



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2018

Thèse N° 028

# Intérêt de l'acide tranexamique dans le traitement des fractures trochantériennes par clou Gamma standard

**THESE**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13/03 /2018

PAR

**Mme. Sara BOUHRIT**

Née Le 19 Septembre 1990 à Safi

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE**

**MOTS-CLES**

Acide tranexamique - fracture trochantérienne - clou Gamma standard -  
saignement - perte sanguine calculée

**JURY**

<b>M.</b>	<b>H. SAIDI</b> Professeur de Traumato-Orthopédie	<b>PRESIDENT</b>
<b>M.</b>	<b>M. A. BENHIMA</b> Professeur agrégé de Traumato-Orthopédie	<b>RAPPORTEUR</b>
<b>M.</b>	<b>T. ABOU EL HASSAN</b> Professeur agrégé d'Anesthésie-Réanimation	} <b>JUGES</b>
<b>M.</b>	<b>I. ABKARI</b> Professeur agrégé de Traumato-Orthopédie	



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك  
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ  
وأن أعمل صالحاً ترضاه  
وأصلح لي في ذريّتي  
إنّي تبت إليك و إنّي من المسلمين"  
صدق الله العظيم





# *Serment d'hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**



*LISTE DES  
PROFESSEURS*



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>	<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie

BOUAITY Brahim	Oto-rhino-laryngologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie – réanimation	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAIDI Halim	Traumato-orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SARF Ismail	Urologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique A

ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie – réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire péripherique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie

BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUESS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Noureddine	Pédiatrie A
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	RAFIK Redda	Neurologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZYANI Mohammed	Médecine interne

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	Hammoune Nabil	Radiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	JALLAL Hamid	Cardiologie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BABA Hicham	Chirurgie générale	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie

BELHADJ Ayoub	Anesthésie – Réanimation	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	NADOUR Karim	Oto–Rhino – Laryngologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie – orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio – Vasculaire
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHRAA Mohamed	Physiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie– patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio– organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo– phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio– Vasculaire

LISTE ARRÊTÉE LE 12/02/2018

# *DÉDICACES*



*Ce moment est l'occasion d'adresser mes remerciements  
et ma reconnaissance et de dédier cette thèse .....*



*Je dédie cette thèse*

***A mon très cher et adorable père Abdellati BOUCHRIT***

*De tous les pères, tu as été le meilleur, tu as su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études. Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon respect, ma considération, ma reconnaissance et mon amour éternel. Que Dieu te préserve des malheurs de la vie afin que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin. En ce jour ta fille espère réaliser l'un de tes plus grands rêves et couronner tes années de sacrifices et d'espoir. Ce travail est ton œuvre, toi qui m'a donné tant de choses et tu continues à le faire, sans jamais te plaindre. J'aimerais pouvoir te rendre tout l'amour que tu nous as offert, mais une vie entière n'y suffirait pas. J'espère au moins que ce mémoire y contribuera en partie.*

***A ma très chère et adorable mère Najat Bellaouja***

*A celle qui m'a donné la vie, qui a marqué chaque moment de mon existence par sa tendresse, à la personne qui m'a tout donné sans compter. Sans toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je deviens médecin. Je te dédie ce travail qui grâce à toi a pu voir le jour. Je te dédie à mon tour cette thèse qui concrétise ton rêve le plus cher et qui n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements. Tu n'as pas cessé de me soutenir et de m'encourager, ton amour, ta générosité exemplaire et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Je t'aime maman...*

*A mon mari et mon trésor Houcine Alami*

*Aucun mot ne saurait exprimer la profondeur de mes sentiments et l'estime que j'ai pour toi. Ton amour pour moi est un don de Dieu. Tu m'as toujours soutenue, comprise et réconfortée. Tu es et tu resteras toujours ma source d'inspiration. Merci pour ta tendresse, ton attention, ta patience et tes encouragements. Merci pour tout. Puisse Dieu nous combler de bonheur, de santé et nous procurer longue vie. je t'aime chéri....*

*A ma très chère grande sœur Samia, A son mari Abdelkader et A mon neveu Adam*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de mon amour et mon attachement. Puisse nos fraternels liens se pérenniser et consolider encore. Je ne pourrais d'aucune manière exprimer ma profonde affection et mon immense gratitude pour tous les sacrifices consentis, votre aide et votre générosité extrêmes ont été pour moi une source de courage, de confiance et de patience. J'implore DIEU qu'il vous apporte bonheur, amour et que vos rêves se réalisent à travers Adam.*

*A mon très cher petit frère Anas*

*L'affection et l'amour fraternel que tu me portes m'ont soutenu durant mon parcours. Je te dédie ce travail en témoignage de l'amour que j'ai pour toi et que je suis parvenue à te rendre fier de ta sœur. Puisse DIEU te préserver et te procure du bonheur et de réussite, et t'aide à réaliser tes rêves.*

*A mes chères beaux-parents Mohammed ALAMI et Khadija NAJI et  
toute la belle famille*

*Pour votre amour, vos prières et vos encouragements qui m'ont été d'un grand soutien au cours de mon parcours. Vous êtes pour moi une source inépuisable de sagesse. Il y a tant de chaleur dans la bonté de vos cœurs. Je vous aime énormément et je suis vraiment fière d'être votre petite fille.*

*J'implore Dieu pour qu'il vous garde en bonne santé et qu'il nous permette de profiter de votre présence à nos côtés.*

*A ma grande mère, mes oncles et mes tantes et mes adorables cousines et cousins  
J'aurais aimé vous rendre hommage un par un en témoignage de mon attachement et de ma grande considération. J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux. Que ce travail vous apporte l'estime, et le respect que je porte à votre égard, et soit la preuve du désir que j'aie depuis toujours pour vous honorer. Tous mes vœux de bonheur et de santé...*

*A mes amis et confrères*

*En tête de liste : Dounia Berrada El azizi, Meryem Bougadoum, Zaynab Charafi, et Fadwa Jaafari, Soukaina Benbakh, Chihab bouyaali, Aissam Griche, Ait yahya Abdelkrim... etc En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements et votre aide. J'ai trouvé en vous le refuge de mes chagrins et mes secrets. Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée. Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles.*

*Dédicaces spéciales à l'équipe de chirurgie traumatologique  
Pr Saïdi, Pr Benhima, Pr Abkari.  
Dr Baudouine, Dr Boumediane.*

# *REMERCIEMENTS*



*A notre cher maître et président de thèse, professeur Halim SAIDI  
Professeur d'enseignement supérieur en traumatologie-orthopédie- CHU*

*Mohammed VI Marrakech*

*Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de présider le jury de notre thèse. Nous avons eu la chance et le privilège de travailler sous votre direction, de profiter de votre culture scientifique, vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines qui vous valent l'admiration et le respect. Puissent des générations et des générations avoir la chance de profiter de votre savoir qui n'a d'égal que votre sagesse et votre bonté. Veuillez, Cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération et notre profond respect pour avoir guidé les premiers pas de ma carrière.*

*A notre maître et Rapporteur de thèse, Pr Mohamed Amine BENHIMA  
Professeur agrégé en traumatologie-orthopédie-CHU Mohammed VI*

*Marrakech*

*Pour avoir accepté de diriger ce travail.*

*Votre bonté, votre modestie, votre compréhension, ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter ma grande estime. Vous m'avez toujours soutenu et encouragé. Veuillez trouver ici, cher maître l'assurance de mon profond respect, ma reconnaissance et ma profonde admiration.*

*A notre maître et juge de thèse, Pr Toufik ABOULHASSAN  
Professeur agrégé en réanimation-anesthésie-CHU Mohammed VI  
Marrakech*

*Je vous remercie pour la spontanéité et la simplicité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail. J'ai eu le privilège de travailler sous votre direction aux urgences tant qu'interne. Votre probité au travail et votre dynamisme, votre sens de responsabilité m'ont toujours impressionné et sont pour moi un idéal à atteindre. J'espère être digne de votre confiance, et je vous prie, cher Maître, d'accepter ma profonde reconnaissance et ma haute considération.*

*A notre maître et juge de thèse, Pr Imad ABKARI  
Professeur agrégé en traumatologie-orthopédie-CHU Mohammed VI  
Marrakech*

*Vous nous faites un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury. Je suis très reconnaissante de la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. J'apprécie votre rigueur, votre gentillesse et je vous porte une grande considération pour vos qualités humaines et votre compétence professionnelle. Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer ma gratitude et mon profond respect.*

*A tous les Professeurs de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de  
Marrakech*

*Une thèse est le fruit de plusieurs années d'études et je ne saurais oublier dans mes dédicaces l'ensemble de mes professeurs et maîtres qui ont contribué de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.*

# *FIGURES*



## Liste des figures

- Figure 1** : Anatomie de l'extrémité supérieure du fémur.
- Figure 2** : Vascularisation du massif trochantérien.
- Figure 3** : Classification de AO des fractures trochantériennes.
- Figure 4** : Répartition des patients en fonction de l'âge.
- Figure 5** : Répartition des patients en fonction du sexe.
- Figure 6** : Répartition des deux groupes en fonction du sexe.
- Figure 7** : répartition des patients en fonction du score ASA.
- Figure 8** : Répartition des deux groupes en fonction du score ASA
- Figure 9** : Type d'anesthésie.
- Figure 10** : répartition des deux groupes en fonction du type d'anesthésie.
- Figure 11** : matériel d'ostéosynthèse des fractures trochantériennes
- Figure 12** : mode d'action de l'ATX d'après Mannucci.
- Figure 13** : Comparaison du score ASA à la littérature.
- Figure 14** : Comparaison du taux moyen d'hémoglobine pré et postopératoire des deux groupes aux données de la littérature.

# *TABLEAUX*



## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b>	: Caractéristiques épidémiocliniques préopératoires des deux groupes.
<b>Tableau II</b>	: Volume sanguin moyen recueilli par le drain de Redon des deux groupes.
<b>Tableau III</b>	: Les paramètres quantitatifs étudiés en postopératoire.
<b>Tableau IV</b>	: Stabilité hémodynamique peropératoire et recours à la transfusion.
<b>Tableau V</b>	: Analyse des pertes sanguines vraies.
<b>Tableau VI</b>	: Bibliographie du taux de transfusions des fractures trochantériennes ostéosynthésées par clou trochantérique.
<b>Tableau VII</b>	: Revue de la littérature des transfusions et du saignement périopératoire réel des vis-plaques mini-invasives.
<b>Tableau VIII</b>	: Comparaison de la moyenne d'âge des différentes séries
<b>Tableau IX</b>	: Répartition des fractures trochantériennes selon le sexe dans différentes séries.
<b>Tableau X</b>	: Délais d'interventions selon les séries.
<b>Tableau XI</b>	: Comparaison du taux moyen d'hémoglobine et d'hématocrite préopératoire avec la littérature.
<b>Tableau XII</b>	: la durée du geste opératoire
<b>Tableau XIII</b>	: comparaison du volume sanguin moyen du drain de Redon à la littérature
<b>Tableau XIV</b>	: Comparaison du taux moyen d'hémoglobine pré et postopératoire des deux groupes.
<b>Tableau XV</b>	: taux de transfusion des deux groupes selon les séries

*SCORE ASA*



## Score ASA

Le score ASA (American Society of Anesthesiologists) qualifie l'état de santé préopératoire d'un patient. Il permet ainsi d'en évaluer le risque anesthésique c'est à dire la morbidité (infection postopératoire, infarctus, défaillance respiratoire ou rénale...) et la mortalité.

On distingue 6 classes. Les deux premières regroupent les patients globalement en bonne santé. Les deux suivantes regroupent les patients porteurs de pathologies graves. La classe 5 inclue les patients moribonds et la classe 6 les patients en état de mort cérébrale.

**Score ASA 1** : patient en bonne santé.

**Score ASA 2** : patient présentant une maladie systémique légère (diabète non insulino-dépendant, hypertension, obésité, insuffisance rénale modérée, infarctus ancien...)

**Score ASA 3** : patient présentant une maladie systémique sévère (angine de poitrine, diabète insulino-dépendant, obésité morbide, insuffisance respiratoire modérée, syndrome apnée du sommeil...)

**Score ASA 4** : patient présentant une maladie systémique sévère mettant en jeu le pronostic vital (patient dialysé, insuffisance cardiaque ou respiratoire grave...)

**Score ASA 5** : patient moribond dont l'espérance de vie n'excède pas 24 heures en l'absence d'intervention chirurgicale (état de choc hémorragique, rupture d'anévrisme cérébral avec coma...)

**Score ASA 6** : patient en état de mort cérébrale, candidat au don d'organes.

# *ABRÉVIATIONS*



## Liste des abréviations

<b>ATX</b>	: Acide tranexamique
<b>C</b>	: Contrôle
<b>M</b>	: Masculin
<b>F</b>	: Féminin
<b>ESF</b>	: extrémité supérieure du fémur
<b>PTH</b>	: Prothèse totale de hanche
<b>PTG</b>	: prothèse totale du genou
<b>HG</b>	: Hémoglobine
<b>HT</b>	: Hématocrite
<b>HBPM</b>	: héparine de bas poids moléculaire
<b>PSV</b>	: perte sanguine vraie
<b>VST</b>	: volume sanguin total
<b>Per-op</b>	: Per-opératoire
<b>Péri-op</b>	: péri-opératoire
<b>Post-op</b>	: Post-opératoire
<b>PFNA</b>	: fémur proximal anti-rotation
<b>AG</b>	: Anesthésie générale
<b>AVP</b>	: Accident de la Voie Publique
<b>CHU</b>	: Centre Hospitalier Universitaire

*PLAN*



<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>RAPPEL</b> .....	<b>4</b>
I. Anatomie descriptive de l'extrémité supérieure du fémur.....	<b>5</b>
1. Ostéologie.....	<b>5</b>
2. Vascularisation de la région trochantérienne.....	<b>7</b>
II. Fractures trochantériennes.....	<b>8</b>
1. Généralité.....	<b>8</b>
2. Classification des fractures trochantériennes.....	<b>9</b>
III. Historique du clou Gamma.....	<b>11</b>
<b>PATIENTS Et MÉTHODES</b> .....	<b>12</b>
I. Objectif de l'étude.....	<b>13</b>
II. Méthodologie.....	<b>13</b>
1. Randomisation.....	<b>13</b>
2. Protocole d'administration de l'acide tranexamique.....	<b>14</b>
3. Les critères d'inclusion.....	<b>14</b>
4. Les critères d'exclusion.....	<b>14</b>
5. Ethique de l'étude.....	<b>15</b>
6. Recueil des données.....	<b>15</b>
7. Analyse statistique.....	<b>16</b>
III. Protocole de prise en charge des patients.....	<b>16</b>
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>18</b>
I. Données épidémiologiques.....	<b>19</b>
1. Répartition selon l'âge.....	<b>19</b>
2. Répartition selon le sexe.....	<b>19</b>
II. Les caractéristiques préopératoires.....	<b>20</b>
1. Délai entre traumatisme et chirurgie.....	<b>20</b>
2. Prise des anticoagulants en préopératoire.....	<b>21</b>
3. Hémoglobine préopératoire.....	<b>21</b>
4. Hématocrite préopératoire.....	<b>21</b>
5. Score ASA.....	<b>21</b>
6. Type d'anesthésie.....	<b>22</b>
III. Paramètres mesurés en per et postopératoire.....	<b>24</b>
1. Durée du geste opératoire.....	<b>24</b>
2. Les pertes sanguines des premières 24 heures (drain de Redon).....	<b>24</b>
3. Hémoglobine postopératoire.....	<b>25</b>
4. Hématocrite postopératoire.....	<b>25</b>
5. Recours au remplissage et à l'éphédrine en peropératoire.....	<b>26</b>
6. Recours à la transfusion en per et postopératoire.....	<b>26</b>
7. Les pertes sanguines vraies calculées (formule de Mercuriali).....	<b>26</b>
8. Les anticoagulants postopératoires.....	<b>27</b>
9. Effets indésirables de l'acide tranexamique et les complications thromboemboliques.....	<b>27</b>

<b>DISCUSSION</b> .....	<b>28</b>
I. Quelle est la part de l'acte chirurgical dans le saignement péri-opératoire réel ?.....	<b>29</b>
II. L'importance du saignement dans les fractures trochantériennes ostéosynthésées par clou gamma.....	<b>29</b>
III. Comparaison de l'importance du saignement entre clou gamma et vis plaque.....	<b>30</b>
IV. Méthodes de conservation du sang dans la chirurgie traumatolo-orthopédique.....	<b>32</b>
1. Le don de sang autologue.....	<b>32</b>
2. Érythropoïétine recombinante.....	<b>32</b>
3. Anesthésie épidurale hypotensive (HEA).....	<b>33</b>
4. Hémodilution normo-volémique aiguë (ANH).....	<b>33</b>
5. Technique de récupération des cellules.....	<b>34</b>
6. Mastics de fibrine.....	<b>34</b>
7. Agents pharmacologiques.....	<b>35</b>
V. Pharmacologie de l'acide tranexamique.....	<b>36</b>
1. Mode d'action de l'acide tranexamique.....	<b>36</b>
2. Caractéristiques pharmacologiques.....	<b>37</b>
3. Efficacité d l'acide tranexamique.....	<b>37</b>
VI. Acide tranexamique : voies d'administration, Quels avantages, quels résultats ?.....	<b>38</b>
1. La voie topique versus la voie intraveineuse.....	<b>39</b>
2. La voie orale versus la voie intraveineuse.....	<b>39</b>
VII. Caractéristiques épidémiologiques des fractures trochantériennes.....	<b>39</b>
1. Répartition selon l'âge.....	<b>39</b>
2. Répartition selon le sexe.....	<b>40</b>
3. Score ASA.....	<b>41</b>
VIII. Analyse des caractéristiques préopératoires.....	<b>41</b>
1. Délai entre le traumatisme et l'intervention.....	<b>41</b>
2. Hémoglobine préopératoire.....	<b>42</b>
3. Hématocrite préopératoire.....	<b>43</b>
IX. Analyse des Paramètres mesurés en per et postopératoire.....	<b>44</b>
1. La durée du geste opératoire.....	<b>44</b>
2. Drain de Redon.....	<b>45</b>
3. Hémoglobine et hématocrite postopératoire.....	<b>45</b>
4. Transfusion.....	<b>46</b>
5. Perte sanguine réelle ou cachée.....	<b>47</b>
X. Complications.....	<b>48</b>
 <b>CONCLUSION</b> .....	 <b>49</b>
 <b>ANNEXES</b> .....	 <b>51</b>
 <b>RÉSUMÉS</b> .....	 <b>54</b>
 <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	 <b>60</b>

# *INTRODUCTION*



Les fractures du massif trochantérien représentent l'une des urgences traumatologiques les plus fréquentes surtout chez les sujets âgés. Ceci est dû au vieillissement de la population et de l'ostéoporose qui l'accompagne. Cependant, ces fractures se voient aussi chez le sujet jeune, des suites de traumatismes à haute énergie.

