



Fiabilité de la classification de Garden et d'une classification simplifiée dans les fractures du col du fémur

Comparative study between two types of implants in the treatment of subtrochanteric femoral fractures

Karim Bouattour¹, Jihene Sahli², Lassaad Hassini¹, Ahmed Trabelsi¹, Salwa Noumi², Manel Mellouli²

1 - Service d'orthopédie, Hôpital universitaire Sahloul, Université de Sousse, Sousse, Tunisie

2 - Département de médecine communautaire et de médecine de famille, faculté de médecine de Sousse, université de Sousse, Tunisie

Auteur correspondant : Karim Bouattour,

Service d'orthopédie, hôpital universitaire Sahloul, route ceinture, 4054 Sousse, Tunisie. kbouattourfr@yahoo.fr

RESUME

Introduction : La classification de Garden permet de classer les fractures du col du fémur en 4 stades selon l'orientation des travées osseuses. Nous avons émis l'hypothèse que l'utilisation d'une classification simplifiée (fractures non ou peu déplacées vs fractures déplacées) était plus reproductible et plus fiable.

Matériel et méthode : Cent clichés du bassin de face de fractures du col du fémur ont été sélectionnés au hasard à partir des dossiers de patients opérés dans le service d'orthopédie de l'Hôpital Universitaire Sahloul (Sousse, Tunisie). Un fichier power point comportant le diaporama de ces clichés a été soumis à 3 groupes de 5 observateurs chacun (résidents en médecine de famille, résidents en chirurgie orthopédique, chirurgiens séniors). Chaque observateur devait classer la fracture selon la classification de Garden, puis selon la classification simplifiée. L'opération a été renouvelée 4 semaines plus tard en utilisant les mêmes clichés mais classés selon un ordre différent. Les valeurs de Kappa de Fleiss et le Kappa de Cohen ont été calculées pour déterminer les fiabilités inter et intra observateurs. L'interprétation de la valeur du coefficient Kappa a été effectuée selon le barème de Landis et Koch.

Résultats : La variabilité inter observateur de la classification de Garden ($k=0.391$) a été jugée « passable » alors que la variabilité inter observateur de la classification simplifiée ($k=0.697$) a été jugée substantielle. Elle était meilleure dans les groupes « résidents en orthopédie » et « séniors orthopédie » que dans le groupe « résidents en médecine de famille ». La distinction radiologique des grades I et IV était modérée pour les 3 groupes d'observateurs. En revanche, la concordance était passable pour les Garden II et les Garden III. Le niveau d'accord était meilleur dans chacun des groupes d'observateurs qui utilisaient la classification simplifiée et cela indépendamment de l'expérience clinique de l'observateur. Pour les deux classifications, le niveau d'accord était d'autant plus élevé que l'observateur était expérimenté.

Conclusion : La classification simplifiée a une bonne concordance inter et intra observateur. Nous recommandons donc de l'utiliser en pratique courante en remplacement de la classification de Garden.

ABSTRACT

Introduction : The Garden classification classifies femoral neck fractures into 4 stages according to the orientation of the bone trabeculae. We hypothesized that the use of a simplified classification (undisplaced or slightly displaced fractures vs displaced fractures) was more reproducible and more reliable.

Material and method : One hundred AP pelvic images of femoral neck fractures were randomly selected from the records of patients operated on in the orthopedic department of Sahloul University Hospital (Sousse, Tunisia). A power point file containing the slide show of these images was submitted to 3 groups of 5 observers each (residents in family medicine, residents in orthopedic surgery, senior surgeons). Each observer had to classify the fracture according to the Garden classification, then according to the simplified classification. The operation was repeated 4 weeks later using the same images but classified in a different order. Fleiss' Kappa and Cohen's Kappa values were calculated to determine inter and intra observer reliabilities. The interpretation of the value of the Kappa coefficient was carried out according to the Landis and Koch scale.

