. Is PFNA-II a better implant for stable intertrochanteric fractures in elderly population ? A prospective randomized study. J Clin Orthop Trauma. 2019.

[37] Clinical and functional outcomes of treatment for type A1 intertrochanteric femoral fracture in elderly patients : comparison of dynamic hip screw and proximal femoral nail antirotation. Hip Pelvis. 2016.

ANNEXES

Fiche de renseignements des fractures per-trochantériennes	
1 / Numéro du dossier :	
2 / Nom :	
3 / Prénom :	
4 / Age :	
5 / Adresse :	
6 / Numéro de téléphone :	
7 / Antécédents :	
Médicaux :	
Chirurgicaux :	
8 / Circonstances :	
Accident domestique :	
Accident de la voie publique :	
Accident de la circulation :	
Chute d'un lieu élevé :	
Accident de travail :	
Autres :	
9 / Evacuation :	
Oui :	
El-Kala :	
Bouhadjar :	
El-Taref :	
Bougous :	
Bouteldja :	
Benmhidi :	
Dréan :	
Ousfour :	
Autres :	
Non :	
10 / Date de l'accident :	
11 / Date d'admission :	
12 / Clinique :	
Etat général : Échelle de Performance OMS	
0 : Activité normale, aucune restriction.	
1 : Activité physique réduite, mais ambulatoire (capable de travail léger).	
2 : Ambulatoire, capable de se prendre en charge, mais incapable de travailler. Alité moins de 50 % du temps de jour.	
3 : Capacité de prise en charge très limitée. Alité ou au fauteuil plus de 50 % du temps de jour.	
4 : Grabataire. Incapable de se prendre en charge.	
Douleurs :	
Impotence fonctionnelle :	
Raccourcissement du membre atteint :	
Rotation externe du membre atteint :	
Coté atteint :	

Droit	
Gauche	
13 / Score de Parker et Palmer préopératoire* :	
14 / Score de KATZ préopératoire :	
15 / Radiographie du bassin :	
16 / Radiographie de hanche préopératoire :	
Face :	
Profil :	
17/ Anapath :	
17-1-Classification de Ramadier, Decoulx et Lavarde :	
Cervico-trochantériennes	
Per-trochantériennes simple	
Per-trochantériennes complexe (3 fragments ou plus) ;	
Inter-trochantériennes	
Sous-trochantériennes	
Trochantéro-diaphysaire	
17-2-Classification AO fractures pertrochantériennes (31) :	
Groupe A1 : Fractures per-trochanteriennes simples à 2 fragments :	
A1.1 : Cervico-trochantérienne ;	
A1.2 : Per-trochanterienne ;	
A1.3 : Trochantéro-diaphysaire	
Groupe A2 : Fractures per-trochanteriennes multi-fragmentaire :	
A2.1 : fracture à un fragment intermédiare ;	
A2.2 : fracture à 2 fragments intermédiares ;	
A2.3 : fracture à plus de 2 fragments intermédiaires ;	
Groupe A3 : Fractures inter-trochanteriennes :	
A3.1 : Fractures à trait oblique simple (reversed fracture) ;	
A3.2 : Fractures à trait transversal (inter-trochanterienne) ;	
A3.3 : Fractures à coin interne.	
17-3-Classification de Seinsheimer (fractures sous trochantériennes).	
– Type I : fracture sous-trochantérienne non ou très peu déplacée (maximum 2 mm) indépendamment de l'orientation du trait de facture.	
– Type II : fracture sous-trochantérienne simple. Ce type de fracture est réparti en trois sous-groupes selon l'orientation du trait de fracture.	
– Type III : fracture sous-trochantérienne à trois fragments. Ces fractures sont réparties en deux sous-groupes selon que le troisième fragment se situe au petit trochanter ou sur la corticale externe.	
– Type IV : fracture comminutive de la région sous-trochantérienne sans trait de refend en région trochantérienne.	
– Type V : fracture comminutive de la région sous-trochantérienne	