Les moyens thérapeutiques, dont l'objectif est d'assurer un lever et un appui précoce, ont nettement évolués, plus particulièrement dans le cadre de la chirurgie à foyer fermé.

Le clou Gamma représente l'un des derniers implants destinés au traitement de ces fractures.

Il présente les avantages de la chirurgie à foyer fermé :

- Il répond aux impératifs de la chirurgie mini-invasive ; l'introduction percutanée respecte les parties molles et la vascularisation ce qui réduit le risque hémorragique.
- Il respecte l'hématome fracturaire.
- Il évite le saignement et l'hématome lié à la désinsertion systématique du vaste externe dans l'ostéosynthèse juxta-corticale.
- Il permet un montage stable d'emblée et dynamique avec possibilité de compression peropératoire du foyer de la fracture sans risque de perforation de la tête.

Ce moyen thérapeutique à foyer fermé (mini-invasif) ne permet, cependant, pas de réduire le volume des pertes sanguines au cours de la gestion de ce type de fractures. Plusieurs auteurs rapportent des pertes sanguines peropératoire importantes de 547 à 1473 ml [1,2] ce qui expose les patients à l'instabilité hémodynamique avec les risques de la transfusion et la mortalité peropératoire.

Ce saignement est dû à la fracture et à son siège en zone bien vascularisée, parfois aux antécédents du patient, mais aussi à l'alésage au cours de l'enclouage trochantérien.

Plusieurs mesures sont proposées pour réduire le saignement dans la chirurgie orthopédiques appelées méthodes d'épargne transfusionnelle dont l'utilisation de l'acide tranexamique qui est un anti fibrinolytique analogue de la lysine, disponible, facile à administrer, à faible coût et qui a montré son efficacité dans plusieurs études.

Le but de notre travail est d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de l'acide tranexamique dans le traitement des fractures trochantériennes par clou Gamma standard et son effet sur la réduction du saignement péri-opératoire, sur la prévention de l'anémie postopératoire et sur le recours à la transfusion.

*RAPPEL*



# **I. Anatomie descriptive de l'extrémité supérieure du fémur**

## **1. Ostéologie**

L'extrémité supérieure du fémur est constituée par : (figure1)

### **1.1. La tête fémorale**

Surface articulaire sphérique qui s'emboîte dans la cavité cotyloïde. Recouverte entièrement de cartilage et présente dans son quadrant postéro-inférieur une fossette ovale qui donne attache au ligament rond.

### **1.2. Le col fémoral**

Cône tronqué aplati d'avant en arrière.

Relie la tête au massif trochantérien et à la diaphyse, forme un angle cervico-diaphysaire de 125-135°.

Configuration : son rétrécissement permet d'augmenter la mobilité de la hanche et offre un bras de levier important aux muscles de la hanche.

### **1.3. Le massif trochantérien**

De forme quadrilatère formé par le grand et le petit trochanter qui sont reliés en avant et en arrière par deux lignes intertrochantériques et donne insertion aux muscles qui ont un bras de levier important.

#### **1.3.a Le grand trochanter**

C'est une saillie quadrilatère, située dans le prolongement de la diaphyse fémorale.

Il présente une face externe sous cutanée palpable, la face médiane porte la gouttière digitale lieu d'insertion des muscles pelvi-trochantériens.

### 1.3.b 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. Donne insertion au niveau de son sommet au tendon du muscle ilio-psoas.

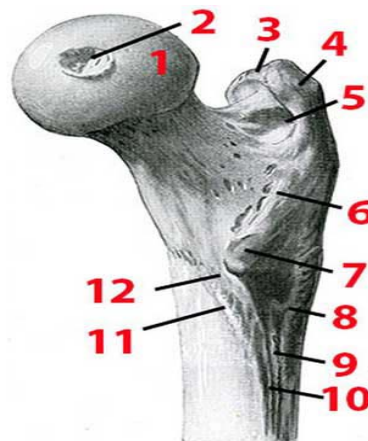
### 1.3.c Les lignes intertrochantériques

- La ligne intertrochantérique antérieure : elle s'étend du tubercule du grand trochanter jusqu'au petit trochanter.
- 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.

### 1.4. La ligne âpre

Elle comprend trois branches :

- La branche externe où s'insère le muscle grand fessier.
- La branche interne qui se prolonge en dessous du petit trochanter et donne attache au vaste interne.
- La branche moyenne, ou crête pectinéale, destinée à l'insertion du muscle pectiné.



**Figure 1 : extrémité supérieure du fémur**

Fémur-anatomie-artistique-leçon-41 / extrémité-supérieure-du-fémur.

1.Fossette du ligament rond, 2.Tête, 3.Facette d'insertion du pyramidal, 4.Grand trochanter, 5.Fossette digitale, 6.Ligne inter-trochantérienne postérieure, 7.Petit trochanter, 8.Crête du gr. fessier, 9.Crête du petit add., 10.Crête pectin., 11.Crête du vaste interne, 12.Fossette pré-trochantin.

## 2. Vascularisation de la région trochantérienne

La texture osseuse du massif trochantérien est formée essentiellement d'os spongieux richement vascularisé, avec des corticales minces expliquant la consolidation rapide et constante, et la mauvaise tenue du matériel d'ostéosynthèse chez les sujets âgés ostéoporotiques.

Cette richesse vasculaire favorise la consolidation osseuse. Cependant, elle expose au saignement dans le cadre des fractures trochantériennes et de leurs chirurgies pour ostéosynthèse.

### 2.1. Les artères

La vascularisation artérielle est assurée par les deux branches de l'artère fémorale primitive.

#### 2.1.a Artère circonflexe postérieure

Provient de l'artère fémorale profonde près de son origine.

Elle se dirige de dedans en dehors, passe entre les muscles pectinés et psoas iliaque.

Elle longe le bord inférieur du muscle obturateur externe pour atteindre la face postérieure de l'articulation de la hanche et la face antérieure du muscle carré crural et se divise en deux branches :

- L'une ascendante se distribue à la capsule articulaire, au muscle qui la recouvre et principalement à la tête fémorale.
- L'autre descendante se distribue au muscle postérieur de la cuisse.

#### 2.1.b Artère circonflexe antérieure

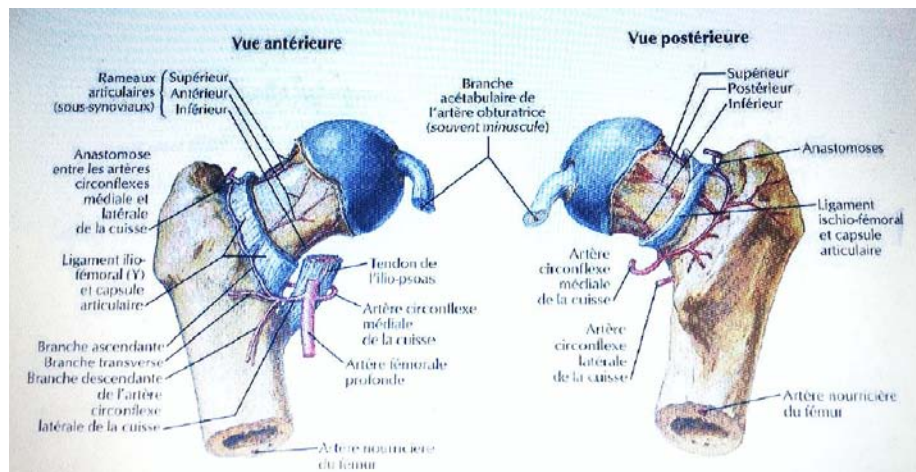
Elle naît d'un tronc commun avec l'artère du muscle quadriceps, se dirige transversalement en dehors, passe entre le muscle droit antérieur en avant, et les muscles psoas iliaque et crural en arrière.

Elle s'applique sur l'extrémité supérieure du fémur qu'elle va contourner au-dessous du grand trochanter après avoir traversé les insertions fémorales du muscle vaste latéral.

C'est l'artère du massif trochantérien et du col fémoral.

### 2.1.c Les artères trochantériennes

Proviennent du cercle des artères circonflexes et des artères musculaires qui s'unissent autour du massif trochantérien pour irriguer les corticales, d'autres artères pénètrent profondément pour irriguer l'os spongieux.



**Figure 2 : Vascularisation du massif trochantérien.**

P.KAMINA, V.DI MARIWO Vaisseaux de membres : 2ème édition.

Il existe une interconnexion très importante entre ces différentes branches artérielles avec possibilité de suppléance entre les différentes composantes.

### 2.2. Les veines

Elles sont satellites des artères, réalisant trois voies principales de drainage :

- Voie inter-fessière profonde.
- Voie circonflexe fémorale.
- Voie postérieure ischiatique.

## II. Fractures trochantériennes

### 1. Généralité

Les fractures trochantériennes représentent la lésion fracturaire la plus commune après l'âge de 80 ans [2], ils constituent ainsi la première cause d'admission d'une personne âgée dans un service d'orthopédie.

Leur incidence est en augmentation constante vu le vieillissement de la population, et le changement du mode de vie (population de plus en plus active).

Elles prédominent chez les femmes (2F/1H) à cause de l'ostéoporose post ménopausique.

Elles engagent le pronostic vital chez le sujet âgé par leur conséquences lourdes (immobilisation, chirurgie, risque de saignement, décompensation de maladies chroniques) et le pronostic fonctionnel chez le sujet jeune qui est souvent un polytraumatisé.

Il s'agit donc d'un problème majeur de santé publique dont le coût est important pour la société :

- Manque à gagner pour le patient
- Le coût d'hospitalisation pour la communauté
- Les frais du matériel

Dans notre contexte, durant l'année 2017 les deux services de traumatologie du CHU Mohammed VI de Marrakech ont reçu 139 cas que des fractures per-trochantériennes ce qui reflète l'importance et la fréquence de ce type de fracture.

## **2. Classification des fractures trochantériennes**

Il existe plusieurs classifications des fractures trochantériennes. Nous avons choisi la classification de l'AO et MULLER parce qu'elle est adoptée universellement et permet d'avoir un langage commun dans l'analyse descriptive des fractures, l'évaluation du pronostic et les modalités de prise en charge chirurgicale. Elle différencie les fractures de l'extrémité proximale du fémur en trois groupes :

- Type A : fracture extra-capsulaire, pertrochantérienne (Figure 3).
- Type B : fracture intra-capsulaire, du col du fémur
- Type C : fracture intra-capsulaire, de la tête fémorale.

Pour les fractures type A, pertrochantériennes :

Groupe A1 : fractures simples de la région trochantérienne, avec un bon support au niveau de la corticale médiale.

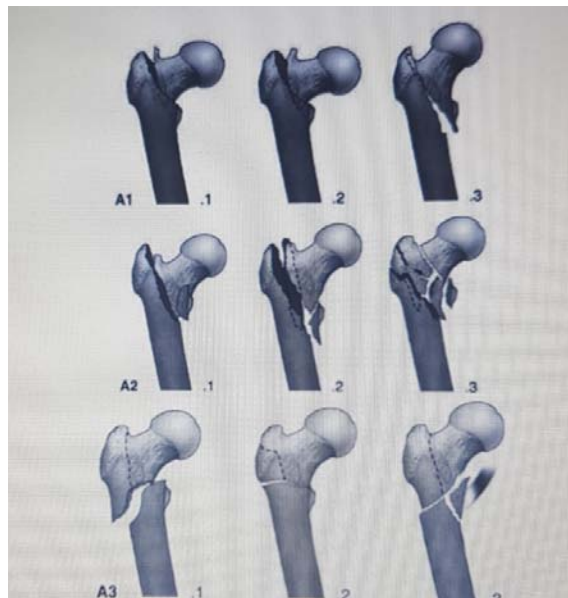
- A1.1 cervico-trochantériennes.
- A1.2 pertrochantérienne.
- A1-3 trochantéro-diaphysaire.

Groupe A2 : fractures pertrochantériennes multi-fragmentaires, avec la corticale médiale et postérieure fracturée à plusieurs niveaux, mais avec une corticale latérale intacte.

- 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, avec corticale latérale fracturée également.

- A3.1 simple, oblique.
- A3.2 simple, transverse.
- A3.3 à coin médial.



**Figure 3 : Classification de l'AO des fractures trochantériennes [3]**

### III. Historique du clou Gamma<sup>®</sup>

Initialement, l'enclouage centro-médullaire initié par Kuntcher (1940) était destiné à l'ostéosynthèse des fractures diaphysaires (tibia et fémur).

Les résultats obtenus ont encouragé les concepteurs à l'améliorer (verrouillage et alésage) et à étaler les indications vers les fractures épiphysaires.

Les fractures trochantériennes ont été celles qui ont bénéficié de plus d'amélioration dans ce sens : clou en Y de Kuntcher (1964), clou Gamma (1981), clou PFNA.....

Le clou trochantérique actuel est mieux adapté à l'architecture du fémur proximal, sa mise en place est facilitée par l'utilisation d'un ancillaire et fait bénéficier le patient des avantages de l'ostéosynthèse à foyer fermé (Mini-invasif).


Son placement centro médullaire, permet :

- De raccourcir le bras de levier offert au poids du corps en comparaison avec le matériel latéro cortical type DHS.
- D'augmenter la résistance du montage à l'arrachement en étalant sa surface de contact avec l'os à toute l'étendue du tuteur centro médullaire.

Cependant, sa mise en place nécessite un alésage centro médullaire réputé hémorragique et fragilisant de l'os, à cause du capital osseux qu'il enlève.

Il constitue avec sa variété standard et longue, dans notre pratique, le moyen d'ostéosynthèse le plus souvent utilisé dans la prise en charge des fractures trochantériennes.

*PATIENTS*  
&  
*MÉTHODES*



## **I. Objectif de l'étude**

L'objectif principal de notre étude est de répondre à l'hypothèse :

L'acide tranexamique permet-il la réduction des pertes sanguines et le taux de transfusion au cours de la chirurgie des fractures trochantériennes ostéosynthésées par clou Gamma standard ?

Nous allons répondre à cette hypothèse à travers les questions suivantes :

Dans la chirurgie des fractures trochantériennes, l'acide tranexamique :

- Entraîne-t-il une réduction de la perte sanguine calculée ?
- Permet-il une réduction du taux de transfusion ?
- Permet-il la prévention de l'anémie postopératoire ?
- Entraîne-t-il des complications thromboemboliques lors de son utilisation ?

Il s'agit d'une étude prospective, comparative cas-témoin, analytique portant sur 50 patients présentant une fracture du massif trochantérien et traités par clou Gamma standard.

Dans un premier temps, nous aborderons la méthodologie de l'étude, avec l'inventaire des critères d'inclusion et d'exclusion.

Dans un deuxième temps nous détaillerons le matériel de l'étude, avec la présentation des variables recueillies à l'aide de la fiche d'exploitation.

## **II. Méthodologie**

### **1. Randomisation**

- Etude prospective, randomisée, cas-témoin.
- Réalisée au service de traumatologie-orthopédie du CHU Mohammed VI de Marrakech.
- Période d'étude : de juillet 2017 à janvier 2018
- Série de 50 patients.