Results : The inter-observer variability of the Garden classification ($k=0.391$) was deemed "fair" while the inter-observer variability of the simplified classification ($k=0.697$) was deemed substantial. It was better in the "orthopedic residents" and "senior orthopedics" groups than in the "family medicine residents" group. The radiological distinction between grades I and IV was moderate for the 3 groups of observers. On the other hand, the concordance was passable for the Garden II and the Garden III. The level of agreement was better in each of the groups of observers who used the simplified classification, regardless of the clinical experience of the observer. For both classifications, the level of agreement was all the higher as the observer was experienced.

Conclusion : The simplified classification has good inter- and intra-observer agreement. We therefore recommend using it in current practice as a replacement for the Garden classification.

I- INTRODUCTION

Les fractures du col du fémur du sujet âgé représentent un problème de santé publique. Le choix de la méthode thérapeutique dépend essentiellement du déplacement de la fracture, principal facteur pronostic du risque évolutif vers la nécrose de la tête fémorale^[1].

Plusieurs classifications ont été décrites mais la classification de Garden est la plus utilisée^[2, 3]. Elle repose sur l'orientation des travées osseuses du col et de la tête fémorale sur une radiographie du bassin de face, distingue 4 stades et a un intérêt thérapeutique et pronostique^[4].

Certaines études récentes ont remis en cause l'intérêt des 4 stades de cette classification et ont suggéré l'utilisation d'une classification simplifiée en deux catégories : d'une part les fractures non ou peu déplacées, et d'autre part les fractures déplacées^[5-9].

L'objectif de ce travail était d'évaluer l'intérêt de la classification simplifiée par rapport à la classification de Garden en évaluant la fiabilité inter-observateur et la reproductibilité intra-observateur

II- MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude évaluative de la fiabilité inter-observateur et de la reproductibilité intra-observateur de la classification de Garden et de la classification simplifiée pour les fractures du col fémoral.

Cent radiographies du bassin de face de patients admis au service entre le 1^{er} Janvier 2019 et le 31 Décembre 2019 pour une fracture du col du fémur ont été tirées au sort pour réaliser cette étude.

Ces radiographies représentaient l'outil sur lequel s'est basée la décision thérapeutique pour ces patients. Elles ont été reproduites sur appareil photographique numérique puis disposées sur une présentation Powerpoint. Elles ont été numérotées de 1 à 100 avec un cliché par planche après avoir supprimé les coordonnées des patients figurant sur les radiographies.

Une deuxième présentation Powerpoint a été préparée. Elle comportait les mêmes clichés mais disposés selon un ordre différent de façon aléatoire. La correspondance de chaque cliché de la présentation 2 par rapport à la présentation 1 a été soigneusement notée.

Quinze observateurs ont été choisis sur la base du volontariat pour ce travail.

Ils ont été répartis en 3 groupes comportant 5 observateurs chacun :

- > Groupe 1 (G1) : Il comportait 5 résidents en médecine de famille. Ces résidents ont accompli 6 années d'études médicales et étaient en cours de spécialisation en médecine de Famille. Tous ces résidents ont effectué au préalable un stage de 3 mois minimum dans un service d'orthopédie traumatologie.
- > Groupe 2 (G2) : Il comportait 5 résidents en chirurgie orthopédique et traumatologique. Il s'agissait de rési-

dents expérimentés (quatrième année ou cinquième année de résidanat).

- > Groupe 3 (G3) : Il comportait 5 chirurgiens universitaires orthopédistes séniors. Leur expérience professionnelle était de : 1 an, 6, 8, 8 et 20 ans.

L'instrument de mesure utilisé était une grille d'évaluation comportant deux tableaux comprenant les 100 cas numérotés. Le premier tableau pour la classification de Garden, le deuxième pour la classification « simplifiée ».

Un fichier comprenant des directives a été fourni à chaque observateur. Il comportait un rappel de la classification de Garden comprenant un texte explicatif rédigé en français et un schéma^[10], une explication sur la classification « simplifiée » sous forme de schéma et un rappel sur la nécessité de remplir les deux grilles de façon séparée et indépendante.