avec trait de refend en région trochantérienne.	
17-5-Stabilité :	
Oui :	
Non :	
18 / Coxarthrose :	
Oui : Stades de Kellgren et Lawrence :	
0 - Radio Normale	
1-Radio douteuse : ostéophyte de signification douteuse	
2-Minime : Ostéophyte net, sans modification de l'interligne articulaire	
3-Modérée : Ostéophytes net et diminution de l'interligne articulaire	
4-Sévère : Pincement sévère de l'interligne articulaire et sclérose de l'os sous-chondral	
Non :	
19 / Ostéoporose :	
Oui : Index de Singh :	
Grade 6 : correspond au fémur normal.	
Grade 5 : fémur qui manque de travées diaphysaires.	
Grade 4 : caractérisé par un affaiblissement du faisceau arciforme céphalique.	
Grade 3 : marqué par la disparition des travées secondaires de compression. Ce grade définit l'ostéoporose.	
Grade 2 : correspond à l'absence de travées trochantéro-diaphysaires et des travées principales de tension.	
Grade 1 : Disparition de toutes les travées osseuses sauf les travées de soutien de Delbet qui sont les derniers à disparaître. Ce grade définit une ostéoporose sévère.	
Non :	
20 / Fractures associées :	
Oui :	
Non :	
21 / Lésions associées (polytraumatisme) :	
Oui :	
Traumatisme crânien :	
Traumatisme thoracique :	
Traumatisme du bassin :	
Traumatismes du rachis :	
Lésions viscérales :	
Non :	
22 / TDM de hanche :	
Oui :	
Non :	
23 / HB préopératoire :	
24 / Transfusion préopératoire :	
Oui	
Non	
25 / Classification ASA :	
26 / Date d'intervention :	
27 / Délais opératoire :	
28 / Score de Nottingham :	
29 / Type d'anesthésie :	
• Générale :	

• Locorégionale :	
30 / Voie d'abord :	
31 / Réduction à foyer fermé :	
32 / Réduction à foyer ouvert instrumentale :	
33 / Arthrotmie :	
34 / Ostéosynthèse par DHS :	
35 / Ostéosynthèse par DHS + VIS :	
36 / Ostéosynthèse par clou PFN :	
37 / Ostéosynthèse par clou PFNA :	
38 / Temps opératoire :	
39 / Temps de fluoroscopie :	
40 / Pertes sanguines :	
41 / Radiographie postopératoire :	
Face :	
Varus inf 10°	
Varus sup 10°	
Valgus inf 10°	
Valgus sup 10°	
Vis céphalique au centre de la tête ou à sa partie inférieure :	
Profil :	
Antéversion inf 10°	
Antéversion sup 10°	
Rétroversion inf 10°	
Rétroversion sup 10°	
Vis céphalique au centre de la tête :	
Ecart interfragmentaire inf 5 mm :	
Ecart interfragmentaire sup 5 mm :	
TAD (Type-apex-distance) :	
42 / TDM postopératoire :	
Oui :	
Non :	
43 / HB postopératoire :	
44 / Transfusion postopératoire :	
Oui :	
Non :	
45 / Date de sortie :	
46 / Durée d'hospitalisation :	
47 / Complications :	
47-1-Complications générales :	
Cardiaques :	
Pulmonaires :	
Saignement gastro-intestinal :	
Thrombo-embolisme :	
Accident vasculaire :	
Escarres :	
Autres :	
47-2-Complications locales :	
Hématome local :	
Infection postopératoire :	