- Les données collectées à travers une fiche d'exploitation.
- Deux groupes ont été randomisés : un recevant l'acide tranexamique (groupe ATX) et un groupe contrôle (groupe C), les deux groupes sont homogène et comparable en matière de :
  - Age, Sexe, Antécédents
  - Type d'intervention
  - Matériel d'ostéosynthèse utilisé
  - Délai d'intervention
  - Type d'anesthésie
  - Taux d'hémoglobine et d'hématocrite préopératoire.

## **2. Protocole d'administration de l'acide tranexamique**

1g en IVL à l'incision et 1 g à H3.

Préparation : 1g ATX mélangé dans 100 cc de solution saline.

## **3. Les critères d'inclusion**

- Fractures du massif trochantérien traitées par clou gamma standard.
- Patient admis immédiatement après le traumatisme.
- Patient mono-traumatisé.

## **4. Les critères d'exclusion**

- Patients présentant une contre-indication de l'acide tranexamique (AVC, ATCD de maladie thrombo-embolique, insuffisance rénale, CC < 30 ml/min).
- Patients présentant des troubles d'hémostase ou sous anticoagulant au moment de l'admission (p. Ex., Antagonistes de la vitamine K, antithrombine, antiagrégants plaquettaires).
- Fractures pathologiques.

- Reprise chirurgicale du foyer fracturé.
- Hémorragie en dehors du site opératoire au cours de l'hospitalisation (digestive, urinaire...)

## **5. Ethique de l'étude**

Tous les patients fourniront un consentement éclairé écrit et comprendront qu'en participant à l'étude, ils vont recevoir 2 dose d'acide tranexamique selon le protocole.

La participation à l'étude est volontaire et leur décision de ne pas y participer n'affectera aucun autre aspect de leurs soins.

## **6. Recueil des données**

Le recueil des données est fait sur la fiche d'exploitation durant les périodes pré, per, et post-opératoires avec précision des éléments suivants :

- L'âge, sexe, le poids, les antécédents.
- Prise des anticoagulants préventive en préopératoire.
- Prise des antiagrégants plaquettaires en préopératoire.
- Type d'anesthésie.
- Analyse du saignement peropératoire et son retentissement hémodynamique :  
Survenue d'une hypotension ou recours à l'éphédrine.
- Recours à la transfusion en peropératoire.
- Taux d'hémoglobine et d'hématocrite en préopératoire.
- Taux d'hémoglobine et d'hématocrite à H24 postopératoire.
- Quantification du saignement extériorisé durant les premières 24 heures : par le biais du drain de Redon placé au niveau de la voie d'abord chirurgicale en fin d'intervention.
- Recours à la transfusion en postopératoire.

- Calcul des pertes sanguines vraies selon la formule de Mercuriali :

$$\text{PSV} = \text{VST} * (\text{HT j0} - \text{HTj1}) + \text{sang transfusé}$$

VST= poids (kg)\*k

K=65ml/kg pour la femme

K=70ml/kg pour l'homme

- PSV= Perte sanguine vraie.
- VST= Volume sanguin total.
- HTj0= Hématocrite à J0 (jour du traumatisme)
- HTj1 = Hématocrite à j1 (premier jour postopératoire)

## 7. Analyse statistique

Les données sont analysées à l'aide du logiciel statistique SPSS V20.0

Les données descriptives sont présentées en moyenne  $\pm$  écart-type. P <0,05 était considéré comme statistiquement significatif.

## III. Protocole de prise en charge des patients

A l'arrivée aux urgences, les patients présentant une fracture trochantérienne, bénéficient d'un bilan clinique, biologique, et radiologique préopératoire standard. Une traction antalgique est mise en place jusqu'à l'intervention.

Le délai entre le traumatisme et l'intervention est variable en fonction de l'accessibilité au bloc opératoire et les contraintes pratiques (matériel d'ostéosynthèse et complément du bilan).

Tous les patients bénéficient d'une thromboprophylaxie (enoxaparine) pré et postopératoire.

Les malades du groupe ATX ont bénéficié d'une administration de l'acide tranexamique selon le protocole décrit précédemment.

L'intervention consiste à une réduction sur table orthopédique après anesthésie, celle-ci est contrôlée avant l'incision par amplificateur de brillance.

Incision en regard du sommet du grand trochanter, trépanation, mise en place d'un guide d'alésage.

Alésage progressif jusqu'à 11 mm en distal et 17 mm en proximal puis mise en place d'un clou Gamma standard avec vis céphalique, vis de blocage et verrouillage distal.

La fermeture est faite plan par plan après lavage de la voie d'abord.

Les hypotensions et les hypovolémies sont traitées par le remplissage ou l'éphédrine.

L'antibioprophylaxie à base de C3G 2g est systématique (une injection intraveineuse une demi-heure avant l'incision).

Tout patient admis au bloc opératoire est accompagné de sa fiche d'exploitation et le recueil des données est réalisé en pré, per et postopératoire.

# *RÉSULTATS*



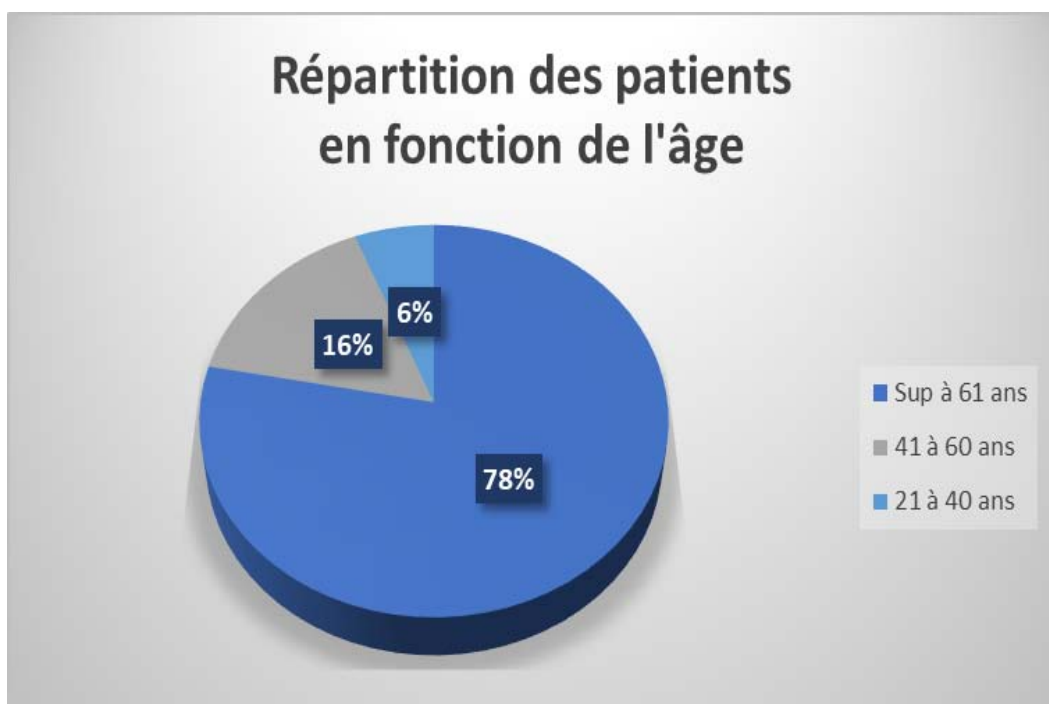
## I. Données épidémiologiques

### 1. Répartition selon l'âge

L'âge moyen de nos patients est de 68 ans avec des extrêmes de 21 à 90 ans.

78% avaient un âge supérieur à 61 ans (Figure 4).

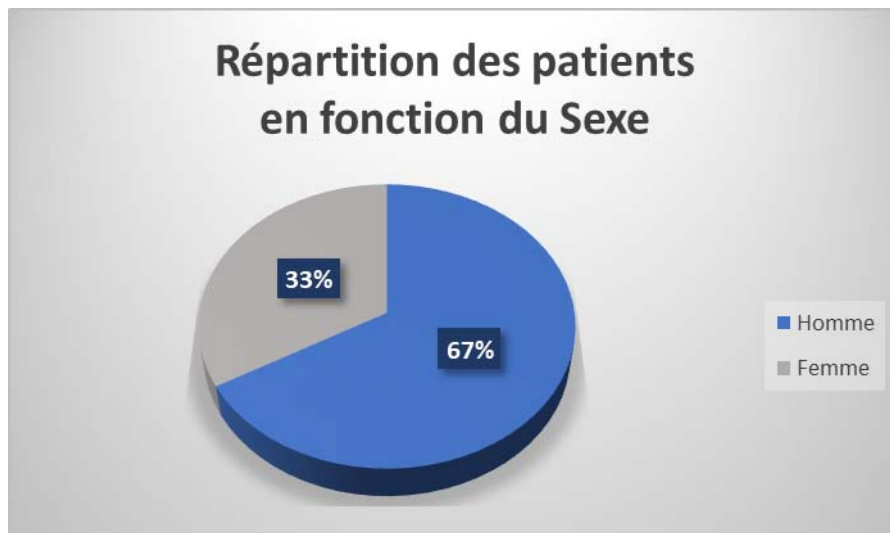
Dans le groupe ATX, l'âge moyen des patients est de 65 ans, contre 70 ans pour le groupe Contrôle, sans différence significative entre les deux groupes ( $P = 0,21$ ).



**Figure 4 : répartition des patients en fonction de l'âge**

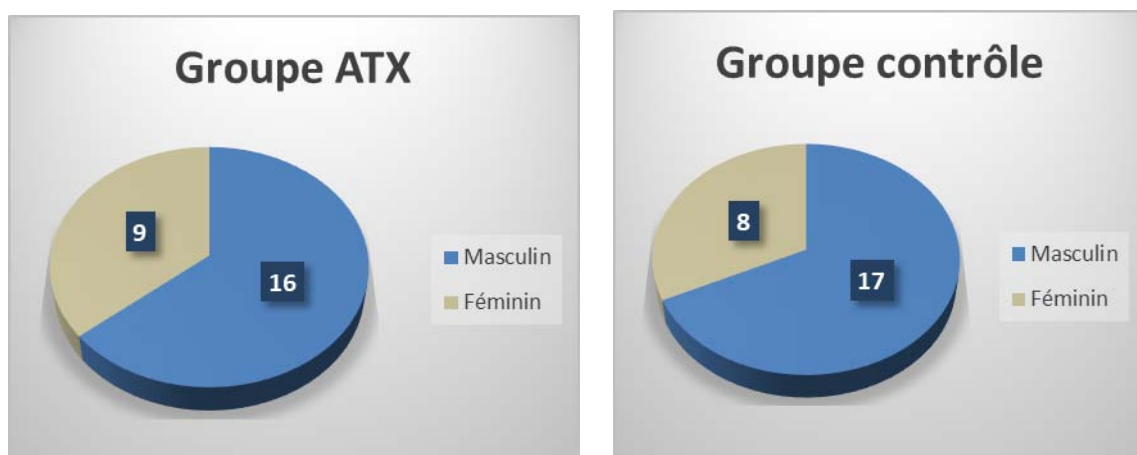
### 2. Répartition selon le sexe :

Dans notre série, 67 % des patients sont de sexe masculin avec un total de 33 hommes, tandis que 33% sont de sexe féminin avec un total de 17 femmes. (Figure 5)



**Figure 5 : répartition des patients en fonction du sexe**

Le groupe ATX contient 16 hommes et 9 femmes, contre 17 hommes et 8 femmes dans le groupe Contrôle, sans différence significative entre les deux groupes ( $P= 0,77$ )



**Figure 6 : répartition des deux groupes en fonction du sexe**

## II. Les caractéristiques préopératoires

### 1. Délai entre traumatisme et chirurgie

Le délai moyen entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale était de 12 jours, avec des extrêmes de 4 à 21 jours.

Dans le groupe ATX le délai moyen était de 13 jours contre 12 jours dans le groupe contrôle (pas de différence significative  $P = 0,52$ ).

## **2. Prise des anticoagulants en préopératoire**

Tous les patients ont été mis sous anticoagulants à visée préventive. L'HBPM (enoxaparine) était la molécule de choix à dose de 4000UI par jour.

## **3. Hémoglobine préopératoire**

Un taux d'hémoglobine inférieur à 10 g/dl est considéré comme anémie.

Dans notre série 18 patients étaient anémiques en préopératoire, ce qui représente 36%.

Le taux moyen d'hémoglobine préopératoire chez nos patients était de 11,39g/dl  $\pm 1,36$  avec des extrêmes de 8,90 à 13,80 g/dl.

Dans le groupe ATX l'hémoglobinémie moyenne en préopératoire était de 11,74 g/dl, contre 11,05 g/dl dans le groupe contrôle, sans différence statistiquement significative ( $p=0.073$ ). (Tableau I).

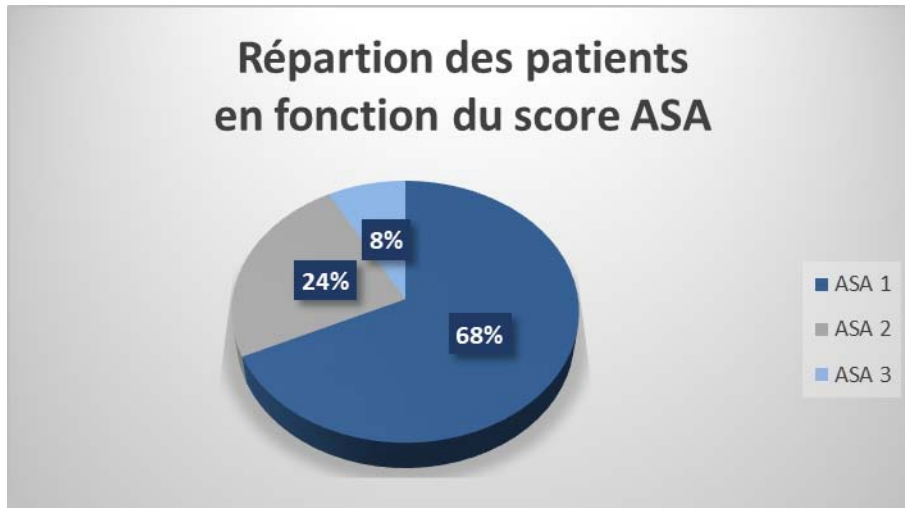
## **4. Hématocrite préopératoire**

La valeur moyenne d'hématocrite préopératoire était de  $33,43\% \pm 4,03$ , avec des extrêmes allant de 23% à 40,5%.

Dans le groupe ATX, elle était de 34,31% contre 32,54% dans le groupe Contrôle, sans différence statistiquement significative entre les deux groupes ( $p=0.12$ ) (Tableau I).

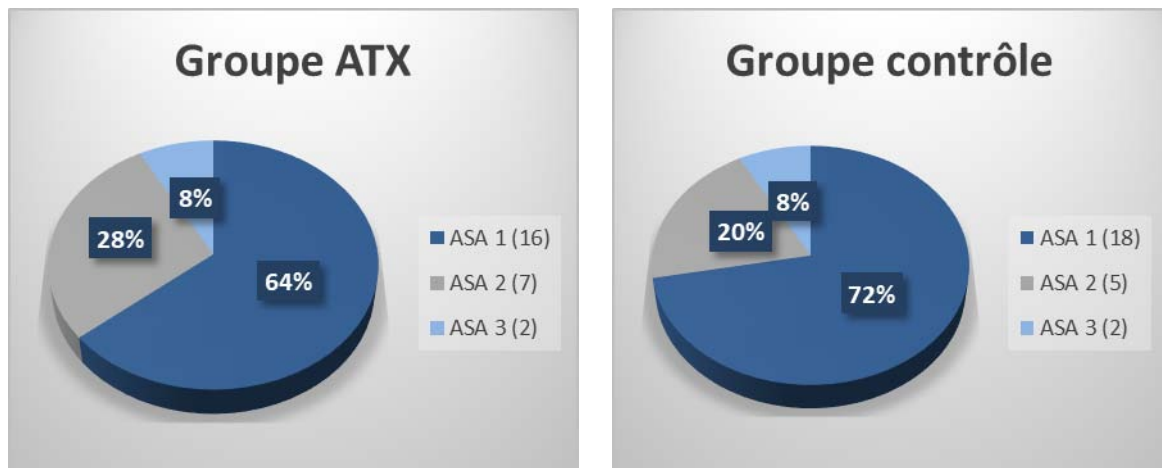
## **5. Score ASA**

34 patients étaient classés ASA 1, ce qui représente 68% des cas, 12 étaient ASA 2 (24%), alors que 4 patients étaient ASA 3 (8%) (Figure 7).