Le travail a été mené du 13 Avril et 4 Juin 2020 : Le diaporama Powerpoint ainsi que la grille et les instructions relatives au travail ont été envoyés à chacun des observateurs. Chaque observateur disposait d'autant de temps que nécessaire (dans la limite de 21 jours) pour remplir la grille. Le même protocole a été reconduit après 4 semaines mais en envoyant la présentation dont l'ordre des clichés avaient été préalablement modifié.

Les données ont été saisies et analysées par le logiciel SPSS version 20.0

La fiabilité intra observateur a été évaluée par le kappa de Cohen. Pour la fiabilité inter observateur, en tenant compte de la multitude des observateurs, on a eu recours au kappa de Fleiss qui est une adaptation du kappa de Cohen pour N évaluateurs, où N peut être supérieur ou égal à 2 ou plus^[11]. Le coefficient kappa (k) est un indice qui varie entre -1 et +1. L'accord sera d'autant plus élevé que la valeur est proche de +1 et l'accord maximal est atteint si $k = 1$. Dans le cas de désaccord total entre les observateurs, le coefficient kappa prend la valeur de -1. L'interprétation de la valeur du coefficient kappa a été faite selon le barème de Landis et Koch^[12] : Accord médiocre si k est inférieur à 0, léger si k est entre 0.00 et 0.20, passable entre 0.21 et 0.40, modéré entre 0.41 et 0.61, substantiel entre 0.61 et 0.80, et presque parfait entre 0.81 et 1.00.

III- RESULTATS

A- Fiabilité inter-observateurs de la classification de Garden

La variabilité inter observateur a été jugée « passable » ($k = 0.391$). Elle était meilleure dans le groupe 2 (résidents en orthopédie), $k = 0.457$, et dans le groupe 3 (séniors), $k = 0.441$, soit un accord « modéré » que dans le groupe 1 (résidents en médecine de famille) avec un $k = 0.343$ (accord « passable ») (Tableau 1).

Tableau 1: Variabilité inter observateur de la classification de Garden
Inter-observer variability of the Garden classification

Groupes d'observateurs		kappa
Tous les observateurs		0.391
Résidents en médecine de famille (G1)	0.343	
Résidents en orthopédie traumatologie (G2)	0.457	
Seniors (G3)		0.441

La distinction radiologique des grades I et IV était modérée pour les 3 groupes d'observateurs avec un $k = 0.560$ pour le Garden I et un $k = 0.455$ pour le Garden IV. En revanche, la concordance était passable pour le Garden II avec un $k = 0.393$ et légère pour le Garden III avec un $k = 0.170$ (Figure 1).

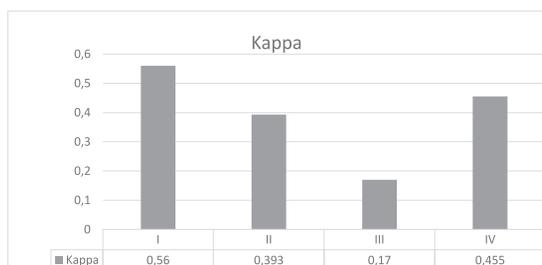


Figure 1: Concordance de la classification de Garden en fonction du grade (de I à IV)
Concordance of Garden classification according to grade (from I to IV)

B- Fiabilité inter-observateurs de la classification simplifiée

La variabilité inter-observateurs a été jugée substantielle ($k = 0.697$). Les observateurs les plus expérimentés (groupe 3) ont montré un accord presque parfait ($k = 0.847$). Le groupe 2 (résidents en orthopédie) a montré un accord substantiel ($k = 0.739$) alors que le groupe 1 (résidents en médecine de famille) a montré un niveau d'accord modéré ($k = 0.545$) (Tableau 2). Les fractures déplacées étaient l'objet d'un accord presque parfait ($k=0.904$), alors que les fractures non ou peu déplacées étaient l'objet d'un accord substantiel ($k=0.792$).

Tableau 2 : Variabilité inter observateur de la classification simplifiée
Inter-observer variability of the simplified classification

Groupes d'observateurs		kappa
Tous les observateurs		0.697
Résidents en médecine de famille (G1)	0.545	
Résidents en orthopédie traumatologie (G2)	0.739	
Seniors (G3)		0.847

C- Concordance entre la classification de Garden et la classification simplifiée

Le niveau d'accord était meilleur dans chacun des groupes d'observateurs qui utilisaient la classification simplifiée et cela indépendamment de l'expérience clinique de l'observateur (Figure 3).

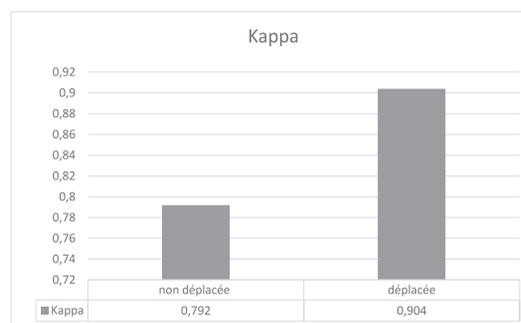


Figure 2: Concordance de la classification simplifiée en fonction du déplacement de la fracture
Concordance of the simplified classification according to the displacement of the fracture

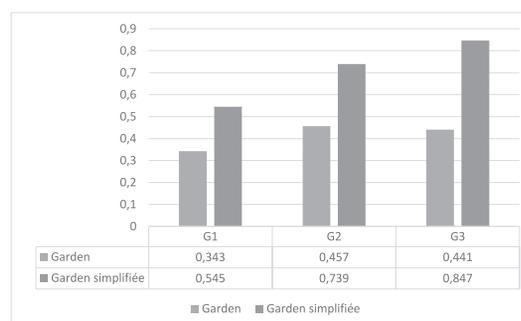


Figure 3: Variabilité inter observateur : Comparaison de la concordance selon la classification de Garden et selon la classification simplifiée
Inter-observer variability: Comparison of concordance according to the Garden classification and according to the simplified classification

Les valeurs de kappa variaient en fonction du niveau d'expérience clinique des observateurs. En effet, la meilleure concordance a été observée dans le groupe des seniors (G3) ($k = 0.441$ pour la classification de Garden et $k = 0.847$ pour la classification simplifiée) alors que la concordance la plus faible était observée dans le groupe des résidents en médecine de famille (G1) ($k = 0.343$ pour la classification de Garden et $k = 0.545$ pour la classification simplifiée).

D- Variabilité intra-observateurs

Pour la classification simplifiée, nous avons noté un accord substantiel dans les groupes des résidents en médecine de famille ($k=0.654$) et des résidents en orthopédie ($k=0.779$) et un accord presque parfait dans le groupe « seniors » ($k = 0.848$).

Pour la classification de Garden, les groupes « résidents en médecine de famille » ($k=0.491$) et les « résidents en orthopédie » (0.591) ont montré accord modéré. Le groupe « seniors » a montré un accord substantiel ($k = 0.631$).

Les trois groupes ont montré une concordance meilleure avec la classification simplifiée quel que soit le niveau d'expérience clinique de chaque groupe d'observateurs (Figure 4). Pour les deux classifications, le niveau de concordance était d'autant plus élevé que l'observateur était expérimenté.

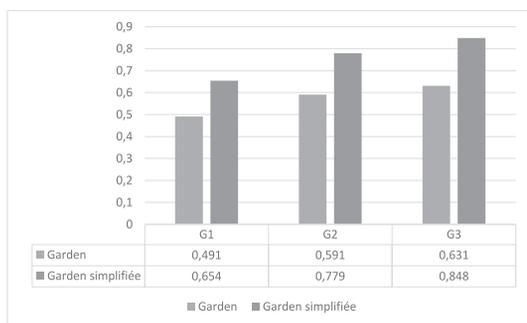


Figure 4: Variabilité intra observateur : Comparaison de la concordance selon la classification de Garden et selon la classification simplifiée
 Intra-observer variability: Comparison of the concordance according to the Garden classification and according to the simplified classification

IV- DISCUSSION

La classification de Garden est la plus communément utilisée pour les fractures du col du fémur^[2,3]. En introduisant la notion de déplacement, la classification de Garden a apporté une évaluation du degré de gravité et des risques évolutifs des fractures. Le système de classification idéal doit être valide, fiable et reproductible dans le but de faciliter le langage commun entre les praticiens et leur servir de référence dans la prise en charge thérapeutique^[13].

Certaines études ont remis en cause la fiabilité de la classification de Garden du fait de la difficulté de la distinction radiologique entre les quatre types et ont donc proposé une classification simplifiée^[3]. Cette classification simplifiée aurait en outre l'avantage de pouvoir être utilisée de façon fiable à la fois par les chirurgiens orthopédistes mais aussi par les non spécialistes en particuliers par les médecins de famille.

L'objectif de notre étude était d'évaluer la fiabilité de ces deux classifications en introduisant une nouvelle catégorie d'observateurs, les résidents en médecine de famille. Notre étude a montré que la variabilité moyenne inter observateur de la classification de Garden était jugée « passable » ($k = 0.391$) et donc était insuffisante. Certes, elle était meilleure dans les deux groupes de chirurgiens que dans le groupe de médecine de famille, mais même pour les chirurgiens plus expérimentés, l'accord n'était jugé que « modéré ».

De plus, notre travail a montré que la distinction des types I et des types IV était satisfaisante, mais que la concordance restait insuffisante pour le Garden II avec un $k = 0.393$ et légère pour le Garden III avec un $k = 0.170$. En d'autres termes, les observateurs s'accordaient pour distinguer une fracture non déplacée d'une part ou une fracture très déplacée d'autre part, mais s'accordaient peu pour les formes intermédiaires de la classification de Garden.

La classification simplifiée, qui supprime justement ces formes intermédiaires a permis d'obtenir une variabilité inter observateur jugée substantielle ($k = 0.697$) avec un accord presque parfait ($k = 0.847$) pour les observateurs les plus expérimentés (groupe 3 seniors). Le niveau d'accord du groupe 1 (résidents en médecine de famille) était modéré ($k = 0.545$), ce qui paraît tout à fait satisfaisant.

L'étude de la variabilité intra-observateur plaide également en faveur de l'utilisation d'une classification simplifiée, puisque notre travail a montré un accord substantiel dans les groupes des résidents en médecine de famille et des résidents en orthopédie et un accord presque parfait chez le groupe de seniors ($k = 0.848$). Cette variabilité intra-observateur est supérieure à celle observée pour la classification de Garden et ce pour les 3 catégories d'observateurs.

Oakes et al^[8], dans une étude sur 40 fractures du col du fémur évaluées par 5 observateurs, ont montré que la plupart des observateurs exprimaient un désaccord quand ils tentaient de distinguer entre les fractures type I et type II et entre les fractures type III et type IV. D'où l'hypothèse qu'une classification simplifiée comportant d'une part les fractures 'non ou peu déplacées' et d'autre part les fractures 'déplacées' est plus pertinente que la classification originale de Garden à 4 types.

Van Embden et al^[5] ont montré une meilleure fiabilité de la classification simplifiée. Masionis et al^[7] ont conclu que seule la classification simplifiée avait montré une fiabilité inter et intra-observateur suffisante. Beimers et al^[6] ont étudié la fiabilité de la classification de Garden et la classification simplifiée sur 34 paires de fractures du col du fémur (vue antéro-postérieure et vue latérale) évaluées par 11 observateurs dont l'expérience clinique variait. Ils ont montré que l'accord était meilleur avec la classification simplifiée comparée à la classification de Garden et avec les observateurs les plus expérimentés que les cliniciens débutants.

La classification de Garden et la classification simplifiée présentent toutefois des limites similaires : elles n'analysent le déplacement que dans deux plans de l'espace et certaines études recommandent l'adjonction d'un cliché de profil de la hanche voire d'une tomographie^[14-17].

V- CONCLUSION

Les résultats de notre étude montrent que la fiabilité inter observateur et intra observateur est nettement supérieure pour la classification simplifiée que pour la classification de Garden et ce pour les 3 catégories d'observateurs : chirurgiens seniors, résidents en orthopédie et résidents en médecine de famille. La classification simplifiée remplit sa fonction en donnant une information fiable au chirurgien concernant l'indication opératoire. Nous recommandons donc de l'utiliser en pratique courante et de l'intégrer dans la formation médicale initiale et continue en remplacement de la classification de Garden.

VI- REFERENCES

- 1- Koabane S, Alatassi R, Alharbi S, Alshehri M, Alghamdi K. The relationship between femoral neck fracture in adult and avascular necrosis and nonunion: A retrospective study. *Ann Med Surg* 2019; 39: 5-9
- 2- Lu Y, Uppal HS. Hip fractures relevant anatomy classification and biomechanics of fracture and fixation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2019; 10: 1-10.
- 3- Zlowodzki M, Bhandari M, Keel M, Hanson BP, Schemitsch E. Perception of Garden's classification for femoral neck fractures: an international

- survey of 298 orthopaedic trauma surgeons. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; 125: 503-505.
- 4- Kazley JM, Banerjee S, Aboussayed MM, Rosenbaum AJ. Classification in brief: Garden classification of femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2018; 476: 441-445.
 - 5- Van Embden D, Rhemrev SJ, Genelin F, Meylaerts SAG, Roukema GR. The reliability of a simplified Garden classification for intracapsular hip fractures. *Orthop Trauma Surg Res* 2012; 98: 405-408.
 - 6- Beimers L, Kreder HJ, Berry GK, Stephen DJG, Schemitsch EH, Mckee MD et al. Subcapital hip fractures: The Garden classification should be replaced, not collapsed. *Can J Surg* 2002; 45: 411-414.
 - 7- Masionis P, Uvarovas V, Mazarevicius G, Popov K, Venckus S, Bauzys K et al. The reliability of a Garden, AO and simple II stage classifications for intracapsular hip fractures. *Orthop Trauma Surg Res* 2019; 105: 29-33.
 - 8- Oakes DA, Jackson KR, Davies MR, Ehrhart KM, Zohman GL, Koval KJ et al. The impact of the Garden classification on proposed operative treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 409: 232-240.
 - 9- Saul D, Riekenberg J, Ammon JC, Hoffman DB, Sehmisch S. Hip fractures: Therapy, timing and complication spectrum. *Orthop Surg* 2019; 11: 994-1002.
 - 10- Scheerlinck T et Haentjens P. Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, 14-075-A-10, 2003, 23p*
 - 11- Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons; 1981.
 - 12- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-74.
 - 13- Turgut A, Kumbaraci M, Kalanderer O, Ilyas G, Bacaksiz T, Karapinar L. Is surgeons experience important on intra- and inter-observer reliability of classifications used for adult femoral neck fracture? *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016; 50: 601-605.
 - 14- Leonhardt NZ, Melo LP, Nordon DG, Silva FBA, Kojima KE, Silva JS. Femoral neck fractures Garden I and II: Evaluation of the deviation in lateral view. *Acta Ortop Bras* 2017; 25: 107-109.
 - 15- Aggarwal A, Singh M, Aggarwal AN, Bhatt S. Assessment of interobserver variation in Garden classification and management of fresh intracapsular femoral neck fracture in adults. *Chin J Traumatol* 2014; 17: 99-102.
 - 16- Chen W, Li Z, Su Y, Hou Z, Zhang Q, Zhang Y. Garden type I fractures myth or reality? A prospective study comparing CT scans with X-ray findings in Garden type I femoral neck fractures. *Bone* 2012; 51: 929-932.
 - 17- Du CL, Ma XL, Zhang T, Zhang HF, Wang CG, Zhao F et al. Reunderstanding of Garden type I femoral neck fractures by 3-dimensional reconstruction. *Orthopedics* 2013; 36: 820-825.