Perte de réduction :	
Cut-out (balayage du col et de la tête fémorale sur la vis cervicale)	
Pénétration acétabulaire :	
Impaction cervico-trochantérienne :	
Descellement de la plaque :	
Effet Z :	
Brise de matériel d'ostéosynthèse :	
Fractures itératives :	
Inégalité de longueurs des membres inférieurs :	
Pseudarthrose :	
Cal vicieux :	
Autres :	
47-3-Décès (délai) :	
48 / Mise en fauteuil (délais) :	
49 / Remise de l'appui précoce :	
Oui (délai) :	
Non :	
50 / Rdv de contrôle :	
1 /	
2 /	
3 /	
4 /	
5 /	
6 /	
51 / Rééducation :	
Moins de 6 mois :	
Plus de 6 mois :	
52 / Densitométrie minérale osseuse (DMO) :	
Oui :	
Non :	
53 / Ablation de matériel :	
Oui : délais	
Non :	
54 / Consolidation :	
Oui : Délais :	
Non :	
55 / Résultats fonctionnels : Score de Parker et Palmer* postopératoire :	
56 / Résultats fonctionnels : Score de KATZ* postopératoire :	
57 / Résultats fonctionnels : Score de HARRIS* postopératoire :	

Stades radiologiques d'arthrose selon Kellgren et Lawrence :

Grades	Classifications	Descriptions
0	Normale	Aucune
I	Douteuse	Ostéophyte de signification douteuse
2	Minime	Ostéophyte net, sans modification de l'interligne articulaire
3	Modérée	Ostéophyte net et diminution de l'interligne articulaire
4	Sévère	Pincement sévère de l'interligne articulaire et sclérose de l'os sous-chondral

Classification de SINGH :

Grade 6 : correspond au fémur normal.

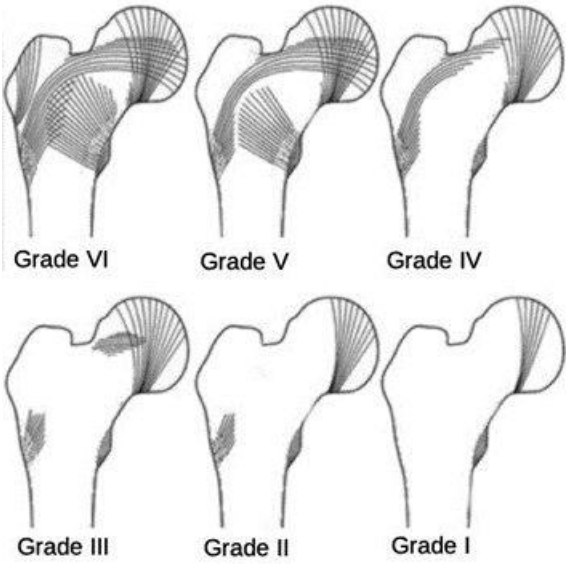
Grade 5 : fémur qui manque de travées diaphysaires.

Grade 4 : caractérisé par un affaiblissement du faisceau arciforme céphalique.

Grade 3 : marqué par la disparition des travées secondaires de compression. Ce grade définit l'ostéoporose.

Grade 2 : correspond à l'absence de travées trochantéro-diaphysaires et des travées principales de tension.

Grade 1 : Disparition de toutes les travées osseuses sauf les travées de soutien de Delbet qui sont les derniers à disparaître. Ce grade définit une ostéoporose sévère.



Score de Parker et Palmer :

Score de Parker et Palmer	Oui sans difficultés et sans aide	Oui avec une aide technique (canne, déambulateur)	Oui avec l'aide d'une personne	Non
Le patient marche-t-il à son domicile ?	3	2	1	0
Le patient marche-t-il à l'extérieur de son domicile ?	3	2	1	0
Le patient fait-il ses courses ?	3	2	1	0

Score de KATZ :

1 / Hygiène corporelle :	
Autonomie	1
Aide	0,5
Dépendant(e)	0
2 / Habillage :	
Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage	1
Autonomie pour le choix des vêtements, l'habillage mais a besoin d'aide pour se chausser	0,5
Dépendant(e)	0
3 / Aller aux toilettes :	
Autonomie pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite	1
Doit être accompagné(e) ou a besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller	0,5
Ne pas aller aux toilettes seul(e)	0
4 / Locomotion :	
Autonomie	1
A besoin d'aide	0,5
Grabataire	0
5 / Continence :	