**Figure 7 : répartition des patients en fonction du score ASA**

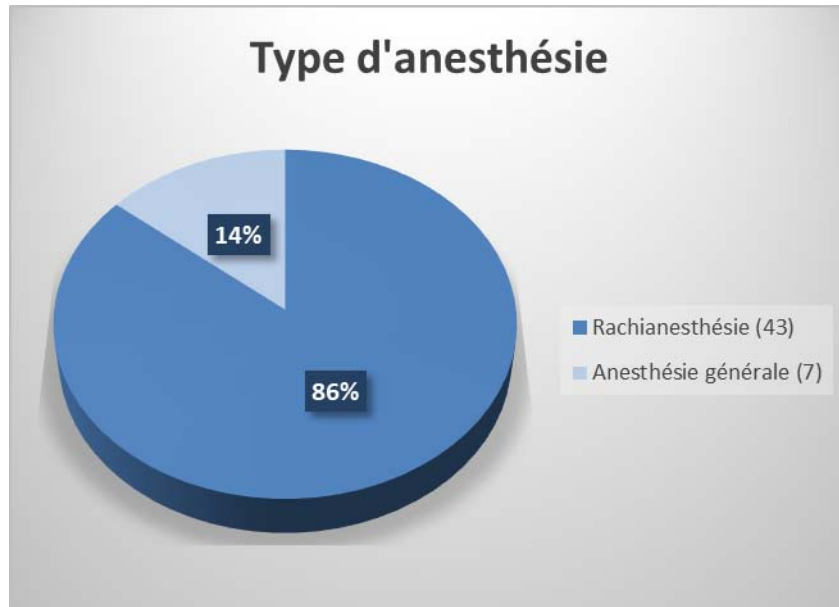
Dans le groupe ATX, 16 malades étaient classés ASA 1, 7 ASA 2 et 2 ASA 3. Alors dans le groupe Contrôle, 18 malades étaient ASA 1, 5 ASA 2 et 2 ASA 3. Sans différence significative entre les deux groupes ( $p = 0.66$ ) (tableau I).



**Figure 8 : répartition des deux groupes en fonction du score ASA**

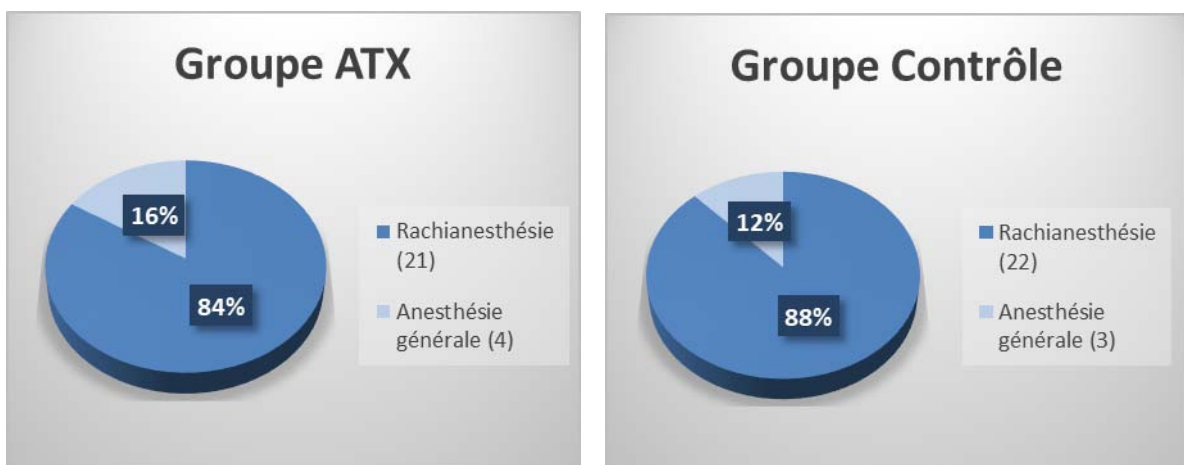
## 6. Type d'anesthésie

Parmi les 50 patients de notre étude 43 soit 86% ont bénéficié d'une rachianesthésie alors que 7 soit 14% ont été opérés sous anesthésie générale. (Figure 9)



**Figure 9 : type d'anesthésie**

Dans le groupe ATX, 21 patients ont bénéficié d'une rachianesthésie et 4 d'une anesthésie générale, alors dans le groupe contrôle 22 patients ont été opérés sous rachianesthésie et 3 sous anesthésie générale, sans différence significative entre les deux groupes par rapport au type d'anesthésie ( $P=0.64$ ) (tableau I).



**Figure 10 : répartition des deux groupes en fonction du type d'anesthésie**

Tableau I : Caractéristiques épidémiolo-cliniques préopératoires des deux groupes

Paramètre	Groupe ATX N = 25	Groupe C N = 25	P value
Age (ans)	65	70	0,21
Sexe :			
M	16	17	0,77
F	9	8	
Délai entre traumatisme et intervention (jour)	13	12	0,52
Score ASA :			
1	16	18	
2	7	5	0,66
3	2	2	
Type d'anesthésie			
Rachianesthésie	21	22	0,64
AG	4	3	
Hémoglobine préopératoire (g/dl)	11,74±1,08	11,05 ± 1,54	0,073
Hématocrite préopératoire (%)	34,31 ± 3,24	32,54 ± 4,57	0,12

### III. Paramètres mesurés en per et postopératoire

#### 1. Durée du geste opératoire

La durée moyenne du geste opératoire était de 1Heure55min, avec un minimum de 1 Heure et maximum de 2H40, elle était calculée à partir de l'anesthésie jusqu'à fermeture cutanée.

Dans le groupe ATX la durée moyenne était de 1H42min contre 1H68min dans le groupe contrôle, avec une différence statistiquement significative P=0,04.

#### 2. Les pertes sanguines des premières 24heures (drain de Redon)

Le drain a été utilisé pour 11 malades de notre série, ce qui représente 22% de nos malades.

Le volume sanguin moyen recueilli dans le drain est de 151,81 ml.

Dans le groupe ATX, 5 malades ont été drainés avec un volume sanguin moyen collecté au niveau du drain de 103,33ml, contre 6 malades du groupe contrôle avec un volume moyen de 210ml.

Bien que le volume moyen collecté dans le drain soit réduit dans le groupe ATX, la différence n'est pas statistiquement significative entre les deux groupes ( $p=0,08$ ) (tableau II).

**Tableau II : volume sanguin moyen recueilli par le drain de Redon des deux groupes**

Drain de Redon	Groupe ATX	Groupe Contrôle	Total	P value
Oui	6	5	11	0,08
Non	19	20	39	
Volume moyen (ml)	103,33	210	151	

### 3. Hémoglobine postopératoire

Le taux moyen d'hémoglobine post-opératoire était de  $10,44\text{g/dl} \pm 1,23$ , avec des extrêmes allant de  $8,1\text{g/dl}$  à  $12,8\text{g/dl}$ .

Dans le groupe ATX la valeur moyenne était de  $10,96\text{ g/dl}$  contre  $9,92\text{ g/dl}$  dans le groupe contrôle, cette différence est statistiquement significative ( $P=0,002$ ) (Tableau III).

### 4. Hématocrite postopératoire

La valeur moyenne d'hématocrite postopératoire était de  $30,49\% \pm 3,59$ , avec un minimum de  $23\%$  et un maximum de  $37,1\%$ .

Dans le groupe ATX, elle était de  $32,18\%$ , contre  $28,8\%$  dans le groupe Contrôle, avec une différence significative ( $P=0,001$ ) (Tableau III).

**Tableau III : Les paramètres quantitatifs étudiés en per et postopératoire**

Paramètres	Groupe ATX N= 25	Groupe C N= 25	P value
Durée du geste opératoire	1 H 42	1 H 68	0,04
Drain de Redon(ml)	103,33	210	0,08
HG Post-op J1g/dl	$10,96 \pm 0,98$	$9,92 \pm 1,25$	0,002
HT Post-op J1%	$32,18 \pm 2,84$	$28,8 \pm 3,50$	0,001

## 5. Recours au remplissage et à l'éphédrine en peropératoire

On ne note pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes en matière de remplissage et de recours à l'éphédrine. (Tableau IV)

## 6. Recours à la transfusion en per et postopératoire

Dans notre série, 18 patients ont été transfusés ce qui représente 36%, le volume de transfusion varie entre 1 et 2 Culots globulaires.

Dans le groupe ATX 4 patients (16%) ont été transfusés contre 14 patients (56%) dans le groupe contrôle, La différence est statistiquement significative ( $P=0,003$ ) (Tableau IV).

**Tableau IV : stabilité hémodynamique peropératoire et recours à la transfusion**

Paramètres	Groupe ATX N= 25	Groupe C N= 25	P value
Remplissage			
Oui	25	25	0,38
Volume (ml)	1050 ± 408	1150 ± 388	
Ephédrine			
Oui	7	6	0,75
Non	18	19	
Transfusion Per-op			
Oui	2	5	0,23
Non	23	20	
Transfusion Post-op			
Oui	2	9	0,017
Non	23	16	
Transfusion Totale			
Oui	4	14	0,003
Non	21	11	

## 7. Les pertes sanguines vraies calculées (formule de Mercuriali)

Le volume moyen des pertes sanguines vraies calculées était de 203,36 ± 88,89ml

Dans le groupe ATX, il était de 164ml, contre 242,2ml dans le groupe contrôle.

La différence est statistiquement significative entre les deux groupes(P=0,001) (tableau V).

**Tableau V : Analyse des pertes sanguines vraies calculées selon la formule de Mercuriali**

PSV	Groupe ATX N= 25	Groupe C N= 25	P value
203,36 ± 88,89ml	164,53 ± 73,22ml	242,2 ± 87,35ml	0,001

## **8. Les anticoagulants postopératoires**

Tous les patients de notre série ont été mis sous anticoagulants postopératoire HBPM(enoxaparine) à dose de 4000UI/j durant 1 mois.

## **9. Effets indésirables de l'acide tranexamique et les complications thromboemboliques**

Nos patients ont été suivi durant 1 mois en postopératoire.

Les complications les plus redoutables dans l'utilisation de l'acide tranexamique sont essentiellement thrombo-emboliques (AVC, embolie pulmonaire, thrombophlébites...) aucune de ces complications n'a été objectivées chez nos patients.

Les effets secondaires les plus fréquents de l'acide tranexamique rapportés dans la littérature et recherchés chez nos patients étaient les vomissements, les nausées et les douleurs abdominales.

Aucun effet indésirable n'a été détecté ni en postopératoire ni dans la période de suivi (1 mois).

# *DISCUSSION*



L'ostéosynthèse des fractures per trochantériennes par clou trochantérique dont le chef de fil est le clou Gamma, a plusieurs avantages parmi lesquels : la stabilité, chirurgie à foyer fermé, et mini-invasive. Cependant des études récentes montrent que l'ostéosynthèse par clou Gamma s'accompagne d'un saignement péri-opératoire important [1,2].

## **I. La part de l'acte chirurgical dans le saignement péri-opératoire réel**

Si le saignement est lié à différents facteurs propres au patient et à la fracture, l'ostéosynthèse avec son contingent de lésions tissulaires joue également un rôle. Philippe Chiron et al [2] ont constaté que la perte sanguine maximale au cours des fractures trochantériennes traitées par clou gamma avait lieu entre le jour opératoire et le premier jour postopératoire.

Le geste chirurgical joue donc un rôle majeur dans les pertes sanguines péri-opératoires réelles des patients présentant une fracture per trochantérienne.

## **II. L'importance du saignement dans les fractures trochantériennes ostéosynthésées par clou gamma.**

Le saignement péri-opératoire comprend la période post-traumatique, peropératoire et postopératoire. Dans la littérature, la plupart des auteurs se contentent de relever les pertes sanguines peropératoires et rapportent des valeurs faibles allant de 120 à 300ml lors d'une ostéosynthèse par clou Gamma [4-6].

Foss [1] et Chiron [2] ont conclu que l'ostéosynthèse par clou Gamma des fractures du massif trochantérien s'accompagnait d'un saignement péri-opératoire important avec un volume érythrocytaire moyen perdu de 541 à 1473 ml ( $\pm$  240ml), ce volume a été calculé à l'aide de formules mathématiques qui reflètent mieux la perte sanguine réelle en se basant sur la chute en hématicrite (delta hématicrite), volume sanguin total du patient (VST) et le nombre de concentrés globulaires transfusés (NCGR) entre les prises de sang initiale et finale retenues.

Ce saignement explique le taux important de transfusion dans l'ostéosynthèse centro-médullaire des fractures pertrochantériennes par clou trochantériques. [4,7,8,9] (tableau VI).

**Tableau VI : bibliographie du taux de transfusions des fractures trochantériennes ostéosynthésées par clou trochantérique.**

Auteurs	Année	Implant	Nb patients	% de transfusion
Adams et al. [4]	2001	Clou gamma	206	53%
cuenca et al. [8]	2004	PFN™	57	56%
Utrilla et al. [10]	2005	Clou gamma	104	61%
Efstathopoulos [9]	2006	Clou gamma	49	80%
Giancola et al. [12]	2008	Clou gamma	51	79%
Varela-Egocheaga [11]	2009	Clou gamma	40	52%
Chiron [2]	2012	Clou gamma	180	63%

PFN : Proximal Femoral Nail.

### **III. Comparaison de l'importance du saignement entre clou gamma et vis plaque**

L'ostéosynthèse est actuellement le traitement de référence des fractures trochantériennes. Deux types d'implants sont actuellement utilisés : les vis-plaques à appui cortical externe et les clous centro-médullaires cervico-trochantériens dont le chef de file est le clou Gamma. Les indications et les résultats de ces deux types d'ostéosynthèse sont actuellement discutées [13].

En comparaison au clou Gamma, les vis-plaques dynamique (DHS™) ont l'avantage de ne pas léser le moyen fessier et le grand trochanter mais au prix d'un abord en regard du muscle vaste externe. Dans la dernière méta-analyse de Parker [13] il n'existe pas de différence significative en termes de transfusion et de pertes sanguines peropératoire entre le clou gamma et la DHS mais aucune des études reprises dans cette méta-analyse ne comparent le saignement péri-opératoire réel.

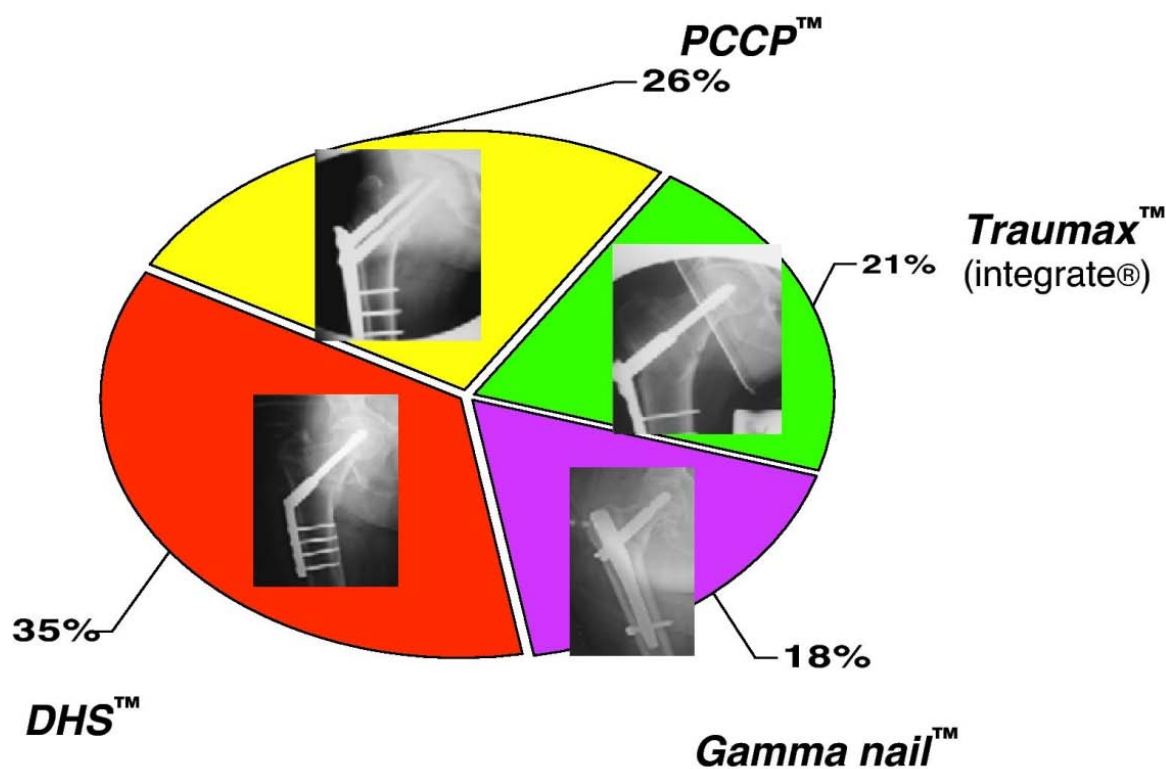
Foss [1], quant à lui, a retrouvé une augmentation de 26% du volume sanguin total perdu lors de l'utilisation d'un clou cervico-diaphysaire par rapport à l'utilisation d'une vis-plaque mais il ne s'agit pas d'une étude randomisée.

De nouvelles vis-plaques mise en place de manière percutanée réduisent le recours aux transfusions et le volume érythrocytaire perdu [14]. Il s'agit de la plaque Traumax™ (Integra LifeSciences®, NJ, USA) et de la PCCP™ (Orthofix, Lewisville, TX, USA) (Tableau VII).

**Tableau VII : revue de la littérature des transfusions et du saignement péri-opératoire réel**  
**Des vis-plaques mini-invasives.**

Auteurs	Année	Nb patients	Matériel utilisé	Taux de transfusion	VEP
Bensafi et al. [15]	2006	65	PCCP™	24%	308ml
Giancola et al. [12]	2007	81	PCCP™	36%	N.C.
Varela--Egocheaga et al. [11]	2009	40	PCCP™	40%	N.C.
Reina [14]	2012	165	Traumax™	34%	347ml
Chiron [2]	2012	180	Gamma3™	63%	541 ml

PCCP : Percutaneous Compression Plate



**Figure 11 : matériel d'ostéosynthèse des fractures trochantériennes**

## **IV. Méthodes de préservation du sang dans la chirurgie traumatologique orthopédique**

Dans la chirurgie orthopédique, hormis les complications directement liées aux fractures et aux implants, le chirurgien fait face à de nombreuses complications péri-opératoire, parmi lesquelles la perte sanguine importante per et postopératoire.

Les techniques chirurgicales actuelles en traumatologie sont moins en moins invasives et les implants ont évolués dans le sens du respect des parties molles et de la vascularisation osseuse ; cependant le chirurgien orthopédiste ainsi que l'anesthésiste-réanimateur sont souvent mis face à des situations où l'équilibre hémodynamique est précaire (tares, lésions associées...)

Ci-dessous, nous allons citer les techniques utilisés pour la préservation du sang, leurs mérites et démérites basées sur des preuves scientifiques.

### **1. Le don de sang autologue**

Les patients qui sont sur le point de subir une chirurgie programmée peuvent donner leur propre sang avant la chirurgie, qui peut être conservé pendant environ 6 semaines et plus tard utilisé pendant et après la chirurgie. Initialement, il a été considéré comme une technique de référence pour réduire l'exposition au sang allogénique. Plus tard de nombreuses études ont prouvé qu'elle ne constitue pas une stratégie idéale pour la préservation du sang [16-18]. Son utilisation doit être rationalisée en fonction de la situation. Parfois, toutes les unités récoltées ne sont pas transfusées, ce qui entraîne un gaspillage de sang, aussi bien c'est une technique qui ne peut être utilisée qu'en chirurgie programmée et non en traumatologie.

### **2. Érythropoïétine recombinante**

C'est une hormone synthétisée par la technologie de l'ADN recombinant qui imite l'hormone hématopoïétique humaine (l'érythropoïétine). Elle est utilisée pour améliorer

l'hémoglobine préopératoire dans les chirurgies orthopédiques programmées. Au lieu d'une transfusion postopératoire ou d'un don de sang autologue préopératoire, cette hormone améliore directement l'hémoglobine du patient [19]. Le programme habituel est une dose de 300 UI/kg/j pendant 10 jours avant la chirurgie, le jour de la chirurgie et quatre jours après. La supplémentation en fer est systématique avec l'hormone.

Cette technique a prouvé son efficacité au terme de réduction du taux de transfusion et une augmentation significative de l'hémoglobine postopératoire chez les patients qui recevaient l'érythropoïétine dans l'arthroplastie de la hanche et du genou [20] ainsi que dans la chirurgie rachidienne [21]. Cependant, elle ne peut être proposée en chirurgie traumatique d'urgence.

### **3. Anesthésie épidurale hypotensive (HEA)**

Réduire la perte de sang en abaissant la pression artérielle en utilisant des vasodilatateurs ou des dépresseurs cardiaques au cours de l'anesthésie générale n'est pas nouveau. L'anesthésie péridurale hypotensive est un développement plus récent pour atteindre ce but [22]. Pour abaisser la tension artérielle, un bloc épidural est administré pour atteindre un niveau de dermatome allant jusqu'à T4. Cela crée un bloc sympathique qui provoque une vasodilatation et bloque les fibres de l'accélérateur cardiaque menant à l'hypotension. Pour éviter la chute de la fréquence cardiaque, la pression veineuse centrale et le débit cardiaque qui se produit avec la baisse de la pression artérielle, l'épinéphrine à faibles doses est perfusé. Plusieurs études effectuées dans cette technique ont montré une réduction significative de la quantité de perte de sang et des besoins de transfusion [23,24].

### **4. Hémodilution normo-volémique aiguë (ANH)**

L'ANH est une technique dans laquelle le sang total est prélevé sur un patient, tandis que le volume circulant est maintenu avec du liquide acellulaire. Il est effectué peu avant ou peu après l'induction de l'anesthésie. La procédure est effectuée par une équipe expérimentée et

prend environ 20–35 min. L'efficacité de ANH devient évidente au cours des chirurgies induisant des pertes sanguines importantes de l'ordre de 70% du volume sanguin du patient [25,26]. Cependant, elle devient inefficace à elle seule dès que ces pertes dépassent 90% [27].

## **5. Technique de récupération des cellules (ex : cell saver®)**

La récupération de cellules est une technique dans laquelle le sang du patient est utilisé comme don de soi en recueillant le sang versé en peropératoire et dans les drains postopératoires à travers un récipient collecteur. Les globules rouges sont lavés puis réinjectés au patient. Un système de cathéter de drainage double est habituellement utilisé et connecté à un sac de sang et à une unité d'économiseur de cellules. Habituellement, seul le sang versé dans les 6 premières heures de la période postopératoire est retransfusé. Il y a des études pour soutenir que les systèmes de connexion de récupération de cellules et la retransfusion du sang réduit le besoin de transfusion allogénique [28–32], mais dans notre contexte son coût reste élevé ; (kit de cell saver à usage unique coûte 2500 EUR).

## **6. Mastics de fibrine**

Ce sont des agents hémostatiques et adhésifs chirurgicaux dérivés du produit plasmatique. La sécurité de l'infection est assurée par une sélection rigoureuse des donneurs et l'utilisation de nombreuses techniques de purification. Jusqu'à date, aucune infection n'a été rapportée avec son utilisation. Il se compose habituellement de fibrinogène, de thrombine, de facteur XIII, d'un agent anti-fibrinolytique comme l'aprotinine et de chlorure de calcium.

Une réduction significative des pertes sanguines et de la transfusion a été observée dans plusieurs études réalisées dans la chirurgie de la scoliose idiopathique, l'arthroplastie totale du genou et de la hanche [33–35]. Ils sont appliqués aux surfaces osseuses spongieuses activement saignantes pour réaliser l'hémostase. L'ostéosynthèse par clou trochantérique étant faite à foyer fermé, l'application de ces mastics n'a pas de place.

## 7. Agents pharmacologiques

Les agents pharmacologiques peuvent être utilisés pour réaliser l'hémostase pendant et après la chirurgie en modifiant l'équilibre délicat entre la coagulation sanguine et la fibrinolyse.

Les médicaments utilisés pour réduire la perte de sang inhibent le mécanisme fibrinolytique. L'aprotinine, l'acide epsilon amino caproïque et l'acide tranexamique sont les trois médicaments de ce groupe.

- L'aprotinine est un inhibiteur de la trypsine, Il inhibe la fibrinolyse par son action sur la plasmine. Auparavant, ce médicament a été utilisé pour réduire la perte de sang dans de nombreuses chirurgies orthopédiques et cardiaques. Mais plus tard, cela a été interdit car il y avait un risque accru d'induction d'insuffisance rénale aiguë, d'infarctus du myocarde, d'insuffisance cardiaque, d'accident vasculaire cérébral et d'encéphalopathie [36].
- L'acide Epsilon amino caproic (AEAC) est un médicament anti-fibrinolytique qui se lie au site de liaison de la plasmine et bloque son action sur la fibrine, empêchant ainsi la fibrinolyse. Contrairement à l'aprotinine, il s'agit d'un médicament sûr et des études ont prouvé que ce médicament était aussi efficace que l'aprotinine [31], mais son prix élevé (356 EUR) limite son utilisation.
- L'acide tranexamique a le même mécanisme d'action que l'AEAC, avec une efficacité et une sécurité comparable à moindre coût (3,15 EUR). Dans les chirurgies hémorragiques, il est administré par voie intraveineuse à une dose de 10 mg par kg de poids corporel, qui peut être répétée une ou deux fois après 4 h. Il est également disponible en formulation orale qui peut être utilisé à une dose de 15-25 mg par kg.

## V. Pharmacologie de l'acide tranexamique

### 1. Mode d'action de l'acide tranexamique

Une lésion tissulaire (fracture et chirurgie) conduit, en même temps que le saignement, à l'activation du facteur tissulaire contenu dans les cellules endothéliales. Cette activation du facteur tissulaire va déclencher la cascade de la coagulation afin de combler la brèche vasculaire par la formation du caillot sanguin et enchevêtrement de plaquettes et de fibrine.

Simultanément et afin de limiter cette réaction de coagulation, se met en route un processus de fibrinolyse qui vise à contenir l'extension du thrombus et à le dégrader. Cette réaction de fibrinolyse se fait par la plasmine, enzyme protéolytique qui va dégrader la trame de fibrine.

L'ATX est un anti fibrinolytique de synthèse, analogue de la lysine qui va pouvoir bloquer les récepteurs à la lysine du plasminogène, de la plasmine et de l'activateur tissulaire du plasminogène (10 fois plus que l'acide aminocaproïque). L'ATX inhibe ainsi la formation de plasmine, donc limite la dégradation de la fibrine et ainsi va retarder la fibrinolyse naturelle et donc la dégradation du caillot. Ceci est son principal mode d'action sur la diminution du saignement. (Figure 11)

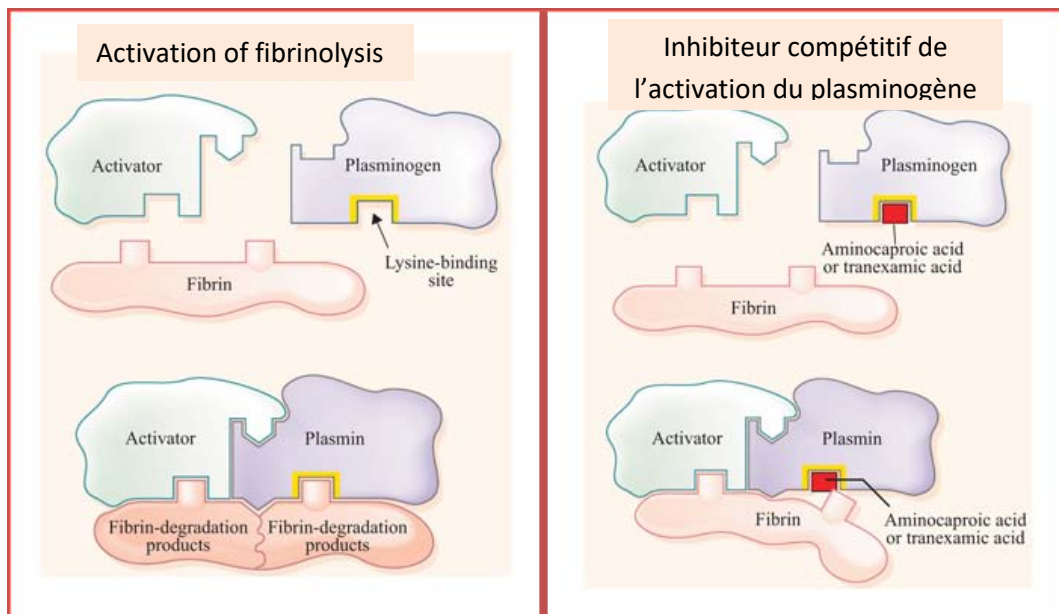


Figure 12 : mode d'action de l'ATX d'après Mannucci [37]

## 2. Caractéristiques pharmacologiques

L'ATX se présente sous forme de comprimé (250 et 500 mg) ou de solution injectable (0,5 g/5 ml ou 1 g/10 ml) ; il est commercialisé sous l'appellation : EXACYL®. La posologie recommandée est très variable selon les études [39,48,49], allant de 10 à 100 mg/Kg. L'ATX n'est que faiblement métabolisé par le foie ; son élimination est essentiellement urinaire. Après administration orale, sa biodisponibilité est de 30 à 50 %. La demi-vie est de 2 h.

Ses principales contre-indications sont les pathologies thrombo-emboliques artérielles et veineuses (AVC, angor, embolie pulmonaire, maladie thrombo-embolique...) et les antécédents de convulsion. Des précautions sont à prendre en cas d'insuffisance rénale et en cas d'hématurie (risque de formation de thrombus obstructif des voies excrétrices).

Du fait de son élimination rénale, il est recommandé de diminuer la posologie en fonction de la clairance de créatinine en cas d'insuffisance rénale.

L'ATX peut entraîner des nausées et vomissements ainsi que des épisodes de diarrhée. Cependant, ces effets secondaires ne sont pas fréquents. Ainsi, des troubles régressifs de la vision des couleurs ont été rapportés [38].

## 3. Efficacité d l'acide tranexamique

D'une façon générale, l'ATX administré de façon préventive réduit le saignement en chirurgie. L'ampleur de la réduction, en proportion, est relativement constante et de l'ordre de 30 à 40%. En valeur absolue, elle varie donc selon l'ampleur des pertes sanguines en fonction du type de l'intervention. D'une façon générale, plus le saignement est abondant, plus l'efficacité de l'ATX a de chance d'être visible.

### 3.1. En chirurgie orthopédique majeure

Plusieurs études randomisées attestent de l'efficacité de l'ATX dans la réduction du saignement et des besoins transfusionnelles en traumatologie-orthopédie.

Ces études intéressent essentiellement les arthroplasties de la hanche et du genou [39,40], la chirurgie du rachis [41], et les traumatismes associés à des saignements majeurs [42].

### **3.2. Autres types de chirurgie**

En chirurgie hépatique, l'ATX est aussi d'emploi fréquent en cas de transplantation. Des études montrent son efficacité dans la réduction du volume de transfusion [43,44].

En chirurgie urologique prostatectomie radicale et résections trans-urétrales de prostate [45].

En chirurgie cardiaque avec CEC on dispose maintenant d'un nombre important d'études randomisées ayant évalué l'efficacité de l'ATX [46].

Dans les hémorragies du post-partum, L'étude randomisée française EXADELI montre que l'ATX, administré à des doses élevées, diminue le saignement, sa durée, et la morbidité maternelle [47].

### **3.3. Schéma posologique**

Les résultats de la méta-analyse de Zufferey et al. [39] suggèrent que l'efficacité de l'AT en orthopédie est plus importante avec une dose totale cumulée d'au moins 30 mg/kg, et avec un relai par administration continue ou injections répétées plutôt qu'avec une dose unique.

Dans notre étude, on a opté pour le schéma posologique suivant : 1g à l'incision, puis 1g à H3, même protocole utilisé par P.J Zufferey et al. [39].

## **VI. Acide tranexamique : voies d'administration, Quels avantages, quels résultats ?**

La comparaison de l'efficacité et l'innocuité des diverses méthodes d'application de l'acide tranexamique en orthopédie a été essentiellement traitée dans les PTH et les PTG.

## **1. La voie topique versus la voie intraveineuse**

Wei et al [48] ont conclu que l'administration topique de l'ATX dans la PTH entraînait des effets hémostatiques similaires à ceux de l'utilisation intraveineuse sans risque accru de complications thrombotiques. Aucun autre effet indésirable n'a été identifié, le même résultat était rapporté par Gomez-Barrena et al [49] dans la prothèse totale du genou.

## **2. La voie orale versus la voie intraveineuse**

Fillingham et al [50] ont randomisés 71 patients de PTG, en comparant la voie orale à la voie intraveineuse et n'ont trouvé aucune différence dans la baisse de l'hémoglobine, la perte de sang totale ou le taux de transfusions entre les 2 groupes.

## **VII. Caractéristiques épidémiologiques de notre série**

Les fractures du massif trochantérien représentent 60% des fractures de l'ESF [51].

### **1. Répartition selon l'âge**

Les fractures trochantériennes peuvent se voir à tous les âges, mais elles sont l'apanage du sujet âgé [52]. Notre étude a concerné un nombre de 50 patients qui ont une fracture pertrochantérienne, la moyenne d'âge est de 68 ans avec des extrêmes allant de 21 à 90ans.

Dans le groupe ATX l'âge moyen était de 65 ans, contre 70 ans dans le groupe contrôle, sans différence statistiquement significative entre les deux groupes (P=0,21).

L'âge moyen de notre série est comparable à celui des séries nationales, mais il est inférieur à l'âge moyen des séries occidentales, en raison de leur population plus âgée et leur espérance de vie supérieure à la nôtre [52]. (Tableau VIII).

**Tableau VIII : Comparaison de la moyenne d'âge des différentes séries.**

Auteurs	Moyenne d'âge (ans)	Pays
F. Loubignac [53]	80,3	France
H. Mnif [54]	76	Tunisie
XU.Yaozeng[55]	76,6	Chine
D.Wolinsky[56]	77	USA
P. Stolee[57]	81,5	USA
C. Wong[58]	74	Chine
L. Alvarez Nebreda[59]	83,5	Espagne
S. Idrissi[60]	68	Maroc(Casablanca)
L. Mansour [61]	68	Maroc(Nador)
M. Latifi [62]	63	Maroc(Marrakech)
Notre série	68	Maroc(Marrakech)

## 2. Répartition selon le sexe

Dans notre série, 67% des patients sont de sexe masculin tandis que 33% sont de sexe féminin (sex ratio 2H/1F).