Continent(e)	1
Incontinence occasionnelle	0,5
Incontinent(e)	0
6 / Repas :	
Mange seul(e)	1
Aide pour couper la viande ou peler les fruits	0,5
Dépendant(e)	0

Score de HARRIS :

Douleur	Activités	Mobilité (en degrés)
Aucune : 44	Escaliers	Flexion : 120° si jambe en extension : 90°
Minime : 40	Normal : 4	Abduction : 45° si flexion -90°
Légère : 30	Avec rampe : 5	Adduction : 20° si flexion-30°
Modérée : 20	Asymétrique : 1	Rot. int. : 35°
Importante : 10	Impossible : 0	Rot. ext. : 45°
Très importante : 0	Bas-chaussures	Total :
Marche :	Facilement : 4	Total en degrés
Boiterie	Difficilement : 5	210-300° : 6
Aucune : 11	Impossible : 0	160-210 ° : 5
Légère : 8	S'asseoir	100-160 ° : 4
Modérée : 5	Toute chaise 1h : 4	60-100 ° : 3
Sévère : 0	Chaise haute ≤ 0,5 h : 2	30-60° : 1
Aide :	Toute chaise ≤ 0,5 h : 0	0-30 ° : 0
Aucune : 11	Transports en commun	Score total
Canne longue marche : 7	Possible : 1	Douleur (44)
Canne toujours : 5	Impossible : 0	Fonction (33)
Béquille : 4	Si aucune de ces anomalies : 4	Activités (13)
Deux cannes : 2	Si 1 ou plus de ces anomalies : 0	Pas d'anomalies (4)
Deux béquilles : 0	Add. fixée ≥ 10°	Mobilité (6)
Périmètre de marche	Flex. fixée ≥ 30°	Total (100)
Illimité : 11	Rot. int. fixée ≥ 10°	
< 1 km : 8	Inégalité ≥ 2-3 cm	
< 500 m : 5		
A l'intérieur : 2		
Lit-fauteuil : 0		

Classification ASA :

ASA I : Patient en bonne santé	Non-fumeur en bonne santé, consommation minime d'alcool
ASA II : Patient avec une maladie systémique modérée	Maladies bénignes sans limitations fonctionnels de fond Actuellement fumeur, consommation modérée de l'alcool, une grossesse, une obésité IMC>30<40, un diabète ou HTA bien contrôlés, maladie pulmonaire bénigne

ASA III : Patient avec une maladie systémique sévère	Limitations fonctionnelles de fond, une ou plusieurs maladies modérées à sévères Diabète ou HTA mal équilibrées, BPCO, obésité morbide IMC>40, hépatite active, dépendance à l'alcool, stimulateur implanté, réduction modérée de la fraction d'éjection, insuffisance rénale terminale dialysée régulièrement, histoire plus de 03 mois AVC-AIT-IM -coronaropathie.
ASA IV : Patient avec une maladie systémique sévère mettant en jeu le pronostic vital	AVC-AIT-IM -coronaropathie<03mois, ischémie cardiaque en cours, dysfonctionnement sévère de la valve, réduction sévère de la fraction d'éjection, une septicémie.
ASA V : Un patient moribond	Une rupture d'anévrisme abdominale, ou thoracique, traumatisme massif, hémorragie intracranienne avec effet de masse.
ASA VI : Patient déclaré en état de mort cérébrale	

Score de NOTTINGHAM :

Variables	Points
Âge 66–85 ans	3
Âge > 86 ans	4
Homme	1
Hémoglobine≤10 g/dl à l'admission	1
Mental test≤6 à l'admission	1
Vivant en institution	1
Plus d'une comorbidité	1
Cancer dans les 20 dernières années	1

Score	Mortalité postopératoire à 30 jours %
0	0
1	1
2	2
3	4
4	6
5	10
6	15
7	23
8	22
9	45
10	57