Le groupe ATX contient 16 hommes et 9 femmes, contre 17 hommes et 8 femmes dans le groupe contrôle, sans différence statistiquement significative ( $P=0,77$ ).

Nos résultats sont similaires aux séries nationales et maghrébines, où on note la prédominance des fractures trochantériennes chez les patients de sexe masculin.

Cette inversion du sex ratio par rapport aux séries occidentales [53,55,57,59,63], est dû à la proportion élevée des fractures trochantériennes secondaires aux accidents de la voie publique chez les hommes et à l'espérance de vie plus importante des femmes occidentale [63] (Tableau IX).

**Tableau IX : répartition des fractures trochantériennes selon le sexe dans différentes séries.**

Auteurs	Hommes (%)	Femmes(%)	Pays
F.Loubignac[53]	30%	70%	France
XU.Yaozeng[55]	35,51	64,48	Chine
Paul Stolee[57]	34 ,2	65,8	USA
D.Wolinsky [56]	38	62	USA
E.Lonnroos[63]	30	70	Finlande
L.Alvarez-Nebreda[59]	18,4	81,6	Espagne
S.Idrissi[60]	52,7	47,3	Maroc(Casablanca)
M. Latifi [62]	76,2	23,8	Maroc(Marrakech)
H.Mnif[54]	60	40	Tunisie
H.Keskes[64]	59	41	Tunisie
Notre série	67	33	Maroc(Marrakech)

### 3. Score ASA

Dans notre série, 68% des patients étaient classés ASA1, 24% ASA2 et 8% ASA3.

Dans le groupe ATX, 16 malades étaient classés ASA1, 7 ASA2 et 2 ASA 3, alors dans le groupe contrôle, 18 malades étaient ASA 1, 5 ASA 2 et 2 ASA 3, sans différence statistiquement significative entre les deux groupes (P=0,66).

Nos résultats sont différents à la littérature, la majorité de nos patients étaient classés ASA 1 (68%) vu l'importance des fractures trochantériennes secondaires aux accidents de la voie publique, chez des patients bien portant auparavant (Figure 12).

Un score ASA 2 et 3 était observé chez 16 patients (32%), qui ont des maladies chroniques type HTA, diabète, obésité, insuffisance rénale modérée.

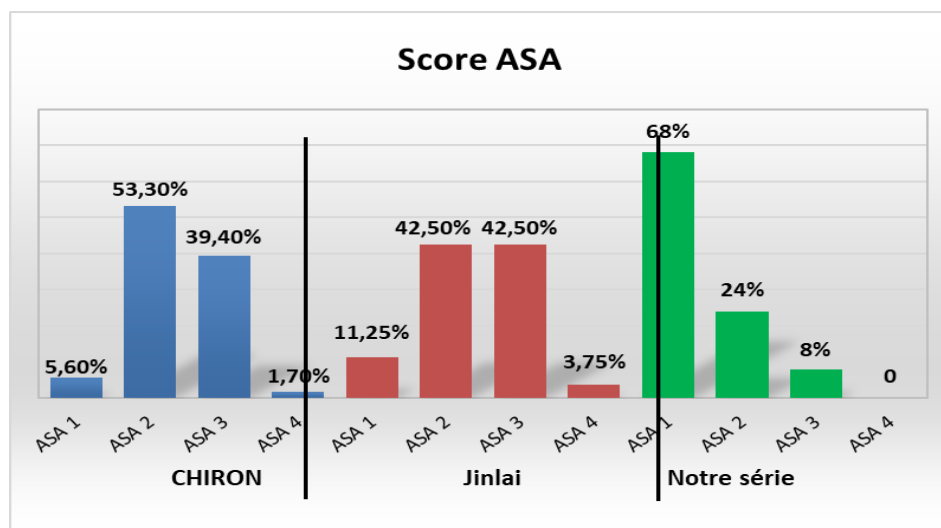


Figure 13 : comparaison du score ASA à la littérature

## VIII. Analyse des caractéristiques préopératoires

### 1. Délai entre le traumatisme et l'intervention

Dans notre série, les patients ont été opérés à un délai moyen de 12 jours, avec des extrêmes allant de 4 à 21 jours.

Dans le groupe ATX, le délai moyen était de 13 jours contre 12 jours dans le groupe contrôle, sans différence statistiquement significative (P=0,52).

Ce délai est clairement supérieur à celui des séries étrangères et certaines séries marocaines [60,61] (Tableau 10). Ceci est dû à plusieurs facteurs :

- Le flux important des patients fracturés, souvent polytraumatisés et l'insuffisance des structures.
- La mise en condition des patients, souvent porteurs d'autres tares, pour les préparer à l'acte chirurgical.
- L'indisponibilité du matériel d'ostéosynthèse à l'hôpital et le bas niveau socio-économique de nos patients qui ne peuvent se procurer le matériel d'ostéosynthèse dans les heures qui suivent le traumatisme.

Moran [65], dans une étude prospective monocentrique de patients âgés de 80 ans en moyenne, conclut qu'en l'absence de comorbidité aiguë, un délai ne dépassant pas 4 jours, n'influe ni sur la mortalité à 30 jours et 1 an, ni sur la morbidité, ni sur la durée d'hospitalisation. En revanche, le malade a un risque de décès multiplié par 2,5 à 30 jours après le traumatisme.

**Tableau X : délais d'intervention selon les séries.**

Auteurs	Délai moyen (jours)
H.Mnif[54]	4
Ekestrom[66]	1,1
E.Lonnroos[63]	1
S.Idrissi[60]	3
L.Mansour[61]	7
H.Keskes[64]	16
Notre série	12

## **2. Hémoglobine préopératoire**

Dans notre série, le taux moyen d'hémoglobine préopératoire était de 11,39g/dl  $\pm$  1,36.

36% de nos patients étaient anémiques en préopératoire. Une hémoglobine inférieure à 10g/dl était considérée une anémie.

Dans le groupe ATX l'hémoglobine préopératoire était de 11,74g/dl  $\pm$ 1,08 contre 11,05g/dl  $\pm$ 1,54 dans le groupe contrôle, sans différence statistiquement significative (P=0,07).

Spahn [69] rapporte que le taux de l'anémie en préopératoire dans la chirurgie des fractures trochantériennes est autour de 45%.

Plusieurs études ont montré une association entre l'anémie préopératoire et une augmentation de la morbi-mortalité péri-opératoire [67,68].

Il est ainsi important de souligner que si l'anémie est fréquente en préopératoire, touchant 25 à 50% des patients, elle est souvent bien plus fréquente en postopératoire, touchant plus de 80% des patients [69,70].

Dans notre contexte, les patients sont en majorité anémiques, ce qui implique des stratégies pour limiter l'aggravation de cette situation par les pertes sanguines importantes secondaires à la fracture et à l'acte chirurgical, et c'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude.

### 3. Hématocrite préopératoire

La valeur moyenne de l'hématocrite préopératoire chez nos patients était de 33,43 %  $\pm$ 4,03.

Dans le groupe ATX, elle était de 34,31%  $\pm$ 3,24, contre 32,54%  $\pm$ 4,57 dans le groupe contrôle, sans différence significative entre les deux groupes (P=0,12).

Les taux d'hémoglobine et d'hématocrite chez nos patients sont similaires à ceux rapportés par Jinlai [71] dans un essai clinique contrôlé à propos de l'utilisation de l'acide tranexamique dans les fractures trochantériennes traitées par clou PFNA. (Tableau XI).

**Tableau XI : comparaison du taux moyen d'hémoglobine et d'hématocrite préopératoire avec la littérature**

Variables	Groupe ATX	Groupe contrôle	Valeur P
<b>Jinlai [71]</b>			
HG Préop g/dl	10,9	11,2	0,51
HT Préop %	32,63	33,79	0,31
<b>Virani [72]</b>			
HG Préop g/dl	10,9	10,8	0,79
<b>Notre série</b>			
HG Préop g/dl	11,74	11,05	0,07
HT Préop %	34,31	32,54	0,12

## IX. Analyse des Paramètres mesurés en per et postopératoire.

### 1. La durée du geste opératoire

La durée moyenne du geste opératoire dans notre série était de 1Heure55min, avec un minimum de 1 heure et maximum de 2H40.

La durée était calculée dès l'anesthésie jusqu'à fin d'intervention (fermeture et pansement).

En général la durée moyenne d'installation du malade sur la table opératoire, réduction de la fracture et mise en place des champs était de 30 min environ.

Dans le groupe ATX la durée moyenne était de 1H42 min contre 1H68 min dans le groupe contrôle.

Dans notre étude on observe une différence significative dans la durée du geste opératoire ( $P=0.04$ ) qui est plus réduit dans le groupe ATX. Cela peut être expliqué par la diminution de l'importance du saignement au cours de l'acte chirurgical en utilisant l'acide tranexamique, mais peut aussi être secondaire à la différence d'expérience de l'équipe opératoire ou la survenue de difficulté peropératoire.

Nos résultats sont différents de ceux rapportés dans la littérature, où il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes par rapport au temps opératoires. (Tableau XII)

**Tableau XII : la durée du geste opératoire**

	Groupe ATX	Groupe contrôle	P value
Jinlai [71]	81,90 min	80,67 min	0.88 (NS)
Tian [73]	101,2 min	99,5 min	0,78 (NS)
SR Virani [72]	51,2 min	49,4 min	0,74(NS)
Zufferey [39]	64min	64min	(NS)
Notre série	102 min	128 min	0,04(S)

NS : Non significatif / S : Significatif

## 2. Drain de Redon

Le drain était utilisé pour 22% de nos malades, le volume sanguin moyen recueilli était de 151,81 ml.

Dans le groupe ATX 6 patients (24%) ont bénéficiés du drainage avec un volume moyen de 103,3 ml contre 5 malades (20%) du groupe contrôle avec un volume moyen de 210 ml.

Bien que les valeurs soient légèrement inférieures dans le groupe ATX la valeur P de 0,08 est statistiquement non significative.

Nos résultats sont similaires à ceux de la littérature. (Tableau XIII).

**Tableau XIII : comparaison du volume sanguin moyen du drain de Redon à la littérature**

Valeur	Groupe ATX	Groupe contrôle	P value
Jinlai [71]	89,5 ml	89,73 ml	0,98
Virani [72]	190,3 ml	240,3 ml	0,25
Notre série	103,33 ml	210 ml	0,08

## 3. Hémoglobine et hématocrite postopératoire

Dans notre étude, l'hémoglobinémie post-opératoire moyenne à j1 était de 10,44 g/dl  $\pm$ 1,23, avec une différence statistiquement significative entre le groupe ATX (10,96g/dl  $\pm$ 0,98) et le groupe C (9,92g/dl  $\pm$ 1,25) : (P=0,002).

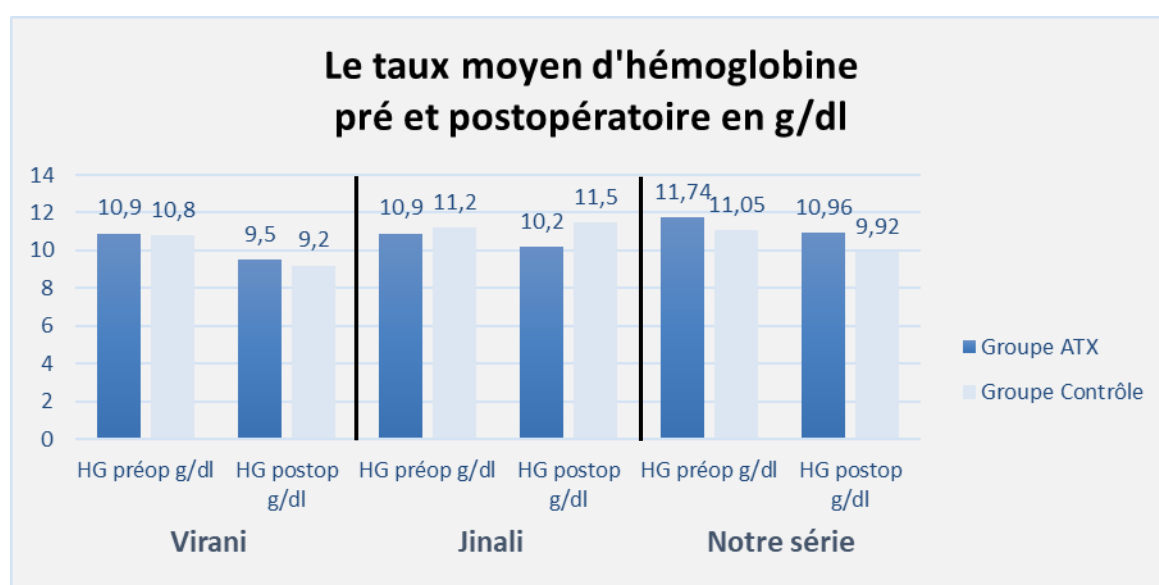
La même différence est observée entre les deux groupes au terme d'hématocrite à J1

Dans le groupe ATX le taux moyen d'hématocrite était de 32,18%  $\pm$ 2,84 contre 28,8%  $\pm$ 3,50 dans le groupe Contrôle : (P= 0,001).

Plusieurs articles [71-76] ont rapportés les résultats du déclin du taux d'hémoglobine postopératoire. Les résultats regroupés démontrent que les groupes contrôles avaient une diminution importante de l'hémoglobine postopératoire par rapport aux groupes ATX mais sans différence statistiquement significative entre les deux groupes. (Tableau XIV).

Tableau XIV : le taux moyen d'hémoglobine pré et postopératoire dans les deux groupes.

Valeur	Groupe ATX	Groupe contrôle	P Value
<b>Virani [72]</b>	N = 67	N = 70	
HG préop	10,9	10,8	0,79
HG postop	9,5	9,2	0,36
<b>Jinlai [71]</b>	N = 37	N = 40	
HG préop	10,9	11,2	0,51
HG postop	10,2	11,5	0,37
<b>Notre série</b>	N = 25	N = 25	
HG préop	11,74	11,05	0,073
HG postop	10,96	9,92	0,002



**Figure 14** : comparaison du taux moyen d'hémoglobine pré et postopératoire dans les deux groupes avec les données de la littérature

#### 4. Transfusion

Dans notre étude, 36% des patients opérés ont été transfusés.

Dans le groupe ATX 16% des patients ont été transfusés, contre 56 % des malades du groupe contrôle, la différence est statistiquement significative avec  $P=0.003$ .

L'âge élevé des patients, les tares associées, le taux d'hémoglobine préopératoire plus faible ou encore l'enclouage par Clou gamma ou PFNA sont des facteurs de risque

transfusionnels déjà retrouvés dans la littérature [77]. En plus du type de fracture, la méthode de fixation chirurgicale est déterminante concernant le volume de sang perdu en per opératoire et la probabilité d'être transfusé. La fixation des fractures trochantériennes par DHS semblerait réduire ce risque [78].

Plusieurs études ont identifié une diminution significative du taux de transfusion chez les patients ayant reçu l'ATX par rapport à ceux qui n'en ont pas reçu [39,71,73,75] (tableau XV).

Drakos et al [79] en 2016 a conduit un essai randomisé prospectifs dans 200 fractures inter-trochantériennes traitées par enclouage. Ils ont constaté une réduction de 43% des besoins transfusionnels en utilisant ATX (P < 0,01).

Cependant dans certaines études [39,76], l'utilisation d'ATX a permis de baisser le taux de transfusion sans que la différence avec le groupe contrôle ne soit significative.

**Tableau XV : taux de transfusion des deux groupes selon les séries**

Taux de transfusion %	Groupe ATX	Groupe contrôle	P value
Jinlai [71]	28,20%	56,09%	0,01 (S)
Zefferey [39]	42,1%	60,4%	0,06(NS)
Sadeghi [76]	37%	57%	(NS)
Emara [73]	5%	35%	<0,05 (S)
Notre étude	16%	56%	0,003(S)

## 5. Perte sanguine réelle ou cachée

Dans notre série, la perte sanguine vraie moyenne calculée selon la formule de Mercuriali était de 203,36 ± 88,89ml.

Dans le groupe ATX la perte sanguine vraie moyenne est de 164,53ml ±73,22 contre 242,2ml±87,35dans le groupe contrôle avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes (P=0,001).

Nos résultats ont montré que par rapport au groupe contrôle, l'administration de ATX réduit la perte sanguine cachée chez les patients présentant des fractures trochantériennes traitées par clou Gamma standard. Ces résultats sont en accord avec des études antérieures sur

les fractures trochantériennes [71,72,73], aussi bien dans l'arthroplastie totale du genou [80], l'ostéotomie péri-acétabulaire [81], la fracture extra-capsulaire de la hanche [82] et l'arthroplastie totale de l'épaule [83]. Nos données suggèrent également que l'administration de ATX a le potentiel de diminuer le taux et les risques de la transfusion. Cela contribuerait à une réduction des coûts de soins de santé et la protection des patients de l'anémie postopératoire.

## **X. Complications**

Les complications liées à l'utilisation de l'acide tranexamique les plus fréquentes sont essentiellement thrombo-emboliques (AVC, thrombophlébite des membres inférieur, embolie pulmonaire...) et digestives (Nausées, vomissements et douleur abdominale). Cependant, des grandes études récentes et des méta-analyses n'ont pas systématiquement signalé un risque accru de thrombose [58,84-86].

Dans notre série, tous les patients ont été suivis pendant 30 jours après l'opération, Il n'y a pas eu de complications systématiques liées à l'administration de l'ATX type purpura, thrombophlébite des membres inférieur, AVC ischémique, embolie pulmonaire ou même les effets indésirables à savoir les nausées, vomissements, douleurs abdominales.

# *CONCLUSION*



Les fractures per-trochantériennes présentent un problème majeur de santé publique par leur fréquence croissante et le profil de la population atteinte qui est en général constituée des sujets âgés et multitarés.

Leur prise en charge est un défi pour le chirurgien orthopédiste et le réanimateur-anesthésiste qui sont amenés à traiter non seulement la fracture mais également les tares associées qui peuvent engager le pronostic vital du malade.

L'un de ces problèmes étant la gestion des pertes sanguines en per et postopératoire.

Notre étude nous a permis de constater les bénéfices de l'utilisation de l'ATX dans :

- La réduction des pertes sanguines calculées.
- La réduction du taux de transfusion.
- La prévention de l'anémie postopératoire.

et ce lors de l'ostéosynthèse de ces fractures par clou Gamma.

C'est un produit accessible, facile à administrer et qui n'a pas entraîné de complications thromboemboliques et qui pourrait être utilisé de manière plus constante dans la prise en charge des patients victimes de fractures trochantériennes.

Cependant, il faut reconnaître que notre étude a certaines limites :

- Courte durée
- Nombre limité de patients
- Etude cas-témoin
- Opérateurs multiples (expérience variable)

et qu'il serait intéressant de planifier dans un avenir proche une étude plus structurée et plus étendue dans le temps et sur un pool plus important de patients, afin de sortir avec des recommandations solides sur la gestion des pertes sanguines au cours de l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou Gamma.

*ANNEXES*



# Intérêt de l'acide tranexamique dans le traitement des fractures trochantériennes par clou Gamma standard

## Fiche d'exploitation

### I. I Données épidémiologiques

1-Nom et prénom :

NE :

2-Age : M F

3-Sexe :

4-Poids (kg) :

5-Numéro de téléphone : N°1 ..... N°2 .....

6-ATCD

Diabète insulino dépendant Diabète non insulino dépendant HTA  
Obésité Insuffisance rénale modérée  
Insuffisance respiratoire Insuffisance cardiaque

7-Prise d'ATX (EXACYL) :

Oui Non

### II. Caractéristiques préopératoires

1-Délai entre le traumatisme et l'intervention :

2-Type de fracture :

3-Type d'intervention : .....

4-Prise d'anticoagulant en préopératoire à titre préventif HBPM :

Oui Non  
Produit  Dose

5-Prise d'antiagrégants plaquettaires :

Oui Non  
Produit  Dose

6-Type d'anesthésie

Rachianesthésie AG Autres

7-Taux d'hémoglobine en préopératoire :  g/dl

8-Taux d'hématocrite en préopératoire :  %

### III. Les paramètres mesurés en per et postopératoires

1-Durée du geste opératoire :

2-Taux d'hémoglobine a H24 :

 g/dl

3-Taux d'hématocrite a H24 :

 %

4-Pertes sanguines durant les premières 24H postopératoires :

Drain de Redon

MI

5-Recours à la transfusion peropératoire :

Oui  CG

Non

6-Recours au remplissage peropératoire :

Oui  MI

Non

7-Recours à l'éphédrine :

Oui Non

8-Recours à la transfusion postopératoire :

Oui  CG

Non

9-Utilisation HBPM postopératoire :

Non Oui Dose

Délai

10-Les effets indésirables après l'administration de l'EXACYL

Nausées

Vomissement

Douleur abdominale

11-Complications et difficultés peropératoire :

.....  
.....

12-Complications postopératoire :

.....  
.....  
.....

# *RÉSUMÉS*



## Résumé

Les fractures per-trochantériennes présentent un problème majeur de santé publique par leur fréquence croissante et le profil de la population atteinte qui est en général des sujets âgés et multitarés.

Les moyens thérapeutiques, dont l'objectif est d'assurer un lever et un appui précoce, ont nettement évolués, plus particulièrement les moyens de la chirurgie à foyer fermé.

Le clou Gamma représente l'un des derniers perfectionnements des implants destinés au traitement de ces fractures avec sa particularité mini-invasive.

Dans notre contexte le vieillissement de la population ainsi que la prévalence élevée de l'anémie préopératoire sont des facteurs qui exposent le patient à l'instabilités hémodynamique, au recours à la transfusion et à l'augmentation de la morbidité et la mortalité péri-opératoire.

Pour lutter contre cette situation, plusieurs mesures sont proposées dont l'utilisation de l'acide tranexamique, qui a prouvé son efficacité dans plusieurs études et qui reste le moyen le plus facile à administrer, disponible et à faible coût.

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de l'acide tranexamique dans la réduction de la perte sanguin vraie, le taux de la transfusion au cours de l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou Gamma standard.

Notre étude est randomisée, prospective, comparative cas-témoin à propos de 50 patients repartis en deux groupes (25 patients du groupe ATX et 25 dans le groupe contrôle) présentant des fractures trochantériennes traitée par clou Gamma standard au service de traumatologie-orthopédie CHU Mohammed VI Marrakech.

Tous les patients du groupe ATX ont reçu 1g d'ATX IVL à l'incision et 1g à H3.

Les paramètres mesurés étaient ; l'hémoglobine et l'hématocrite pré et post-opératoire, durée du geste opératoire, le volume sanguin recueilli dans le drain de Redon, l'hémoglobine et l'hématocrite postopératoire, la transfusion et la perte sanguine vraie calculée selon la formule de Mercuriali.

Les deux groupes de l'étude étaient comparables par rapport à l'âge (P=0,21), sexe (P=0,77), score ASA (P=0,66), délai d'intervention (P=0,52) et le type d'anesthésie (P=0,64), l'hématocrite et l'hémoglobine préopératoire (ATX 11,74g/dl±1,08 contre 11,5g/dl±1,54 p=0,07)

On a noté un déclin de l'hémoglobine postopératoire plus marqué dans le groupe contrôle avec une différence statistiquement significative (ATX 10,96g/dl ±0,98 contre 9,92g/dl ±1,25 contrôle, P = 0,002), aussi bien il y avait moins de perte sanguine vraie dans le groupe ATX par rapport au groupe contrôle (164,53 ±73,22 contre 242,2 ±87,35) (P = 0,001), le volume sanguin recueilli par le drain de Redon bien qu'il est réduit dans le groupe ATX la différence n'est pas significative (103,3 ml ATX contre 210 ml GC P=0,08).

Au terme de transfusion 36% de nos malades étaient transfusés, 16% du groupe ATX et 56% du groupe contrôle avec une différence statistiquement significative (P = 0,003).

Ces résultats sont conformes aux études antérieures sur les fractures trochantériennes [71,72,73] aussi bien sur l'arthroplastie totale du genou [80], fracture extra-capsulaire de la hanche [82], et arthroplastie totale de l'épaule [83].

Nous n'avons pas relevé de complications ni d'effets indésirables au terme de notre surveillance des patients (1 mois postopératoire).

Notre travail suggère l'intérêt de l'utilisation de l'ATX au cours de l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou Gamma standard.

## Abstract

Per-trochanteric fractures present a major public health problem by their increasing frequency and the profile of the affected population, which is generally elderly and multi-tailed.

Therapeutic means, whose objective is to ensure a lift and early support, have evolved significantly, especially the means of closed surgery.

The Gamma nail represents one of the latest developments in implants for the treatment of these fractures with its minimally invasive feature.

In our context the aging of the population and the high prevalence of preoperative anemia are factors that expose the patient to hemodynamic instability, transfusion and increased morbidity and perioperative mortality.

To combat this situation several measures are proposed, including the use of tranexamic acid, which has proved its effectiveness in several studies and remains the easiest way to administer, available and low cost.

The objective of our study is to evaluate the efficacy and safety of tranexamic acid in the reduction of true blood loss, the rate of transfusion during osteosynthesis of trochanteric fractures by standard Gamma nail.

Our study is randomized, prospective, comparative case-control of 50 patients divided into two groups (25 patients in the ATX group and 25 in the control group) with trochanteric fractures treated with standard Gamma nail in the service of traumatopropathy CHU Mohammed VI Marrakech.

All patients in the ATX group received 1g of ATX IVL at the incision and 1g at H3.

The measured parameters were ; pre- and postoperative hemoglobin and hematocrit, duration of operative procedure, blood volume collected in the Redon drain, hemoglobin and postoperative hematocrit, transfusion and true blood loss calculated according to the Mercuriali formula.

The two groups in the study were comparable in age (ATX 65 years / 70 years C (p = 0.21), sex (p = 0.77), ASA score (p = 0.66), delay of intervention (p = 0.52) and the type of anesthesia (p = 0.64), the blood volume collected by the Redon drain (103.3ml ATX against 210ml C p = 0.08), the hematocrit and preoperative hemoglobin (ATX 11.74g / dl  $\pm$  1.08 vs. 11.5g / dl  $\pm$  1.54 p = 0.07)

There was a more pronounced decline in postoperative hemoglobin in the control group with a statistically significant difference (ATX 10.96g / dl  $\pm$  0.98 vs 9.92g / dl  $\pm$  1.25 control, p = 0.002), also although there was less true blood loss in the ATX group compared to the control group (164.53  $\pm$  73.22 vs. 242.2  $\pm$  87.35) (P = 0.001).

36% of our patients were transfused, 16% of the ATX group and 56% of the control group with a statistically significant difference (P = 0.003).

These results are in line with previous studies on trochanteric fractures [71,72,73] on both total knee arthroplasty [80], extra-capsular hip fracture [82], and total shoulder arthroplasty [83].

We did not find any complications or indiserable effects at the end of our surveillance of patients (1 month postoperatively).

Our work suggests the interest of using ATX during the osteosynthesis of trochanteric fractures by standard Gamma nail

## ملخص

تعد جراحة كسور المدورية جراحة دامية، في سياقنا تقدم سن الساكنة، الأمراض المزمنة، تأخر العلاجات إضافة إلى فقر الدم قبل العملية جميع هذه العوامل تعرض المريض لعدم استقرار معدل الدم أثناء العملية واللجوء إلى نقل الدم مما يؤدي إلى زيادة الاعتلال والوفيات بعد الجراحة.

مجموعة من الطرق تمكن من الحفاظ على الدم من بينها استعمال حمض ترانيكزاميك الذي أثبتت فعاليته في الكثير من الدراسات.

دراستنا مستقبلية عشوائية ضمت خمسون مريضاً مقترحين من أجل جراحة كسور الورك بواسطة لولب كما التي أجريت بقسم جراحة المفاصل والعظام بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش.

في دراستنا افترضنا أن استعمال حمض الترانيكزاميك يخفض معدل نقل الدم ويحد من النزيف أثناء وبعد جراحة كسور الورك المعالجة بلولب كما.

مجموعت الدراسة متطابقتين من ناحية العمر، الجنس، درجة ASA، نوع التخدير والمدة بين الحادث والجراحة.

36% من مرضانا كانوا يعانون من فقر الدم قبل الجراحة.

استندت المقارنة بين المجموعتين على انخفاض ملحوظ في معدل الدم بعد العملية والحاجة إلى نقله حيث كانت خسارة الدم أكثر في مجموعة المراقبة.

نتائجنا تؤكد فعالية حمض الترانيكزاميك على الحد من نسبة فقدان الدم وانخفاض نسبة نقله وحماية المرضى من فقر الدم بعد العملية.

# *BIBLIOGRAPHIE*



**Foss, N. B, and Kehlet, H :**

Hidden blood loss after surgery for hip fracture. J Bone Joint Surg Br, 88(8): 1053–9, 2006.

1. **Chiron P and al,**  
Evaluation du saignement des fractures trochantériennes traitées par clou Gamma. thèse doctorat médecine,toulouse,15 octobre 2012.
2. **OBERT L, ELIAS BE. :**  
Nosologie, mécanisme, classification des fractures purement traumatiques. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1999 p :1–13.
3. **Adams, C. I; Robinson, C. M;CourtBrown, c,M; andMcQueen, M. M:**  
Prospectiverandomized controlledtrial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. JOrthop Trauma, 15(6): 394-400,2001.
4. **Baumgaertner, M. R;Curtin, S.L;and Lindskog, D.M:**  
Intramedullary versusextramedullaryfixation for the treatmentof intertrochanteric hip fractures. ClinOrthop Relat Res (348):87-94,1998.
5. **Hardy, D. C; Descamps, P. Y;Krallis,P; Fabeck,L; Smets P; Bertens, C. L; an Delince, P E:**  
Use of an intramedullary hip–scre compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients J Bone Joint Surg Am, 80(5): 618–30, 1998.
6. **Harrington,P ;Nihal, A ; Singhania, A. K ;and Howell, F. R :**  
Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly, injury, 33(1) :23–8, 2002.
7. **Cuenca, J. Garci Erce,J A.Martinez A. A; Solano,VM; andHerrera,A.**  
[Preoperativ blood tes result and type o fracture as transfusiona risk factors in patients older than 65years with trochanteric hip fracture]Re Es Anesthesiol Reanim 51(9) 515–22 2004.
8. **Efstathopoulos,N. E.NikolaouVS.and Lazarettos, J. T:**  
Intramedullary fixation of intertrocha  
nteric hip fractures: a comparison of two implan designs. Int Orthop,31(1):71–6,2007.
9. **Utrilla,A. L; Reig,J. S; Munoz, F. M;and Tufanisco, C. B:**  
Trochanteric gamma nail and compression hipscrew for trochanteric fractures:a randomized,prospective,comparative,study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail.J Orthop trauma,19(4) :229–33,2005.

10. **Varela-Egocheaga J. R; Iglesias-Colao, R; Suarez, M, A; Fernandez-Villan, M; Gonzalez-Sastre, V; and Murcia-Mazon, A:**  
Minimally invasive osteosynthesis in stable trochanteric fractures: a comparative study between Gotfried percutaneous compression plate and Gamma 3 intramedullary nail. Arch Orthop Trauma Surg, 129(10): 1401-7, 2009.
11. **Giancola,R;Antonini, G; Delle Rose, G; and Crippa, C.**  
Percutaneous compression plating versus gamma nail for the treatment of pertrochanteric hip fractures. Strategies TraumaLimb Reconstr, 3(1): 9-14, 2008.
12. **Parker M. J,andHandoll HH.**  
Gamma and other cephalocondyli intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev, (9):CD000093, 2010.
13. **Reina,N:**  
Thèse: La vis plaque dynamique Traumax: Etude prospective multicentrique de 168 fractures pertrochantériennes. 2012 TOU3 1515, 2012.
14. **Bensafi, H; Laffosse, J. M; Giordano, G; Dao, C; Chiron, P; and Puget, J:**  
The percutaneous compression plate (PCCP) in the treatment of trochanteric hip fractures in elderly patients. Acta Orthop Belg, 72(3) :314-9, 2006.
15. **DB Billote, Glisson SN, Green D, Wixson RL**  
L'efficacité du don de sang autologue préopératoire: analyse de la perte de sang et des pratiques transfusionnelles dans le remplacement total de la hanche. J Clin Anesth. 2000 novembre; 12 (7): 537-542.
16. **Goldman M, Savard R, Long A.**  
Valeur décroissante du don autologue préopératoire. Transfusion. 2002; 42 : 819-823.
17. **Cohen JA, Brecher ME**  
Don de sang autologue préopératoire: bénéfique ou préjudice? Une analyse mathématique. Transfusion. 1995; 35 : 640-644.
18. **Balaji S , Sahil B, Rajat G et Nidhi A.**  
Stratégies de conservation du sang dans les chirurgies orthopédiques. J Clin Orthop Trauma . 2013 décembre; 4 (4): 164-170.
19. **Santoro JE, Eastlack RK, Mirocha JM, Bugbee WD**  
Impact de l'érythropoïétine sur l'exposition au sang allogénique en chirurgie orthopédique. Am J Orthop. 2007 novembre; 36 (11): 600-604.