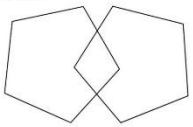
EXAMEN DE FOLSTEIN SUR L'ÉTAT MENTAL

Nom de l'établissement _____

		COTE MAXIMALE	COTE DU SUJET
A) Orientation			
Demander au sujet :			
1- Quel est	l'année ___ le mois ___ le jour ___ D L M Me J V S le jour de la semaine	5	( )
	La saison : printemps ☐ été ☐ automne ☐ hiver ☐		
2- Où sommes-nous	Province ___ Pays ___	5	( )
	Ville, village ___ Lieu (hôpital, cabinet, maison, etc.) ___ Étage ___		
B) Enregistrement			
3- Mentionner un des groupes de 3 mots suivants; prendre une seconde pour prononcer chaque mot :	chemise, bleu, honnêteté ( ) ou chaussure, brun, modestie ( ) ou chandail, blanc, charité ( )	3	( )
Par la suite, demander au sujet de répéter les 3 mots choisis. Donner 1 point pour chaque bonne réponse au 1er essai. Répéter l'exercice jusqu'à ce que le sujet retienne les 3 mots. Compter le nombre d'essais et le noter. Pour information seulement.	Nombre d'essais : ___		
C) Attention et calcul (cocher l'un ou l'autre test)			
4- ☐ Demander au sujet de faire la soustraction par intervalles de 7 à partir de 100 : 100 – 7 = ( ) 93 – 7 = ( ) 86 – 7 = ( ) 79 – 7 = ( ) 72 – 7 = ( ) 65. Donner 1 point pour chaque bonne réponse.	OU	5	( )
☐ Demander au sujet d'épeler le mot « MONDE » à l'envers. (EDNOM) : ___ (écrire les lettres) ___			
D) Rétention mnésique			
5- Demander au sujet de répéter les 3 mots déjà mentionnés :	chemise, bleu, honnêteté ( ) ou chaussure, brun, modestie ( ) ou chandail, blanc, charité ( )	3	( )
E) Langage			
6- Montrer au sujet un crayon ( ) une montre ( ) et lui demander de nommer l'objet.		2	( )
7- Demander au sujet de répéter la phrase suivante :	**« Pas de si ni de mais ».**	1	( )
8- Demander au sujet d'obéir à un ordre en 3 temps :	**« Prenez ce papier de la main droite ou gauche, pliez-le en deux et redonnez-le moi ».**	3	( )
	N.B. : Demander au sujet droitier de prendre de la main gauche et vice versa. Prendre garde de tendre la main; éviter les indices non-verbaux.		

Traduction et adaptation française non validée du « Mini-Mental State » de Folstein, M.F., Folstein, S.E., Mc Hugh, P.R. « Mini-Mental State - A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician » J. Psychiat Res, 12 : 189-198, 1975, à partir des travaux du centre de gériatrie Hôpital d'Youville Sherbrooke de Québec.

EXAMEN DE FOLSTEIN SUR L'ÉTAT MENTAL (suite au verso)

		COTE MAXIMALE	COTE DU SUJET
E) Langage (suite)			
9- Demander au sujet de lire et de suivre l'instruction suivante :	**« FERMEZ VOS YEUX »**	1	( )
10- Demander au sujet d'écrire une phrase : ___ (sujet, verbe, sans égard aux fautes)		1	( )
F) Praxie de construction			
11- Demander au sujet de copier le dessin suivant :		1	( )
		COTE MAXIMALE :	**30**
		COTE DU SUJET :	___

Interprétation des scores :
Un score de moins de 24 points à l'examen de Folstein sur l'état mental détermine une altération des fonctions cognitives. Ce test ne permet cependant pas de faire un diagnostic étiologique.

Nombre d'années de scolarité du sujet : _____ Évaluer le niveau de conscience du sujet : vigilant ☐ somnolent ☐

En cas d'incapacité du sujet à être évalué, spécifier : _____

Indiquer les conditions ayant pu influencer l'évaluation _____

Date ___ Année Mois Jour _____ Signature