20. **Colomina MJ, Bago J, Pellise F, Godet C, Villanueva C.**  
Erythropoïétine préopératoire dans la chirurgie du rachis. *Eur Spine J.* 2004; 13 (suppl 1): S40-S49.
21. **Juelsgaard P., Larsen UT, Sorensen JV, Madsen F., Soballe K.** Anesthésie épidurale hypotensive dans le remplacement total du genou sans garrot: réduction des pertes sanguines et transfusion. *Reg Anesth Pain Med.* 2001 mars-avril; 26 : 105-110.
22. **Sharrock NE, Salvati EA**  
Anesthésie épidurale hypotensive pour arthroplastie totale de la hanche. *Acta Orthop Scand.* 1996; 67 : 91-107.
23. **Juelsgaard P, Larsen UT, Sorensen JV, Madsen F, Soballe K.**  
Anesthésie épidurale hypotensive dans le remplacement total du genou sans garrot: réduction des pertes sanguines et transfusion. *Reg Anesth Pain Med.* 2001 mars-avril ; 26 : 105-110.
24. **Bryson GL, Alpagas A, Wells G.**  
L'hémodilution normovolémique aiguë réduit-elle la transfusion allogénique périopératoire? Une méta-analyse. *Anesth Analg.* 1998; 86 : 9-15.
25. **Monk TG, Goodnough LT, Birkmeyer JD**  
L'hémodilution normovolémique aiguë est une alternative rentable au don de sang autologue préopératoire chez les patients subissant une prostatectomie radicale rétropubienne. *Transfusion.* 1995; 35 : 559-565.
26. **Matot I, Scheinin O, Jurim O, Eid A.**  
Efficacité de l'hémodilution normovolémique aiguë pour minimiser la transfusion sanguine allogénique dans les résections hépatiques majeures. *Anesthésiologie* 2002; 97 : 794-800.
27. **Faris PM, Ritter MA, Keating EM, Valeri CR**  
Sang filtré non lavé collecté après arthroplasties du genou et de la hanche. Une source de globules rouges autologues. *J Chirurgie articulaire osseuse Am.* 1991; 73 : 1169-1178.
28. **Healy WL, BA Pfeifer, SR Kurtz, Johnson C, Johnson W, Johnston R.**  
Évaluation du sang versé autologue pour l'autotransfusion après chirurgie orthopédique. *Clin Orthop Relat Res.* 1994; 299 : 53-59.
29. **Gannon DM, Lombardi AV, Jr, Mallory TH, Vaughn BK, Finney CR, Niemcryk S.**  
Une évaluation de l'efficacité de récupération postopératoire du sang après arthroplastie totale de l'articulation: un essai prospectif randomisé. *J Arthroplastie.* 1991; 6 : 109-114.

30. **Heddle NM, Brox WT, Klama LN, Dickson LL, Levine MN**  
Un essai randomisé sur l'efficacité d'un dispositif de drainage sanguin autologue et de transfusion chez des patients subissant une arthroplastie non urgente du genou. *Transfusion*. 1992; 32 : 742–746.
31. **Newman JH, Bowers M, Murphy J.**  
Les avantages cliniques de la transfusion autologue: une étude randomisée, contrôlée après remplacement du genou. *J Chirurgie articulaire osseuse Br*. 1997; 79 : 630–632.
32. **Tredwell SJ, Sawatzky B.**  
L'utilisation d'un scellant de fibrine pour réduire la perte de sang pendant l'instrumentation de Cotrel–Dubousset pour la scoliose idiopathique. *Spine (Phila Pa 1976)* 1990 septembre; 15 (9): 913–915.
33. **Everts PA, Devilee RJ, Brown Mahoney C.**  
Le gel plaquettaire et le scellant de fibrine réduisent les transfusions sanguines allogéniques dans l'arthroplastie totale du genou. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006 mai; 50 (5): 593–599.
34. **Lassen MR, Solgaard S,**  
Kjersgaard AG Une étude pilote sur les effets du scellant de fibrine dérivé du patient Vivostat dans la réduction de la perte de sang dans l'arthroplastie de la hanche primaire. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2006 juil; 12 (3): 352–357.
35. **Harley BJ, Beaupré LA, Jones CA, Cinats JG, Guenther CR**  
L'effet de l'acide epsilon aminocaproïque sur la perte de sang chez les patients qui subissent une arthroplastie totale de la hanche: une étude pilote. *Peut J Surg*. 2002 Juin; 45 (3): 185–190.
36. **Mannucci M.**  
Hemostatic Drug. *New Engl J Med* 1998;339:245–253.
37. **Cravens GT, Brown MJ, Brown DR, Wass CT.**  
Antifibrinolytic therapy use to mitigate blood loss during staged complex major spine surgery : Postoperative visual color changes after tranexamic acid administration. *Anesthesiology* 2006;105:1274–6
38. **Zufferey P, Merquiol F, Laporte S, Decousus H, Mismetti P, Auboyer C, Samama C, Molliex S.**  
Do antifibrinolytics reduce allogeneic blood transfusion in orthopedic surgery? *Anesthesiology* 2006;105:1034–46.

39. **Kagoma YK, Crowther MA, Douketis J, Bhandari M, Eikelboom J, Lim W.**  
Use of antifibrinolytic therapy to reduce transfusion in patients undergoing orthopedic surgery: a systematic review of randomized trials. *Thromb Res* 2009;123:687–96.
40. **Wong J, El Beheiry H, Rampersaud YR, Lewis S, Ahn H, De Silva Y, Abrishami A, Baig N, McBroom RJ, Chung F.**  
Tranexamic Acid reduces perioperative blood loss in adult patients having spinal fusion surgery. *Anesth Analg* 2008;107:1479–86.
41. **Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, Dewan Y, and Al.**  
Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2010;376:23–32.
42. **Dalmau A, Sabate A, Acosta F, Garcia-Huete L, Koo M, Sansano T, Rafecas A, Figueras J, Jaurrieta E, Parrilla P.**  
Tranexamic acid reduces red cell transfusion better than epsilon-aminocaproic acid or placebo in liver transplantation. *Anesth Analg* 2000;91:29–34.
43. **Molenaar IQ, Warnaar N, Groen H, Tenvergert EM, Slooff MJ, Porte RJ.**  
Efficacy and safety of antifibrinolytic drugs in liver transplantation: a systematic review and metaanalysis. *Am J Transplant* 2007;7:185–94.
44. **Crescenti A, Borghi G, Bignami E, Bertarelli G, Landoni G, Casiraghi GM, Briganti A, Montorsi F, Rigatti P, Zangrillo A.**  
Intraoperative use of tranexamic acid to reduce transfusion rate in patients undergoing radical retropubic prostatectomy: double blind, randomised, placebo controlled trial. *BMJ* 2011;343:d5701.
45. **Eaton M.**  
Antifibrinolytic therapy in surgery for congenital heart disease. *Anesth Analg* 2008;106:1087–100.
46. **Ducloy-Bouthors A-S, Jude B, Duhamel A, Broisin F, Huissoud C, Keita-Meyer H, Mandelbrot L, Tillouche N, Fontaine S, Le Goueff F, Depret-Mosser S, Vallet B, Group TES, Susen S.**  
High-dose tranexamic acid reduces blood loss in postpartum haemorrhage. *Crit Care* 2011;15:R117.
47. **Wei W, Wei B.**  
comparison of topical and intravenous tranexamic acid on blood loss and transfusion rates in total hip arthroplasty. *J arthroplasty*.2014 ;29 :2113–2116.

- 48. Gomez–Barrena E, Ortega–Andreu M, Padilla–Eguiluz NG, et al.**  
Topical intra articular compared with intravenous tranexamic acid to reduce blood loss in primary total knee rempalcement : a double–blind, randomized, controlled,noninferiority clinical trial. *J bone joint surg Am.*2014 ;96 :1937–1944.
- 49. Fillingham YA, Kayupov E, Plummer DR, et al.**  
A randomized controlled trial of oral and intravenous tranexamic acid in total knee arthroplasty : the same efficacy at lower cost ? *J Arthroplasty.*2016 ;31 :26–30.
- 50. Loubignac F, ChabasJ Loubignac F.**  
A newly designed locked intramedullary nail for trochanteric hip fractures fixation: Results of the first 100 TrochantericTM implantations . *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2009 ;95, 139—144.
- 51. Vannineuse A, Fontaine C.**  
Fractures de l'extrémité proximale du fémur Springer–Verlag France 2000.
- 52. Loubignac F, ChabasJ–F.**  
A newly designed locked intramedullary nail for trochanteric hip fractures fixation: Results of the first 100 TrochantericTM implantations . *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2009 ;95, 139—144.
- 53. Mnif H, M. Koubaa, M. Zrig, R. Trabelsi, A. Abid.**  
Elderly patient’s mortality and morbidity following trochanteric fracture. A hundred cases prospective study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* ;2009;95, 505–510.
- 54. Yaozeng Xu, Geng Dechun, Yang Huilin, Zhu Guangming.**  
Wang Xianbin.Comparative study of trochanteric fracture treated with the proximal femoral nail anti–rotation and the third generation of gamma nail. *Injury* Volume 41, Issue 12, Pages 1234–1238 (December 2010)
- 55. Wolinsky F,Bentler S, Liu L, Obrizan M.**  
Recent Hospitalization and the Risk of Hip Fracture Among Older Americans. *Journal of Gerontology:* 2009. Vol. 64A, No. 2, 249–255.
- 56. Stolee P,Poss J, Cook R , Byrne K,Hirdes J.**  
Risk Factors for Hip Fracture in Older Home Care Clients. *Journal of Gerontology:* 2009. Vol. 64A, No. 3, 403–410.
- 57. Wong T–C, Chiu Y, Tsang W, Leung W.**  
A double–blind, prospective, randomised, controlled clinical trial of minimally invasive dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures. *Injury, Int. J. Care Injured* 40 ;2009;422–427.

58. **Alvarez, Nebreda M, Vidan M, Serraj A.**  
Hip fracture management and outcomes in Spain. *European Geriatric Medicine* 2010; 1:108-111.
59. **Idriss S-L.**  
L'apport du clou gamma dans les fractures pertrochantériennes. Thèse Doctorat Médecine, Casablanca, 2008, n°35,121 pages.
60. **Mansour L.**  
Prise en charge des fractures trochanteriennes à l'hôpital El Hassani de Nador. Thèse Doctorat Médecine, Casablanca ; 2007, n°11,120 pages.
61. **Latifi M.**  
Prise en charge des fractures trochantériennes au CHU Mohammed VI-Marrakech. Thèse Doctorat Médecin, Marrakech ;2011.
62. **Lonroos.E , Kiviranta .I, Hartikainen .S.**  
Hip fracture management and outcomes in Finland. *European Geriatric Medicine* 2010 ; 1 : 101-103.
63. **Keskes H,Gdoura F,Trigui M,Tounsi N,Bahloul L.**  
Facteurs de pronostic des fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez le sujet âgé ( étude prospective à propos de 88Cas).J.I.M.Sfax.N°11/12.2006:21-26
64. **Moran C.**  
Early mortality after hip fracture:is delay before surgery important?. *J Bone Joint Surg Am.*2005; 87:483-489.
65. **Ekstroöm W, Ne´meth G, Samnega E, Dalen N, Tidermark J.**  
Quality of life after a subtrochanteric fracture .A prospective cohort study on 87 elderly patients. *Injury, Int. J. Care Injured* 40; 2009; 371-376.
66. **Beattie WS, Karkouti K, Wijesundera DN, tait G.**  
Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery : a single-center cohort study. *Anesthesiology* 2009; 110: 574-81.
67. **Musallam KM, Tamim HM, Richards T, et al.**  
Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery : a retrospective cohort study. *Lancet* 2011 ; 378(9800) : 1396-407
68. **Spahn DR.**  
Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature. *Anesthesiology* 2010; 113(2): 482-95.

69. **Dunne JR, Malone D, Tracy JK, et al.**  
Perioperative anemia: an independent risk factor for infection, mortality, and resource utilization in surgery. *J Surg Res* 2002 ; 102(2) : 237-44
70. **Jinlai Lei, Binfei Zhang et al.**  
Tranexamic acid reduces hidden blood loss in the treatment of intertrochanteric fractures with PFNA: a single-center randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res*. 2017; 12: 124. Publié en ligne 2017 Aug. 15 d : 10.1186 / s13018-017-0625-9.
71. **Virani S, Orth M, Dahapute A, Panda I et Bava S.**  
Role of Local Infiltration of Tranexamic Acid in Reducing Blood Loss in Peritrochanteric Fracture Surgery in the Elderly Population. *Malays Orthop J*. 2016 Nov; 10(3): 26-30. doi: 10.5704/MOJ.1611.013.
72. **Tian S, Zheyuan S, Yang L, Yanlong Z , Aqin P.**  
The effect of tranexamic acid on hidden bleeding in older intertrochanteric fracture patients treated with PFNA. *injury* 2018 February 2.
73. **Emara WM, Moez KK, Elkhoully AH.**  
L'acide tranexamique topique par rapport à l'intraveineuse comme intervention de conservation du sang pour la réduction des saignements post-opératoires en hémiarthroplastie. *Anesth Essays Res* 2014; 8 : 48-53.
74. **Mohib Y, Rashid RH, Ali M, et al.**  
L'acide tranexamique réduit-il la transfusion sanguine après une chirurgie pour une fracture intertrochantérienne? Un essai contrôlé randomisé . *J Pak Med Assoc* 2015; 65 : S17-20.
75. **Sadeghi M, Mehr-Aein A.**  
Une seule dose bolus d'acide tranexamique réduit-elle la perte de sang et les besoins transfusionnels pendant une chirurgie de fracture de la hanche? Une étude prospective randomisée en double aveugle chez 67 patients . *Acta Medica Iranica* 2007; 45 : 437-42.
76. **Hou G, Zhou F, Tian Y, Ji H, Zhang Z, Guo Y, et al.**  
Predicting the need for blood transfusions in elderly patients with peritrochanteric femoral fractures. *Injury*. 2014 Dec; 45(12):1932-7.
77. **Desai SJ, Wood KS, Marsh J, Bryant D, Abdo H, Lawendy A-R, et al.**  
Factors affecting transfusion requirement after hip fracture: can we reduce the need for blood? *Can J Surg*. 2014 Oct; 57(5):342-8.

78. **Drakos A, raoulis v, Karatzios k, Doxariotis N, Kontogeorgakos v, Malizos k. et al.**  
Efficacité de l'administration locale de l'acide tranexamique pour la récupération du sang chez les patients en cours de chirurgie fracture intertrochantériennes J Orthop trauma. 201630 (8) 409 - 14.
79. **Wang H, Shen B, Zeng Y.**  
perte de sang et transfusion après administration topique d'acide tranexamique dans l'arthroplastie totale du genou primaire. Orthopédie. 2015; 38 (11): e1007 - e1e16. doi: 10.3928/01477447-20151020-10.
80. **Wassilew G, Perka C, Janz V, Krämer M, Renner I.**  
tranexamique acid réduit la perte de sang et les exigences de transfusion sanguine après Peri-acetabular ostéotomie. Joint osseux J. 2015; 97 (12): 1604 - 1607. doi: 10.1302/0301-620X. 97B 12.35797.
81. **Tengberg P, Foss N, Palm H, Kallemose T, Troelsen A.**  
l'acide tranexamique réduit la perte de sang chez les patients souffrant de fractures extracapsulaire de la hanche. Joint osseux J. 2016; 98 (6): 747 - 753. doi: 10.1302/0301-620X. 98B 6.36645. [PubMed] [Croix Ref]
82. **Gillespie R, Shishani Y, Joseph S, Streit JJ, Gobezie R.**  
Neer prix 2015: une évaluation randomisée et prospective sur l'efficacité de l'acide tranexamique dans la réduction de la perte de sang après arthroplastie totale de l'épaule. J'épaule ELB Surg. 2015; 24 (11): 1679-1684. doi: 10.1016/j. JSE. 2015.07.029.
83. **Duncan cm, Gillette BP, Jacob AK, Sierra RJ, Sanchez-Sotelo J, Smith HM.**  
thromboembolie veineuse et mortalité associée à l'utilisation de l'acide tranexamique durant l'arthroplastie totale de la hanche et du genou. J Arthroplast. 2015; 30 (2): 272 - 276. doi: 10.1016/j. Arth. 2014.08.022.
84. **Yang Z-G, Chen W-P, Wu L-D.**  
Efficacité et innocuité de l'acide tranexamique dans la réduction de la perte de sang dans l'arthroplastie totale du genou: une méta-analyse. J joint osseux Surg AM. 2012; 94 (13): 1153 - 1159. doi: 10.2106/JBJS. K. 00873.
85. **Liu y, Meng F, Yang G, Kong L, Shen y.**  
Comparaison de l'application intra-articulaire versus intraveineuse de l'acide tranexamique dans l'arthroplastie totale du genou: une méta-analyse d'essais comparatifs randomisés. SCI Arch med: AMS. 2017; 13 (3): 533. doi: 10.5114/AOMS. 2017.67278.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## قسم الطبيب

### أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.  
وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف  
والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض  
والآلم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.  
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،  
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.  
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة  
الطبية متعاونين على البر والتقوى.  
وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه  
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا



# الفائدة من حمض الترانيكساميك في علاج كسور المدورية بواسطة مسمار غاما

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2018/03/13

من طرف

**السيدة سارة بوشريط**

المزداة في 19 شتنبر 1990 في أسفي

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

## الكلمات الأساسية:

حمض الترانيكساميك - كسور المدورية - مسمار غاما - خسائر الدم - نزيف

## اللجنة

الرئيس

ح. سعدي

السيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

المشرف

م. أ. بنهيمه

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

ت. أبو الحسن

السيد

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش

الحكام

ع. عبقرى

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل