Évaluation du traitement orthopédique par corset des fractures du rachis thoraco-lombaire : à partir d'une série de 268 patients et revue de la littérature

Benjamin Guillard

▶ **To cite this version:**

Benjamin Guillard. Évaluation du traitement orthopédique par corset des fractures du rachis thoraco-lombaire : à partir d'une série de 268 patients et revue de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-02044444

HAL Id: dumas-02044444
https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02044444

Submitted on 21 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2017/2018

THÈSE POUR L'OBTENTION

DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le : 10 Septembre 2018

par

M. GUILLARD Benjamin

Né le 08.09.1986 à Mont St Aignan (*76*)

TITRE DE LA THÈSE :

Evaluation du traitement orthopédique par corset des fractures du rachis thoraco-lombaire. A partir d'une série de 268 patients et revue de la littérature.

Président : Madame le Professeur EMERY Evelyne (PU-PH)

Membres : Monsieur le Professeur MARCELLI Christian (PU-PH)

Monsieur le Docteur GABEREL Thomas (MCU-PH)

Monsieur le Docteur KHOURY Samih (PH)

Directeur de thèse : ***Dr GABEREL Thomas***

UNIVERSITÉ DE CAEN · NORMANDIE

UFR SANTÉ

Année Universitaire 2017 / 2018

Doyen

Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne Emery (3ème cycle)

Directrice administrative

Madame Sarah CHEMTOB

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	**AOUBA Achille**	Médecine interne
M.	**AGOSTINI Denis**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**AIDE Nicolas**	Biophysique et médecine nucléaire
M.	**ALLOUCHE Stéphane**	Biochimie et biologie moléculaire
M.	**ALVES Arnaud**	Chirurgie digestive
M.	**BABIN Emmanuel**	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	**BÉNATEAU Hervé**	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	**BENOIST Guillaume**	Gynécologie - Obstétrique
M.	**BERGER Ludovic**	Chirurgie vasculaire
M.	**BERGOT Emmanuel**	Pneumologie

M. BIBEAU Frédéric Anatomie et cytologie pathologique

Mme BRAZO Perrine Psychiatrie d'adultes

M. BROUARD Jacques Pédiatrie

M. BUSTANY Pierre Pharmacologie

Mme CHAPON Françoise Histologie, Embryologie

Mme CLIN-GODARD Bénédicte Médecine et santé au travail

M. COQUEREL Antoine Pharmacologie

M. DAO Manh Thông Hépatologie-Gastro-Entérologie

M. DAMAJ Ghandi Laurent Hématologie

M. DEFER Gilles Neurologie

M. DELAMILLIEURE Pascal Psychiatrie d'adultes

M. DENISE Pierre Physiologie

M. DERLON Jean-Michel Éméritat jusqu'au 31/08/2018 Neurochirurgie

Mme DOLLFUS Sonia Psychiatrie d'adultes

M. DREYFUS Michel Gynécologie - Obstétrique

M. DU CHEYRON Damien Réanimation médicale

M. DUHAMEL Jean-François Éméritat jusqu'au 31/08/2018 Pédiatrie

Mme ÉMERY Evelyne Neurochirurgie

M. ESMAIL-BEYGUI Farzin Cardiologie

Mme FAUVET Raffaèle Gynécologie – Obstétrique

M. FISCHER Marc-Olivier Anesthésiologie et réanimation

M. GÉRARD Jean-Louis Anesthésiologie et réanimation

M. GUILLOIS Bernard Pédiatrie

Mme GUITTET-BAUD Lydia Epidémiologie, économie de la santé et prévention

M. HABRAND Jean-Louis Cancérologie option Radiothérapie

M. HAMON Martial Cardiologie

Mme HAMON Michèle Radiologie et imagerie médicale

M. HANOUZ Jean-Luc Anesthésiologie et réanimation

M. HÉRON Jean-François Éméritat jusqu'au 31/08/2018 Cancérologie

M. HULET Christophe Chirurgie orthopédique et traumatologique

M. HURAULT de LIGNY Bruno Éméritat jusqu'au 31/01/2020 Néphrologie

M. ICARD Philippe Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

M. JOIN-LAMBERT Olivier Bactériologie - Virologie

Mme JOLY-LOBBEDEZ Florence Cancérologie

Mme KOTTLER Marie-Laure Biochimie et biologie moléculaire

M. LAUNOY Guy Epidémiologie, économie de la santé et prévention

M. LE COUTOUR Xavier Epidémiologie, économie de la santé et prévention

Mme LE MAUFF Brigitte Immunologie

M. LEPORRIER Michel Éméritat jusqu'au 31/08/2020 Hématologie

M. LEROY François Rééducation fonctionnelle

M. LOBBEDEZ Thierry Néphrologie

M. MANRIQUE Alain Biophysique et médecine nucléaire

M. MARCÉLLI Christian Rhumatologie

M. MARTINAUD Olivier Neurologie

M. MAUREL Jean Chirurgie générale

M. MILLIEZ Paul Cardiologie

M. MOREAU Sylvain Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie

M. MOUTEL Grégoire Médecine légale et droit de la santé

M. NORMAND Hervé Physiologie

M. PARIENTI Jean-Jacques Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication

M. PELAGE Jean-Pierre Radiologie et imagerie médicale

Mme	**PIQUET Marie-Astrid**	Nutrition
M.	**RAVASSE Philippe**	Chirurgie infantile
M.	**REZNIK Yves**	Endocrinologie
M.	**ROUPIE Eric**	Thérapeutique
Mme	**THARIAT Juliette**	Radiothérapie
M.	**TILLOU Xavier**	Urologie
M.	**TOUZÉ Emmanuel**	Neurologie
M.	**TROUSSARD Xavier**	Hématologie
Mme	**VABRET Astrid**	Bactériologie - Virologie
M.	**VERDON Renaud**	Maladies infectieuses
Mme	**VERNEUIL Laurence**	Dermatologie
M.	**VIADER Fausto**	Neurologie
M.	**VIVIEN Denis**	Biologie cellulaire
Mme	**ZALCMAN Emmanuèle**	Anatomie et cytologie pathologique

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M.	**LUET Jacques Éméritat jusqu'au 31/08/2018**	Médecine générale

PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS A TEMPS PLEIN

M.	**VABRET François**	Addictologie

PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

M.	**de la SAYETTE Vincent**	Neurologie
Mme	**DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne**	Dermatologie
Mme	**LESCURE Pascale**	Gériatrie et biologie du vieillissement
M.	**SABATIER Rémi**	Cardiologie

PRCE

Mme	**LELEU Solveig**	Anglais

Année Universitaire 2017 / 2018

Doyen

Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne Emery (3ème cycle)

Directrice administrative

Madame Sarah CHEMTOB

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	**ALEXANDRE Joachim**	Pharmacologie clinique
Mme	**BENHAÏM Annie**	Biologie cellulaire
M.	**BESNARD Stéphane**	Physiologie
Mme	**BONHOMME Julie**	Parasitologie et mycologie
M.	**BOUVIER Nicolas**	Néphrologie
M.	**COULBAULT Laurent**	Biochimie et Biologie moléculaire
M.	**CREVEUIL Christian**	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
Mme	**DEBRUYNE Danièle Éméritat jusqu'au 31/08/2019**	Pharmacologie fondamentale
Mme	**DERLON-BOREL Annie Éméritat jusqu'au 31/08/2020**	Hématologie
Mme	**DINA Julia**	Bactériologie - Virologie
Mme	**DUPONT Claire**	Pédiatrie
M.	**ÉTARD Olivier**	Physiologie
M.	**GABEREL Thomas**	Neurochirurgie
M.	**GRUCHY Nicolas**	Génétique
M.	**GUÉNOLÉ Fabian sera en MAD à Nice jusqu'au 31/08/18**	Pédopsychiatrie

M.	**HITIER Martin**	Anatomie - ORL Chirurgie Cervico-faciale
M.	**LANDEMORE Gérard sera en retraite à partir du 01/01/18**	Histologie, embryologie, cytogénétique
M.	**LEGALLOIS Damien**	Cardiologie
Mme	**LELONG-BOULOUARD Véronique**	Pharmacologie fondamentale
Mme	**LEPORRIER Nathalie Éméritat jusqu'au 31/10/2017**	Génétique
Mme	**LEVALLET Guénaëlle**	Cytologie et Histologie
M.	**LUBRANO Jean**	Chirurgie générale
M.	**MITTRE Hervé**	Biologie cellulaire
M.	**REPESSÉ Yohann**	Hématologie
M.	**SESBOÜÉ Bruno**	Physiologie
M.	**TOUTIRAIS Olivier**	Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme	**ABBATE-LERAY Pascale**	Médecine générale
M.	**COUETTE Pierre-André**	Médecine générale
M.	**GRUJARD Philippe**	Médecine générale
M.	**LE BAS François**	Médecine générale
M.	**SAINMONT Nicolas**	Médecine générale

Remerciements

A mon Maître et Présidente de Thèse,
Madame le Professeur Emery Evelyne

Vous me faites l'honneur de présider cette thèse.

Je vous remercie de m'avoir permis de suivre la formation de neurochirurgien et d'y faire du rachis, sans cependant ne pas avoir abandonnée l'idée de me former au crâne.

Je vous remercie de la confiance que vous m'avez accordée.

Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

Au Maître de conférences Universitaire et Directeur de Thèse,
Monsieur le Docteur Gaberel Thomas,

Pour avoir accepté de diriger cette thèse et m'avoir guidé dans la rédaction de mes travaux universitaires.

Reçois ici mes remerciements les plus sincères.

Au Dr Samih KHOURI
Pour avoir accepté de juger ce travail, pour tes précieux conseils, ton encadrement bienveillant et ta générosité.
C'est avec plaisir que je travaillerai à tes côtés.

Au Professeur Christian MARCELLI
Pour avoir accepté de faire partie de ce jury.
Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.

A mes parents, pour leurs encouragements, leur soutien indéfectible et aide tout au long de ces longues études et pour le reste. Je vous remercie.
A mon frère et ma sœur qui m'ont servi de modèle et guide.
A ma grand-mère, pour sa gentillesse, son écoute et sa passion pour la cuisine, à jamais dans mon cœur.

A Sandra, ma chérie, pour son amour inconditionnel et son aide durant cette période difficile.

Aux chirurgiens présents ou passés dans le service et m'ayant donné les clés pour me former à la neurochirurgie ; les Docteurs Alin BORHA, Roberto GADAN, François LUCAS et Adina POSTELNICU.

Au Dr Thomas DUDOIT pour son compagnonnage lors de la transmission de son savoir et tous ces bons moments passés au bloc.

A l'équipe de chirurgie cardiaque, aux Docteurs Gérard BABATASI, Sabino CAPRIO, Julien DESGUE, Vladimir SAPLACAN et Dimitrios BUKLAS, pour m'avoir éduqué aux bases de la chirurgie.

A l'équipe de chirurgie viscérale, au Professeur Arnaud ALVES, aux Docteurs Gille LEBRETON, Jean LUBRANO, Yoann MARION, et tous les autres pour m'avoir inculqué une rigueur chirurgicale.

A l'équipe de neurochirurgie et d'orthopédie de Rouen lors de ce retour aux sources.
Merci au Docteur Alexis PEREZ, Pierre HANNEQUIN, Olivier LANGLOIS, Emmanuel FOULOGNE pour leur bonne humeur et leur don à rendre une journée agréable !

A l'équipe de chirurgie du rachis de Strasbourg, merci au Pr Jean Paul STEIB, Yann Philippe CHARLES , Dr Leonardo TIGAN et Dr Yves NTILIKINA pour la bonne ambiance et le complément de formation pour ce dernier semestre.

A mon chirurgien orthopédique Dr TARISSI et mon kinésithérapeute Mr ALIX sans qui mes poignets ne seraient sûrement plus tout à fait les mêmes aujourd'hui.

A l’ensemble des équipes de Neurochirurgie, le bloc et les unités ainsi qu’aux équipes du DATU avec lesquelles nous avons et passerons encore beaucoup de temps ensemble.

A l’ensemble de mes co-internes neurochirurgiens et autres qui ont partagé ces dernières années, Laura M, Paul, Thomas, Camille et Hassan même si vous êtes maintenant au-dessus de moi, Jihane, Clément, Baptiste, Julien, Yassine, Jérôme, Jasmine, Salimata, Laura.T, Bassel, Frédéric, Maurise, Arthur, Arnaud …

A Baptiste, Valentin et Louis mes camarades de squash qui auront essayé de me faire bouger, … La prochaine c’est moi qui gagne !

A mes amies d’enfance, de fac et d’internat : Camille G, Jihane, Camille D, Juliette, Lucie, Céline, le temps manque pour nous voir plus

A Romain, mon ami depuis toujours, qui malgré son organisation très personnel arrive toujours à ce qu’on se retrouve.

A Xav’ et à Rémi, amis de la glace, même dispersés aux 4 coins du monde, j’ai une pensée pour vous.

A Baptiste et Caroline, c’est toujours un plaisir de partager des moments avec vous.

A tous ceux qui ont cru que je finirai bien par y arriver.

Liste des abréviations

CHU : centre hospitalier Universitaire

CR : cyphose régionale

CV : cyphose vertébrale

ET : écart type

FRAX: Fracture Risk Assessment Tool (risque de fracture)

FDR : facteurs de risque

IMC : indice de masse corporelle

IRM : imagerie par résonance magnétique

J : jour

L5 : 5ème vertèbre lombaire

n : nombre

NASA : National Aeronotics and Space Administration (agence spatial américaine)

OMS : organisation mondiale de la santé

SS : (sacral slope) pente sacre

T1-12 : 1er à 12^{e} vertèbre thoracique

TDM : examen de tomodensitométrie (scanner)

Tableaux et figures

Tableau :

1 : caractéristiques de la cohorte p28
2 : facteurs de risque d'échec du traitement par corset p30
3 : délai et nombre de consultations p31
4 : défauts de transmission de consignes p32

Figure :

1 : vertèbre thoracique vue supérieure p01
2 : vertèbre thoracique vue latérale p02
3 : vertèbre lombaire vue supérieure p02
4 : équilibre sagittal p03
5 : musculature profonde p04
6 : vue d'ensemble musculature p04
7 : les étapes de remodelage osseux p07
8 : temps de consolidation osseuse par os p08
9 : radio lombaire de profil p09
10 : TDM osseux coupe sagittal +axiale p09
11 : classification de MAGERL p11
12 : corset dorso-lombaire rigide bivalve de type Boehler p14
13 : radio de profil post arthrodèse p14
14 : radio de profil post kyphoplastie p15
15 : méthode pour la mesure de l'angulation locorégionale p23
16 : flow chart p26

Annexe :

1: activité de garde du service p44
2: check List médecin p45
3: fiche patient p46

Sommaire

I/ INTRODUCTION **p01**

1. Anatomie et physiologie du rachis thoraco lombaire p01

2. Etiologie et physiopathologie des fractures p05

3. Aspect clinique, paraclinique et classifications des fractures thoraco-lombaires p08

4. Objectifs des traitements p12

a) Protection des éléments nerveux p12

b) Consolidation osseuse p12

c) Restauration de l'équilibre sagittal p12

5. Modalités de traitement p12

a) L'arthrodèse p14

b) Le traitement médical p12

c) Le corset p13

d) La cimentoplastie et la kyphoplastie p15

6. Choix de la modalité thérapeutique p16

a) Indication certaine du traitement chirurgical p16

b) Indication certaine de traitement orthopédique p16

c) Controverses p16

7. Traitement orthopédique par corset p17

a) Indications p17

b) Modalités p17

c) Complications p18

8. Objectifs du travail p20

II/ MATERIEL ET METHODE **p21**

1. Type d'étude p21

2. Participants p21

a) Critères d'inclusion p21

b) Critères d'exclusion p21

c) Modalités d'identification p21

3. Données recueillies p22

4. Analyse p24

III/ RESULTATS **p25**

1. Constitution de la cohorte p25

2. Caractéristiques générales de la cohorte p27

a) Données démographiques p27

b) Données cliniques p27

c) Données radiologiques p27

d) Données liées au traitement p27

3. Taux d'échec et facteur de risque p29

4. Variabilité inter départements p31

5. Mauvaise transmission des consignes avec le corset p32

IV/ DISCUSSION **p33**

1. Principaux résultats p33

2. Comparaison avec la littérature p33

a) Indication de corset p33

b) Echec du corset p34

c) Kinésithérapie et renforcement musculaire p35

3. Cas particulier de la fracture ostéoporotique p35

4. Les limites et biais p36

5. Propositions d'amélioration p37

6. Perspectives de recherche p38

V/ CONCLUSION **p39**

Bibliographie p40

Annexe p44

I/ INTRODUCTION

1. Anatomie et physiologie du rachis thoraco lombaire :

Le rachis est constitué de douze vertèbres thoraciques numérotées de T1 à T12 et de cinq vertèbres lombaires numérotées de L1 à L5.

Les vertèbres thoraciques présentent :
Un corps vertébral quasiment cylindrique, qui présente à la partie postérieure de ses faces latérales deux facettes articulaires semi-lunaires taillées en biseau aux dépens des rebords supérieur et inférieur de la vertèbre : les fossettes costales.

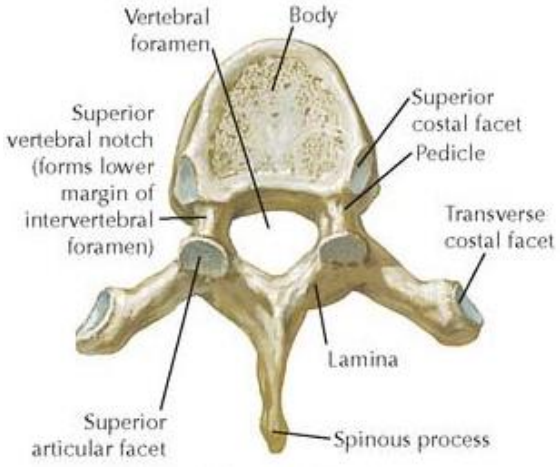


Figure 1 : Vertèbre thoracique vue supérieur d'après Netter

La fossette costale supérieure s'articule avec la côte de même numéro, l'inférieure avec la côte de numéro n+1. Les pédicules sont sagittaux et les lames sont aussi hautes que larges. Le processus épineux est long et fortement incliné vers le bas.
Les processus transverses sont orientés latéralement et en arrière. Ils présentent une surface articulaire qui répond au tubercule costal.
Le foramen vertébral est grossièrement circulaire.

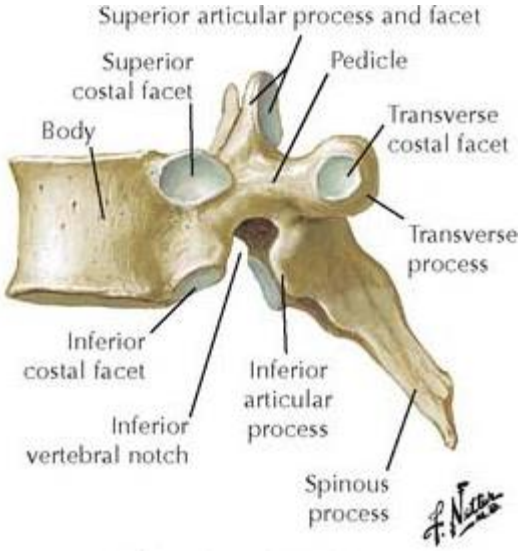


Figure 2: vertèbre thoracique vue latérale d'après Netter

Les vertèbres lombaires sont les plus volumineuses.

Elles possèdent un corps vertébral qui est réniforme à grand axe transversal.

Les pédicules ainsi que les lames sont épais, ces dernières sont plus hautes que larges. Le processus épineux est trapu, quadrangulaire et horizontal. Les processus transverses sont grêles et allongés, ils possèdent près de leur base un relief d'insertion musculaire : le processus accessoire.

Le foramen vertébral est en forme de triangle équilatéral.

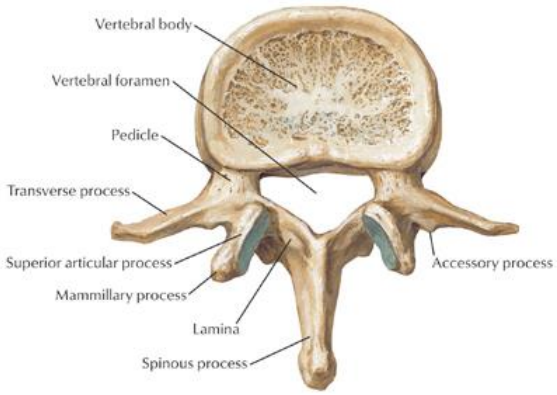


Figure 3: vertèbre lombaire vue supérieure d'après Netter

La vertèbre L5 se caractérise par un corps cunéiforme dans le plan sagittal, c'est-à-dire plus haut en avant qu'en arrière. Son processus épineux est plus petit, et ses processus articulaires inférieurs sont très écartés et regardent plus en avant que latéralement.

Le rachis thoraco-lombaire présente 2 courbures dans le plan sagittal :

- La courbure thoracique présente une concavité ventrale:

la cyphose thoracique

- La courbure lombaire présente une concavité dorsale :

la lordose lombaire

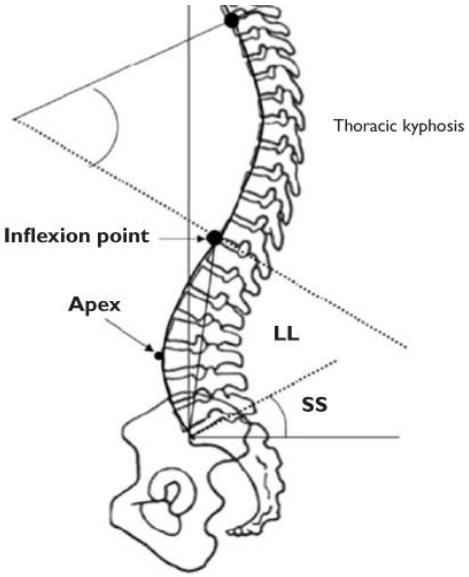


Figure 4: équilibre sagittal

La Musculature dorsale est composée de plusieurs couches :

- *Couche superficielle:*

Composée du muscle grand dorsal et du muscle trapèze

- *Couche intermédiaire:*

Constituée du muscle dentelé et des muscles rhomboïdes (grand et petit)

- *Couche profonde:*

Constituée des muscles Sacro-transversaires, (m. ilio costal et m. long dorsal), des muscles Transverso-spinal (m. Multifundis, et m. Gd complexus), des muscles inter épineux et des muscles Intertransversaires.

Le rôle de la musculature est multiple :

- Elle participe à la fonction de mobilité du rachis :

Avec la contraction unilatérale, elle permet l'inclinaison latérale ainsi que la rotation.
Avec la contraction bilatérale, elle permet l'extension du tronc.

- Elle agit en synergie avec la musculature Ventro-Latérale afin d'assurer la stabilisation et la station adaptée du tronc dans l'ensemble des situations (assis, allongé, debout).

Les deux coupes anatomiques suivantes permettent une visualisation des différents plans musculaires profonds et superficiels.

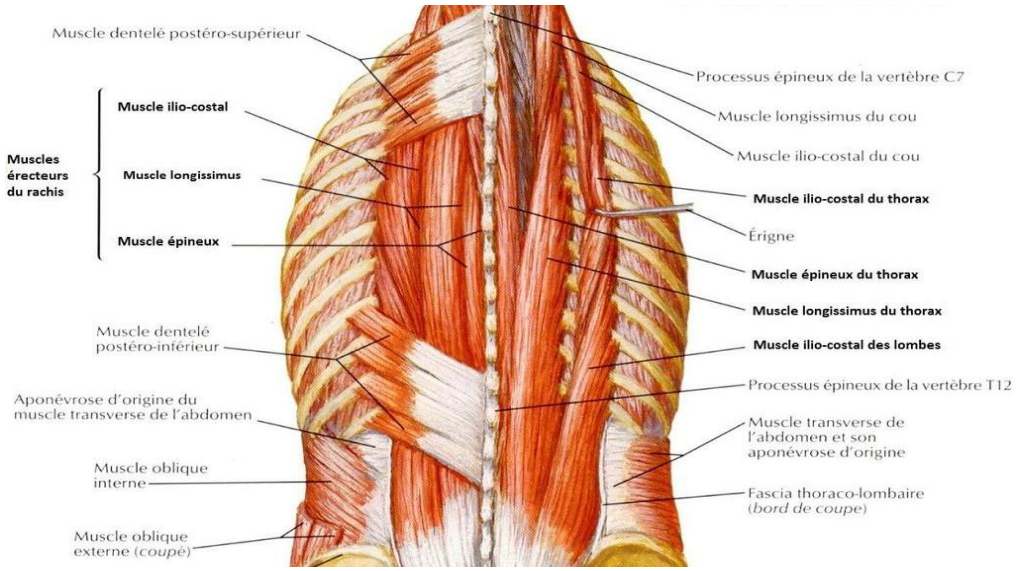


Figure 5: musculature profonde d'après Netter

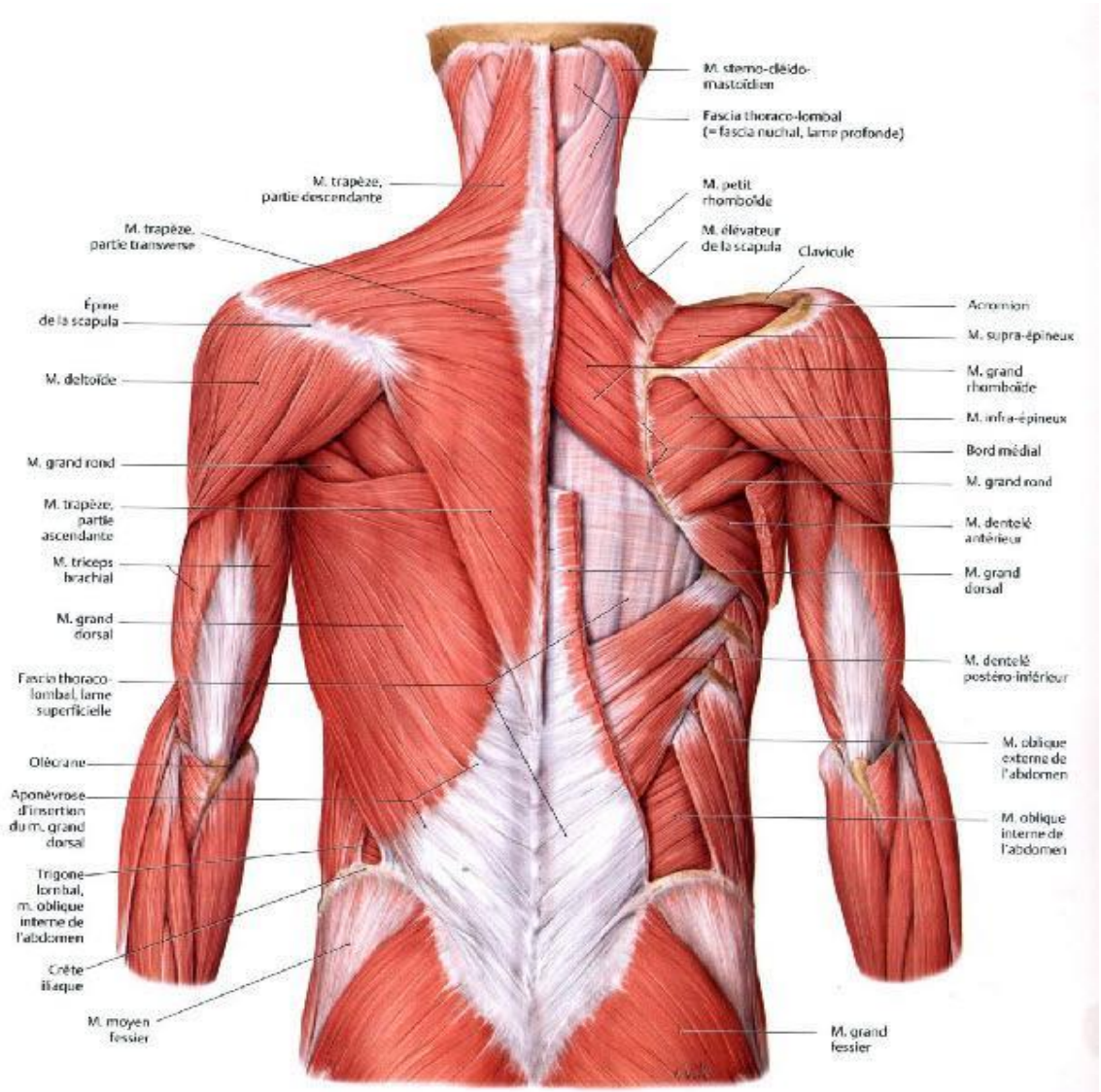


Figure 6: musculature en vue d'ensemble d'après Netter

2. Etiologie et physiopathologie des fractures

Les fractures du rachis peuvent intervenir dans des contextes différents, haute ou faible énergie, sur un os sain ou sur un os pathologique (ostéoporotique ou lésion néoplasique).

Le mécanisme responsable de la fracture et l'état de l'os sont des éléments importants à prendre en compte dans le choix du traitement.

Les fractures présentant un risque au niveau médulo-radiculaire (Fractures neurologiques ou potentiellement neurologiques) ainsi que celles instables en raison d'une atteinte des éléments disco-ligamentaires (Fractures de type B et de Type C). Enfin les fractures pouvant se produire sur un os pathologique dans le cadre d'une lésion secondaire ne peuvent être traitées que par un traitement invasif. Nous exclurons donc de notre exposé ces entités pathologiques.

Les fractures restantes se classent en deux catégories ; les fractures à haute énergie (décélération brutale, chute, accident de la voie publique…) et les fractures à basse énergie survenant sur un os ostéoporotique.

Ces deux types de fractures peuvent être traités de façon orthopédique.

Cependant les fractures ayant une évolution défavorable prévisible compte-tenu d'une cyphose locorégionale supérieure à un angle de 10° (angulation maximale autorisée défini par le service) ne sont pas éligibles au traitement conservateur.

- Les fractures ostéoporotiques

Ces fractures surviennent principalement au décours d'une chute ou d'un traumatisme peu important ou lors d'un changement de position. Dans un certain nombre de cas ces fractures se produisent sans aucun facteur déclenchant identifié.

La fracture ostéoporotique est une conséquence du vieillissement du rachis. Il existe plusieurs facteurs pour expliquer la survenue de cet évènement. D'abord, la vertèbre voit diminuer ses qualités architecturales et une baisse de sa densité osseuse. Puis, les ligaments perdent de leur élasticité, la lordose lombaire et la cyphose dorsale s'accentuent et majorent les contraintes mécaniques imposées aux vertèbres et aux disques intervertébraux, qui eux-mêmes sont dégénérés.

La fréquence de survenue de ces fractures est plus élevée chez les femmes que chez les hommes. Il y a environ 25 000 cas par an en France et la fréquence augmente régulièrement. 1/3 des femmes de plus de 80 ans ont eu au moins un tassement vertébral au cours de leur vie. Une femme ostéoporotique sur 5 risque de se fracturer à nouveau dans l'année qui suit un tassement vertébral (Svedbom et Al., 2013; Ballane et Al., 2017).

- Les fractures à haute énergie

Ces fractures surviennent principalement chez les patients jeunes, le mécanisme qui les provoque est une décélération brutale dont les étiologies sont multiples : accidents de la voie publique, chute de plusieurs étages, accident de travail. Les données épidémiologiques ont été recueillies aux USA et dans d'autres pays européens :

On compte entre 13 et 25 /100 000 habitants par an de fracture à haute énergie au sein de notre population (Reinhold et Al., 2010; Alhoff et Al., 2017).

Au niveau biologique débute, juste après le traumatisme, une cascade de réactions au sein de l'organisme ayant pour objectif d'obtenir une consolidation osseuse (COFEMER 2007 : Processus de réparation osseuse).

Plusieurs étapes ont été individualisées :

- **Une phase initiale avec un hématome péri fracturaire**

Celle-ci survient dès la fracture avec un recrutement de cellules précurseur qui migrent vers le foyer de fracture(s) puis se mettent à proliférer et à se différencier. L'hématome évolue en un tissu de granulation (J0/J4).

- **Formation d'un cal primaire**

Il apparaît au niveau des fragments osseux dans le décollement du périoste. L'immobilisation du foyer de fracture(s) permet la formation d'un anneau cartilagineux avec minéralisation progressive (J4/J30).

- **Formation d'un cal dur**

Cela correspondant à la création d'un pont osseux immature inter fragmentaire, l'os immature non orienté est progressivement remplacé par de l'os lamellaire (J30/J60).

- **Remodelage**

Cette phase survient une fois le remplacement complet de l'os immature. Elle correspond à la résorption du cal externe et à la restauration du canal médullaire.

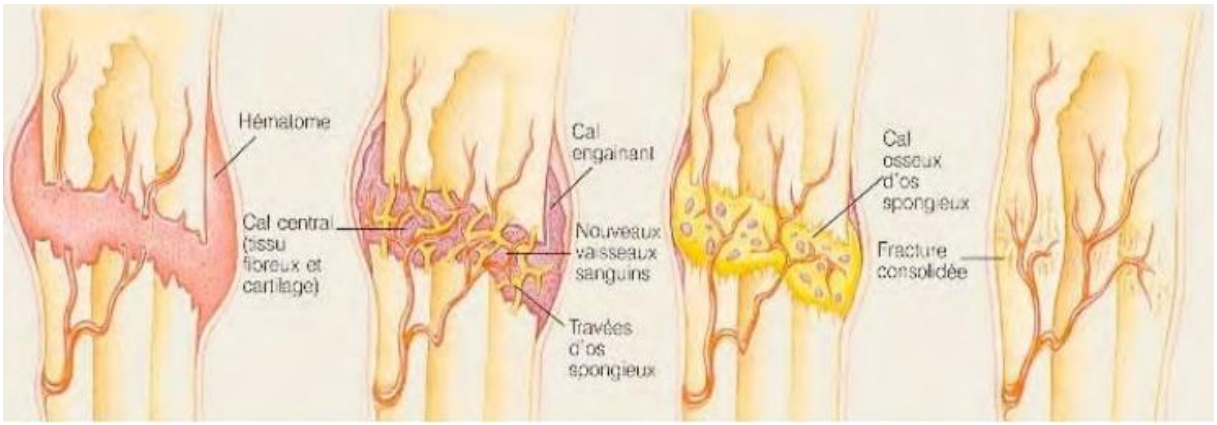


Figure 7: les étapes du remodelage osseux

Le temps de consolidation osseux est propre à chaque segment du squelette. Une fois la maturité osseuse obtenue, la consolidation ne varie pas en fonction des âges de la vie, cependant certains facteurs externes comme les anomalies de vascularisation (anémie, hypovolémie), l'imprégnation en corticoïde ou les carences vitamino-calcique peuvent la ralentir.

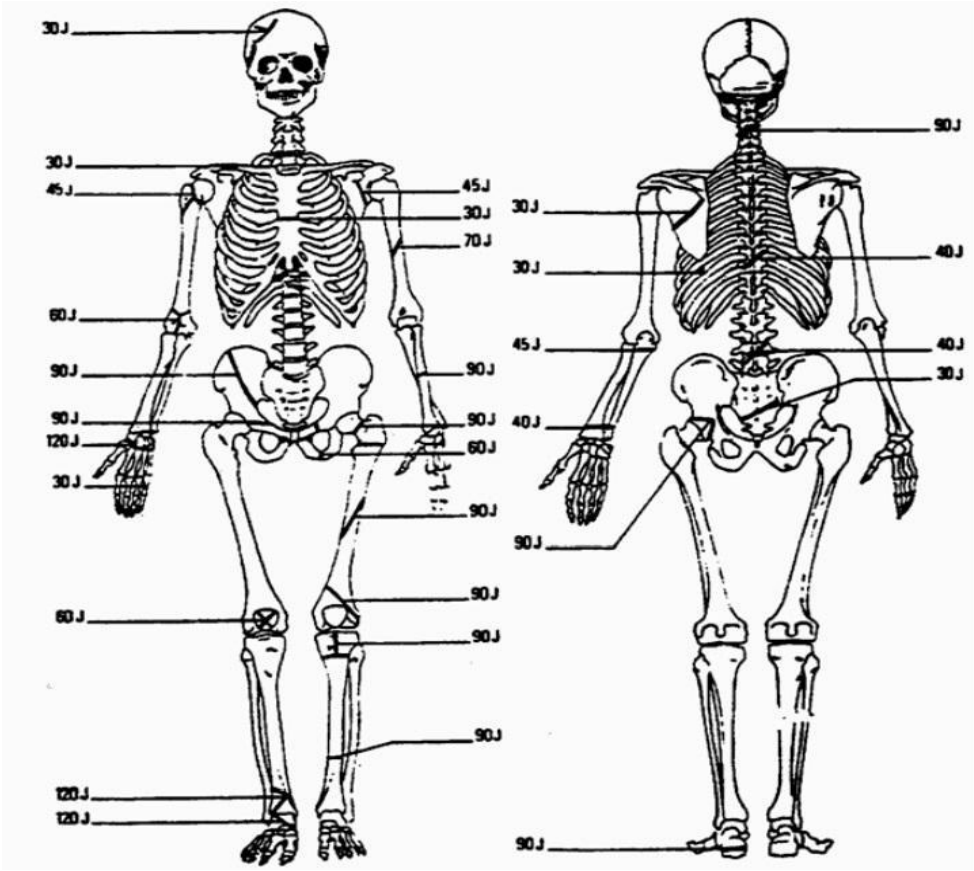


Figure 8: Temps de consolidation osseuse pour chaque os

3. Aspect clinique, paraclinique et classifications des fractures thoraco-lombaires

La présence d'une douleur thoraco-lombaire associée à une anamnèse évocatrice conduit à la réalisation d'un bilan d'imagerie. Le diagnostic de fracture peut se faire sur une radiographie du rachis en face et en profil, cependant celles-ci ne sont pas suffisantes pour permettre une classification des fractures. Il est nécessaire de réaliser un TDM du rachis, pouvant être complété par une IRM (si le contexte le nécessite : néoplasie ou en cas de multiples fractures rachidiennes afin de permettre une datation et d'orienter le traitement sur celle de survenue récente).

Figure 9: Radio lombaire de profil. La radio est un élément de dépistage, celle-ci met en évidence une fracture de T12 avec une compression de la partie antérieure du corps vertébral.

Figure 10: TDM osseux coupe sagittale + axiale La TDM en coupe osseuse confirme la fracture de T12 avec une atteinte du plateau supérieur de T12, sans atteinte de hauteur des espaces sus et sous-jacent à la fracture, sans modification au niveau des espaces inter épineux, et une modification de l'angulation locale inférieure à 10°. La coupe axiale indique l'absence d'atteinte du mur postérieur. L'imagerie par TDM permet de classer cette fracture de T12 comme une fracture de type A.1.2 d'après la classification de Magerl.

Le bilan d'imagerie permet une classification des fractures selon MAGERL (AO Spine), proposé en 1994.

La classification de Magerl s'établit sur l'imagerie par TDM. Elle est composée d'une lettre et de deux chiffres. Le recours à cette classification permet d'harmoniser la description des fractures thoraco lombaire.

La lettre A, B ou C indique le mécanisme lésionnel :

- A : n compression (fractures les plus communes) avec respect de l'appareil disco ligamentaire.
- B : en distraction
- C : en rotation : lésions osseuses associées à une attente disco ligamentaire responsable d'une instabilité importante.

Le 1er chiffre 1, 2 ou 3 indique l'état des corps vertébraux :

-1 : atteinte du plateau supérieur uniquement

-2 : atteinte des 2 plateaux

-3 : atteinte du mur postérieur

Le 2ème chiffre, allant de 1 à 3, sert à évaluer le degré d'atteinte : le chiffre le plus élevé indique une atteinte plus importante.

L'autre classification proposée est celle de VACCARO (ou TLICS : Thoraco Lumbar Injury Classification and Severity scale), celle-ci comprend un examen neurologique afin d'évaluer le retentissement de la fracture associé à une imagerie multimodale comprenant :

- une TDM pour évaluer l'atteinte osseuse
- une IRM pour évaluer l'état disco ligamentaire

Chacun des trois items est noté sur 4 et permet de calculer un score qui guide vers une option de traitement.

La faible accessibilité à l'IRM rend cependant plus difficilement exploitable cette classification dans la pratique courante.

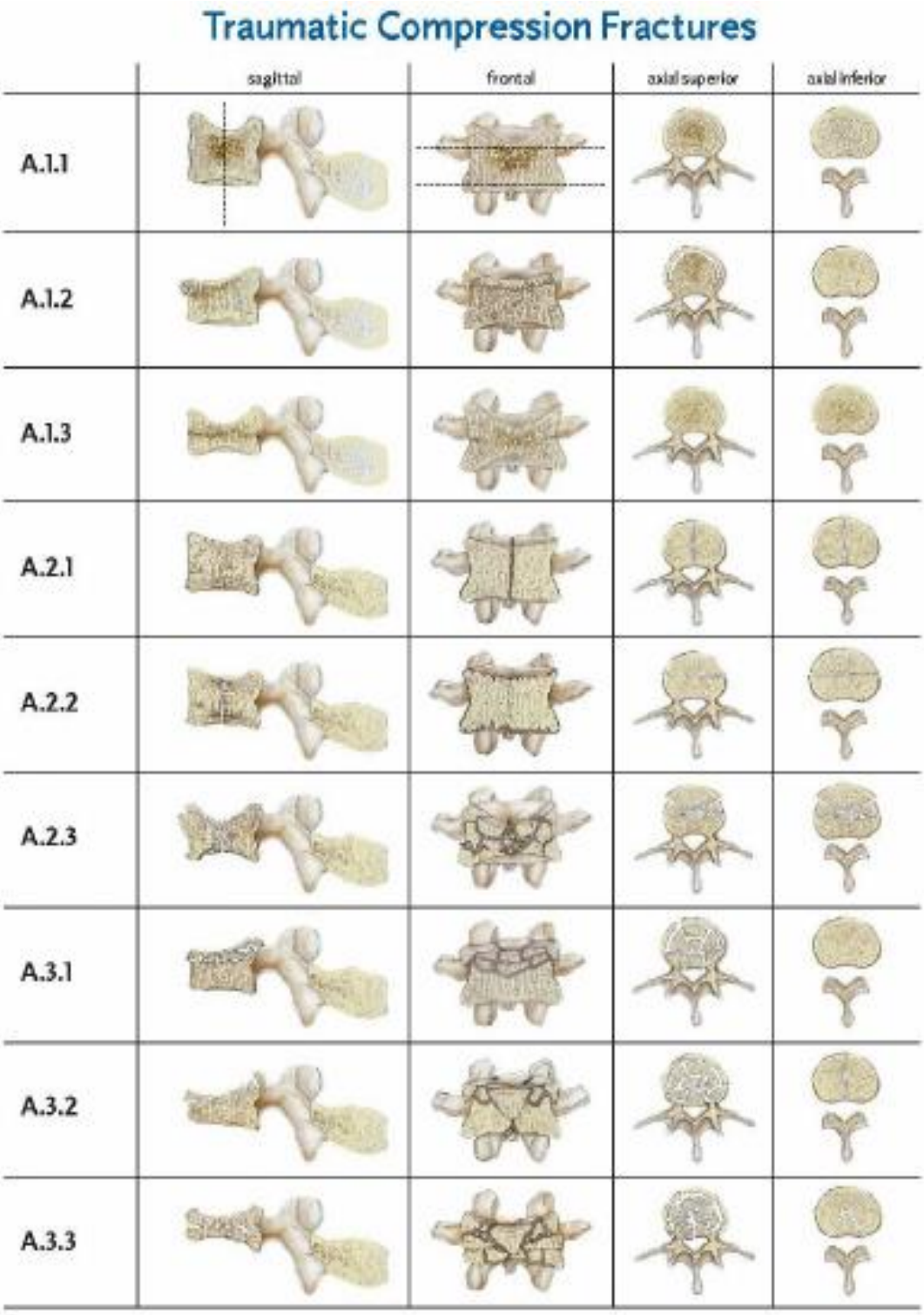


Figure 11: Classification de MAGERL

4. Objectifs des traitements

a) Protection des éléments nerveux

Il est nécessaire d'assurer une libération le plus rapidement possible en cas de souffrance nerveuse et de prévenir une instabilité pouvant causer des lésions au niveau radiculo-médullaire.

b) Consolidation osseuse

Il apparait au niveau fracturaire une néoformation osseuse ayant pour but le rétablissement d'une continuité entre les 2 fragments osseux par le biais de pont osseux puis la restauration d'un os cortical (élément assurant la résistance aux contraintes de l'os). Si la consolidation osseuse n'est pas obtenue, on parle alors de pseudarthrose.

La pseudarthrose se définit comme l'absence de développement de pont osseux au niveau d'un site fracturaire.

c) Restauration de l'équilibre sagittal

L'équilibre sagittal correspond à la courbure physiologique de l'ensemble du rachis cervical, thoracique, lombaire et sacré permettant d'assurer un alignement de la tête (conduit auditif externe avec les têtes fémorales). Cette position physiologique assure une position verticale la moins consommatrice d'énergie.

Une fracture vertébrale est un élément pouvant venir perturber cet équilibre. Dans le cas où l'angulation régionale post fracturaire dépasse 10°, il apparait alors un déséquilibre au niveau sagittal avec la mise en place de mécanisme de compensation pouvant être une accentuation ou une modification des courbures avoisinantes, une rotation du bassin, une flexion de hanche, le tout ayant pour but de revenir vers une position d'équilibre avec l'alignement du conduit auditif et des têtes fémorales (Barrey et al., 2013).

5. Modalités de traitement

a) Le traitement médical

Il consiste soit en un maintien en décubitus dorsal de plusieurs jours plus ou moins associé à la mise en place d'une ceinture lombaire.

Cette modalité de traitement est indiquée pour des fractures en zone non portante comme par exemple les processus transverses, ou dans le cas de fracture ostéoporotique simple (sans déformation rachidienne sévère) et peu douloureuse (Kim et al., 2006). Elle peut aussi se discuter si l'état général du patient ne permet pas d'autres options thérapeutiques (récusé de l'anesthésie, état cachectique).

Le principal traitement de la fracture ostéoporotique est la mise en place de mesures pour prévenir la récidive. Il s'associe à un bilan minimal biologique nécessaire pour s'assurer qu'il n'existe pas une autre étiologie ayant pu conduire à cet épisode fracturaire. Celui-ci comprend une numération formule sanguine, un ionogramme sanguin avec évaluation de la fonction rénale, une CRP, une électrophorèse des protéines sériques, un bilan phosphocalcique sanguin et urinaire et un dosage de la 25 OH D3. Un complément d'imagerie est nécessaire avec la réalisation d'une ostéodensitométrie osseuse permettant de définir le grade d'ostéoporose.

Dès la pose du diagnostic d'ostéoporose, il est nécessaire de mettre en place des mesures hygiéno-diététique pour obtenir des apports calciques supérieurs à 1g/ jour, de stimuler l'activité physique et de prévenir des addictions.

Dans ce contexte d'ostéoporose symptomatique, il est nécessaire de mettre en place un traitement ostéo inducteur de la classe des Biphosphonates (Acide Zolédronique) ou de la classe des anticorps monoclonaux (Desmosumab).

b) <u>Le corset</u>

Il s'agit d'un traitement conservateur qui ne nécessite pas d'implantation de matériel chez le patient. Il est réalisé sur mesure, par un prothésiste, pour permettre une meilleure consolidation de la fracture et une bonne tolérance du traitement par le patient.

Le principe du corset est d'assurer une immobilisation rachidienne par une contention externe et de diminuer les contraintes dans 2 des 3 plans de l'espace (rotation et flexion/extension) appliquées sur la ou les vertèbres fracturées. Les forces en compression quant à elles stimulent la formation du cal osseux.

L'immobilisation du foyer de la fracture par corset permet de diminuer les douleurs résultantes. Celle-ci doit être maintenue durant une période de 8 à 12 semaines (Chang V et al., 2014)

Figure 12: corset dorso-lombaire rigide bivalve

c) L'arthrodèse

L'arthrodèse consiste en la mise en place en chirurgie ouverte ou par voie trans cutanée de matériel d'ostéosynthèse (vis, plaque, tige…).

L'objectif de l'arthrodèse est d'immobiliser les fragments osseux pour assurer le maintien de la fonction (dans le cas du rachis : protection de la moelle épinière et assurer la verticalisation du patient).

Il s'agit principalement de vis pédiculaires que le chirurgien doit positionner dans les vertèbres sus et sous-jacentes à la ou les vertèbres lésé(s) et d'une tige préalablement conformée à la correction nécessaire de la vertèbre pour restaurer l'équilibre sagittal (retrouver l'angulation physiologique du segment de rachis afin d'assurer la station debout la plus proche de la situation initiale).

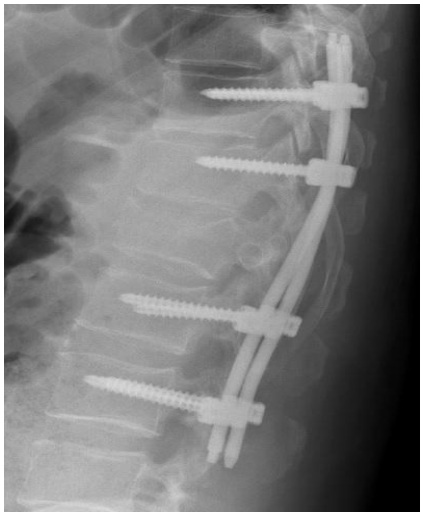


Figure 13: radio de profil avec arthrodèse montage long

d) La cimentoplastie et la kyphoplastie

La cimentoplastie est une technique développée dans les années 1980 en France par le Professeur DERAMOND à Amiens. Elle consiste à injecter du ciment dans un corps vertébral pathologique afin de réaliser une consolidation en l'état sans réduction. L'objectif de cette méthode est d'ôter la phase inflammatoire douloureuse de la fracture.

La cimentoplastie implique une hospitalisation de courte durée. Le résultat est immédiat tout comme la reprise des activités de la vie quotidienne.

La kyphoplastie est une extension de la technique précédente avec la mise en place dans la vertèbre lésée d'un dispositif permettant la ré-expansion du corps vertébral fracturé afin de corriger la cyphose due à la fracture. Il faut ensuite injecter du ciment dans la cavité néoformée. La correction de l'angulation sera au maximum de 10°.

Figure 14: radio de profil avec kyphoplastie

6. Choix de la modalité thérapeutique

a) Indication certaine du traitement chirurgical

La présence d'un seul de ces éléments conduit à un traitement invasif : la présence d'un déficit neurologique, un haut degré d'instabilité, type B et C selon Magerl.

Ces éléments se retrouvent dans la catégorie des fractures avec un score >4 dans la classification de TLCIS. La présence d'une déformation locorégionale supérieure ou égale à 35° est un critère indépendant de ces classifications.

b) Indication certaine de traitement orthopédique

Les fractures en compression correspondant au critère A1, avec une déformation locorégionale inférieure à 30° et une réduction de hauteur inférieure à 50% du corps vertébral et une réduction inférieure à 50% du canal médullaire (Rea GL et al.,1995).
Cela correspond aux fractures ayant un score inférieur à 3 dans la classification TLICS.

c) Controverses

Les fractures de type burst (A3 selon la Magerl) avec une atteinte de l'appareil ligamentaire postérieur, qui représentent entre 10 et 20 % des fractures rachidiennes, peuvent être traitées par corset ou par chirurgie. Un certain nombre d'études mettent en évidence un rétablissement ainsi qu'une augmentation des scores de la qualité de vie plus rapide que par rapport au traitement non invasif (Piazzolla A et al. 2011 ; Abudou M et al., 2013 ; Medici A et al., 2014 ; Yuan WH et al., 2016).

D'autres études mettent en évidence une qualité de vie similaire pour les traitements conservateurs par rapport à la chirurgie, avec des douleurs sur long terme moins importantes pour le groupe non opéré et enfin un risque de complication plus faible (Buchbinder R & al., 2009; Bakhsheshian J et al.,2014; Ghobrial GM et al.,2014; Wood KB et al.,2015; Slavici A et al.,2017).

Les fractures ostéoporotiques se produisent sur des patients fragiles pour lesquels chaque option thérapeutique présente des risques. Certaines études orienteraient vers une prise en charge invasive en raison d'une diminution des complications infectieuses et une amélioration de la survie globale (Hoshino M et al., 2013 ; Chen AT et al.,2013). Cependant les études de Pfeifer M et al., 2004 et 2011 montrent que le traitement par corset apporte un bénéfice sur les douleurs et la qualité de vie.

7. Traitement orthopédique par corset

a) Indications

Dans le contexte des lésions à haute énergie, nous utilisons la classification de MAGERL. Les fractures de type A1.1, A1.2, A1.3 et A3.1 avec une angulation inférieure à 10° par rapport à l'angulation physiologique semblent être une bonne indication du traitement par corset.

Dans le contexte des lésions à faible énergie, qui touchent majoritairement le sujet âgé, celles-ci peuvent en général être classées A1.3, mais la classification de Magerl n'est pas adaptée pour la pathologie ostéoporotique (Wu Ct et al., 2006). La classification utilisée est basée sur la description des 3 colonnes de DENIS. (Genant HK et al., 1993)

L'état général ainsi que la morphologie du patient rentre en compte dans la prise de décision. On peut utiliser le stade OMS (ou performance statuts de l'OMS) qui indique le degré d'activité réalisable, codé de 0 à 4. Un score de 4 correspond à un état de dépendance majeure. L'évaluation de l'état nutritionnel par la mesure de l'IMC (indice de masse corporel) permet de suspecter un état précaire. Les complications liées à la dénutrition sont le retard de cicatrisation et une accélération de la souffrance cutanée.

b) Modalités

L'indication au traitement orthopédique est posée par le chirurgien de garde, après télétransmission de l'iconographie. Les patients restent hospitalisés dans les centres où ils consultent avec comme consignes le maintien en décubitus dorsal strict. Les centres périphériques commandent le corset auprès d'un prestataire travaillant dans leur secteur géographique. Le délai entre l'indication et la mise en place du traitement est en moyenne de 48 à 72h ouvrées.

Dès réception et pose du corset, le patient n'est plus soumis au décubitus strict. Lors de l'hospitalisation, le patient doit recevoir une éducation ainsi que les prescriptions nécessaires au bon déroulement de ses soins.

Les consignes sont les suivantes :

- maintien du corset 24h sur 24 tous les jours jusqu'à réévaluation par un chirurgien lors de la consultation,
- nécessité d'une toilette réalisée en décubitus dorsal par une infirmière,
- pratique de la marche, qui est libre et même encouragée,
- interdiction d'utiliser un véhicule à moteur en tant que conducteur et en tant que passager, seuls les transports en ambulance position allongée sont autorisés.

Un suivi régulier est important pour vérifier que l'évolution osseuse est favorable au cours du traitement par corset. C'est pourquoi des consultations régulières sont nécessaires.

Ces consultations, avec une imagerie récente, permettent de suivre l'évolution osseuse et ainsi de s'assurer qu'il n'y a pas de majoration péjorative de la cyphose. Le nombre et la fréquence des consultations ne font pas consensus.

Lors du suivi, la mesure de l'angle de la cyphose régionale s'effectue sur les radiographies en charge et celle-ci est comparée aux valeurs précédentes.

c) Complications

- L'échec du traitement par corset est défini par la nécessité d'un recours à un traitement complémentaire plus invasif, arthrodèse ou kyphoplastie. Les éléments conduisant à considérer le traitement comme un échec sont la persistance de douleurs non contrôlées sous corset depuis au moins six semaines ou une majoration de l'angulation locorégionale au niveau du site fracturaire, ou un effondrement vertébral, traduisant une pseudarthrose.

- La pseudarthrose peut se révéler de deux façons pouvant être associées :

La persistance de douleurs après plusieurs semaines d'un traitement bien conduit par une immobilisation efficace et qui nécessite la prise d'antalgiques forts de type opioïde régulière.

Une majoration de l'angulation locorégionale au niveau fracturaire, objectivée sur les radiographies de contrôle.

- La tolérance ou l'intolérance au corset :

La bonne tolérance du corset est définie par la possibilité de porter celui-ci durant toute la période de traitement, associé à l'absence d'effet secondaire type occlusion, restriction respiratoire, souffrance cutanée pouvant aller jusqu'à l'escarre. La transmission des consignes et leur respect ont un effet sur celle-ci.

- L'amyotrophie :

L'immobilisation prolongée des muscles érecteurs de la colonne vertébrale est responsable d'une atrophie musculaire. Cela entraine une diminution de la force

musculaire des extenseurs du tronc, appelée déconditionnement dorsal. Le déconditionnement dorsal participe à une majoration des douleurs thoraco-lombaires. Une étude menée par la NASA sur le déconditionnement musculaire révèle que les astronautes revenant de mission ont une majoration de lombalgies après une longue période de sollicitation musculaire réduite dûe à la microgravité(Bailley JF et al.,2018).
Une étude préliminaire, prospective, menée sur des corsets dynamiques prescrits pour des fractures ostéoporotiques suggère que le maintien dynamique permettrait de limiter les douleurs thoraco-lombaires post traitement en maintenant une activité musculaire tout au long du traitement (Meccariello L et al.,2016).

- Les douleurs résiduelles

Des patients, qui étaient soulagés par leur corset, décrivent l'apparition de douleurs en fin de traitement (lors de la consultation après l'ablation du traitement), pour lesquelles différentes étiologies peuvent être suspectées (une majoration de la cyphose après l'ablation du corset, une part psychologique, un retard à la reformation des masses musculaires).

8. Objectifs du travail

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer l'efficacité du traitement orthopédique par corset sur les fractures thoraco-lombaires.

Les objectifs secondaires sont :

- Isoler les facteurs prédisposant à un échec de traitement permettant d'améliorer le suivi des patients portant un corset.
- Evaluer la fréquence des douleurs résiduelles à la fin du traitement.
- Evaluer l'impact de la périodicité et de la durée du suivi.

II/ MATERIEL ET METHODE

La rédaction de cette étude a été réalisée en suivant les recommandations STROBE (https://www.strobe-statement.org).

1. Type d'étude

Nous avons réalisé une étude rétrospective mono centrique au sein du service de neurochirurgie du CHU de CAEN sur une période allant de mai 2014 à Mai 2016.

2. Participants

a) Critères d'inclusion

- Patients majeurs au moment du traumatisme et :
- relevant d'une prise en charge réalisée dans la zone géographique relevant du service de neurochirurgie du CHU de Caen (Département 14, 50, 61)
- présentant une fracture du rachis dorso-lombaire des vertèbres T1 à L5, pouvant être associée à une autre fracture (type fracture cervicale ou sacré)
- relevant d'un traitement par corset

b) Critères d'exclusion

Nous avons exclu les patients :

- porteurs d'un corset pour une autre pathologie rachidienne (lésions secondaires)
- n'ayant jamais été suivis au CHU ou par les hôpitaux de Lisieux et Alençon (patient repéré dans le cahier de garde mais n'ayant jamais été revu)
- n'ayant jamais consulté après la mise en place d'un corset
- traités par traitement fonctionnel (ceinture)

c) Modalités d'identification

L'identification des patients a été réalisée par la lecture des comptes rendus de consultations des praticiens hospitaliers du CHU de Caen, de l'hôpital de Lisieux et d'Alençon. 16 neurochirurgiens et internes de la spécialité ont effectué 9650 consultations

sur cette période. Puis ces données ont été croisées avec les cahiers de garde de cette même période.

Afin de compléter les informations manquantes au compte rendu de consultation, nous avions initialement choisi au démarrage de cette étude de réaliser un entretien par téléphone auprès des patients inclus. Finalement, il s'est avéré que cette méthode de recueil de données n'a pas été réalisable, pour les raisons suivantes : les coordonnées téléphoniques n'étaient pas et/ou plus correctes, certains n'ont pas souhaité répondre aux questions, d'autres n'étant pas disponibles au moment de l'appel ou n'ont probablement pas souhaité répondre. Nous avons alors contacté les médecins traitants afin d'obtenir les informations nécessaires.

3. Données recueillies

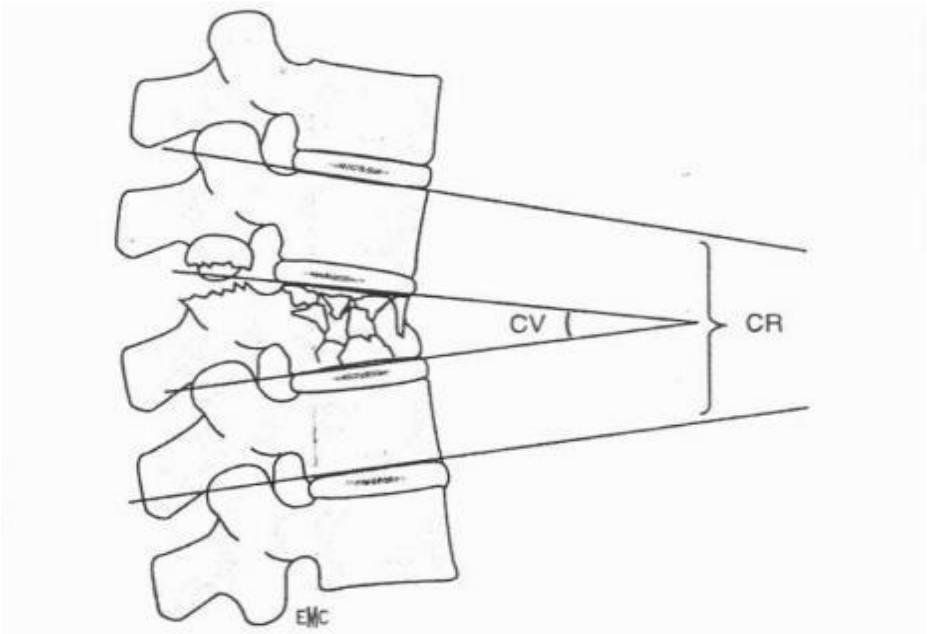
Données administratives :

- L'Age
- Le sexe
- Le Lieu de résidence
- Le nom du médecin traitant

Données radiologiques :

- L'étage de la fracture
- Nombre de fractures
- Type de fractures selon la classification de Magerl
- Angulation de la fracture

La mesure de la cyphose régionale s'effectue en calculant l'angle mesure entre le plateau supérieure de la vertèbre subjacente et le plateau inférieur de la vertèbre sous-jacente au niveau fracture



7 Mesures de la cyphose vertébrale (CV), de la cyphose régionale (CR) et de l'angulation régionale traumatique (ART) :
ART = CR - angulation physiologique pour le niveau (9° pour T11 ; 7° pour T12 ; 1° pour L1 ; 8° pour L2 ; 18° pour L3 ; 33° pour L4 ; 36° pour L5).

Figure 15 : méthode pour la mesure de l'angulation locorégionale d'après article de Stagnara P et al.,1982

Données sur le traitement :

- Le nombre de semaines avant la première consultation
- Le nombre de consultations totales
- La prescription ou non de séances de kinésithérapie
- La réussite ou l'échec du traitement

L'échec du traitement par corset est défini par une évolutivité de la fracture et la persistance de douleurs au terme de l'immobilisation. Dans ce contexte, un recours à un traitement chirurgical est nécessaire.

- La tolérance du corset

La tolérance du corset a été jugé comme bonne lorsque l'ensemble des mesures liées au corset ont été respectées : le port du corset durant 3 mois, la toilette réalisée par une IDE en décubitus dorsal stricte et transport exclusivement en ambulance allongé.

- La notion de consultation en rhumatologie pour les fractures ostéoporotiques

Données cliniques :

- Le mécanisme ayant provoqué la fracture (haute ou basse énergie et la notion d'ostéoporose connue ou suspecte avant cet évènement)
- Les douleurs résiduelles à la fin du traitement

4. Analyse

L'ensemble des données recueillies ont été consignées dans une base de données créée à partir du logiciel Excel. Pour chaque patient inclus, une fiche spécifique anonymisée a été créée sous la forme d'une ligne dans le tableau Excel.

La mesure des angles a été réalisée sur les imageries initiales par scanner en fenêtre osseuse avec une mesure de l'angle d'angulation régionale en utilisant le logiciel: McKESSON Radiology Station v12.3.

Les statistiques ont été réalisées par le biais du site internet BiostaTGV, avec la réalisation d'un test de Fisher, par un test de Student pour les valeurs quantitatives. L'intervalle de confiance a été défini à 95 %, et les différences considérées comme significatives avec une valeur de p strictement inférieur à 0.05.

III/ RESULTATS

1. Constitution de la cohorte

La lecture des cahiers de garde, sur une période de deux ans, a permis d'extraire des 5204 avis de garde, 634 fractures du rachis thoraco-lombaire. 347 (54%) ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale (Annexe 1 : activité de garde du service).

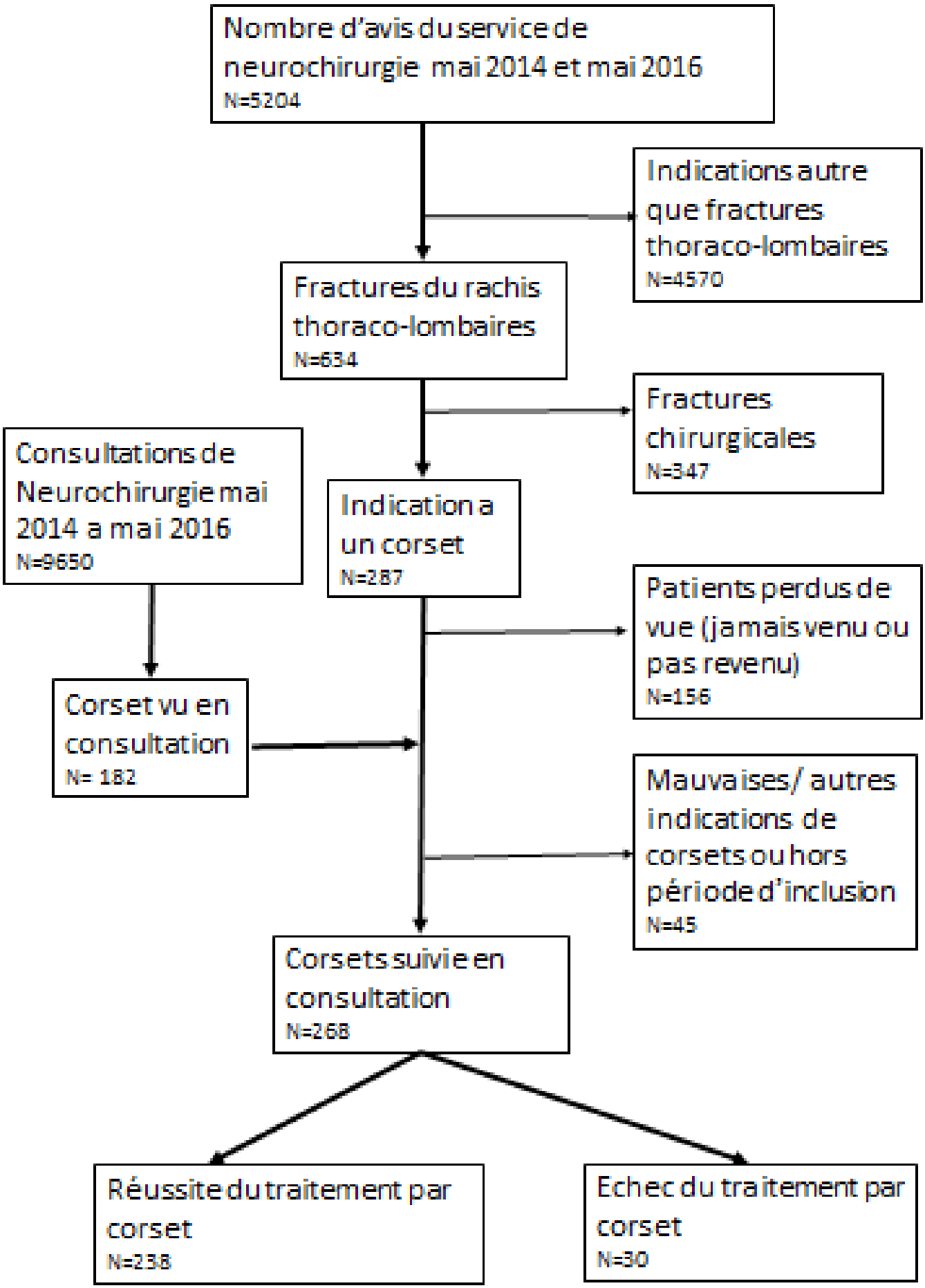
Nous avons identifié 287 fractures dorso-lombaire pour lesquelles un traitement par corset a été préconisé. 131 (47%) des patients ont été revus en consultation au CHU de Caen ou dans les hôpitaux périphériques associés dans notre étude.

En parallèle a été réalisée la lecture de l'ensemble des consultations des neurochirurgiens sur la même période. Nous en avons extrait des 9650 consultations, 182 patients traités par corset.

Les patients, qui avaient présenté une fracture avant la période d'inclusion mais suivis durant la période, ainsi que les patients pour lesquels la prescription de corset n'était pas en rapport avec une fracture, ont été exclus soit 45 patients.

Nous avons ainsi une cohorte de 268 patients au sein de laquelle 30 (11%) des prises en charge ont échoué.

Figure 16: Flow Chart


Nombre d'avis du service de neurochirurgie mai 2014 et mai 2016
N=5204
Indications autre que fractures thoraco-lombaires
N=4570
Fractures du rachis thoraco-lombaires
N=634
Fractures chirurgicales
N=347
Consultations de Neurochirurgie mai 2014 a mai 2016
N=9650
Indication a un corset
N=287
Patients perdus de vue (jamais venu ou pas revenu)
N=156
Corset vu en consultation
N= 182
Mauvaises/ autres indications de corsets ou hors période d'inclusion
N=45
Corsets suivie en consultation
N=268
Réussite du traitement par corset
N=238
Echec du traitement par corset
N=30

2. Caractéristiques générales de la cohorte

a) Données démographiques

L'âge moyen est de 57 ans et la majorité des patients sont des hommes (55%). Le lieu de résidence des patients de notre étude est le Calvados pour 50% des patients ; 33% vivent dans la Manche et 13% dans l'Orne.

Ces chiffres sont cohérents avec les données démographiques du territoire (689 945 habitants pour le Calvados, 499 287 habitants pour la Manche et 288 848 habitants dans l'Orne).

b) Données cliniques

Sur l'ensemble des fractures, 36% sont des fractures à basse énergie (96 cas), 64 % sont des fractures à haute énergie (172 cas).

22% des patients ayant une fracture à basse énergie ont consulté un rhumatologue en plus du traitement par corset.

c) Données radiologiques

La topographie a également été étudiée et montre une moyenne de 1.17 vertèbres fracturées par patient. On compte 33% de fractures de T1 à T5, 20% de T6 à T11, 44% de T12 à L1 et 25% de fracture de L2 à L5. Nous avons pu analyser 139 sur les 172 fractures à haute énergie pour lesquelles nous avons retrouvé les images initiales (80%). D'après la classification de Magerl, 38.1% de ces fractures étaient de type A.1.1, 35.2% de type A.1.2, 17.2% de type A.1.3 et 9.4% de type A.3.1.

Une angulation corrigée supérieure à 10° est retrouvée chez 7.2% des fractures.

d) Données liées au traitement

Le corset a été bien toléré dans 92% des cas. Le délai moyen avant la première consultation est de 6 semaines avec un nombre moyen de consultation de 2.8 par patient. 48% des patients n'ont pas consulté en fin de traitement. Le traitement n'a pas été suivi de façon optimale chez 14 patients. 25% des patients ont présenté des douleurs après l'ablation du corset. 153 patients ont bénéficié de séances de kinésithérapie post-traitement.

Tableau 1: Caractéristiques de la cohorte

	n= 268
Age moyenne en années (+/- ET)	57 (+/- 19.78)
Sexe nombre d'homme (%)	147 (55%)
Lieu de résidence Calvados, n (%) Orne, n (%) Manche, n (%) Autres, n (%)	 133 (50%) 34 (13%) 89 (33%) 12 (4%)
Topographie et nombre de fractures T1 - T5, n (%) T6 - T11, n (%) T12 - L1, n (%) L2 - L5, n (%)	n=314 (1.17 fractures/ patient) 33 (11%) 63 (20%) 138 (44%) 80 (25%)
Fractures multiples, n (%)	42 (16%)
Energie de la fracture Basse énergie, n (%) Haute énergie, n (%)	 96 (36%) 172 (64%)
Type de fracture (haute énergie), n A.1.1, n (%) A.1.2, n (%) A.1.3, n (%) A.3.1, n (%)	n=139 53 (38.1%) 49 (35.2%) 24 (17.2%) 13 (9.4%)
Angulation corrigée > 10°, (valeur mesuré/théorique) sur imageries initiales, n (%)	10/ 139 (7.2%)
Tolérance corset, n (%)	250 (92%)
Traitement non suivie de façon optimal, n (%)	14 (5%)
Délais avant la première consultation en semaines (+/- ET)	6 (+/- 2.6)
Nombre de Consultation total (n +/- ET)	2.8 (+/- 1.3)
Consultation post traitement, n (%)	140 (52%)
Consultation en rhumatologique (sur fracture à basse énergie) n (%)	21/ 96 (22%)

Echec, n (%)	30 (11%)
Douleur en fin de traitement, n (%)	69 (25 %)
Séance de kinésithérapie, n (%)	153 (57 %)

3. Taux d'échec et facteur de risque

30 patients sur 268 ont eu besoin d'un traitement invasif, signant un échec du traitement orthopédique par corset (11%). Nous avons comparé les patients ayant eu un échec du traitement avec ceux n'ayant pas eu d'échec pour identifier les FDR d'échec au traitement par corset (tableau 2).

Les facteurs de risque identifiés d'échec de traitement sont la prise en charge dans la Manche (p=0.022), la mauvaise tolérance du corset (p=0.002), le plus faible nombre de consultations total (p=0.003).

Les facteurs protecteurs sont la prise en charge dans le Calvados (p=0.011)

Nous n'avons pas identifié de différences entre les deux groupes pour l'âge, le sexe, la topographie et le nombre de fractures, le délai entre la fracture et la première consultation, l'énergie responsable de la fracture et le suivi d'un traitement optimal.

A noter que pour le type de fracture et l'angulation, il n'y a pas de différence significative mais tout de même une tendance intéressante :

-les fractures A.1.1 semblent être protectrices : 18% dans le groupe échec versus 50 % dans le groupe réussite (p=0.106).

-les fractures A.3.1 sont plus à risque d'échec avec 18% dans le groupe échec versus 8% dans le groupe réussite (p=0.173).

Une angulation corrigée supérieure à 10° semble également plus à risque : 18% dans le groupe échec versus 5.6% dans le groupe réussite (p=0.091).

Enfin certains facteurs sont statistiquement différents entre les deux groupes mais ces différences sont la conséquence de l'échec du traitement et non un facteur causal. Ainsi dans le groupe échec, il y a plus de consultations post traitement, moins de kinésithérapie et plus de douleurs (car c'est une des définitions de l'échec de traitement).

Tableau 2 : Facteurs de risque d'échec du traitement par corset.

	Succès n=238	Echec n=30	Odds Ratio [Intervalle de confiance à 95%]	P
Age moyenne en années (+/- ET)	56.92 (+/-19.97)	57.57 (+/-18.51)	-0.1786158 [-7.9736 ; 6.6806]	0.86
Sexe nombre d'homme (%)	136 (57%)	11 (37%)	2.2958 [0.9875 ; 5.5925]	0.0501
Lieu de résidence				
Calvados, n (%)	125 (53%)	8 (27%)	3.03 [1.2384 ; 8.1964]	0.011
Orne, n (%)	31 (13%)	3 (10%)	1.3464 [0.3785 ; 7.3427]	0.261
Manche, n (%)	73 (31%)	16 (53%)	0.3886 [0.1659 ; 0.8995]	0.022
Autres, n (%)	9 (4%)	3 (10%)	0.3557 [0.082 ; 2.1647]	0.138
Topographie et nombre de fracture de fractures	279 #	35 #		
T1 - T5, n (%)	29 (10.3%)	4 (11.4%)	0.8993 [0.2871 ; 3.7537]	0.77
T6 - T11, n (%)	59 (21.1%)	4 (11.4%)	2.0744 [06931 ; 8.4082]	0.26
T12 - L1, n (%)	120 (43%)	18 (51.4%)	0.7136 [0.3302 ; 1.5359]	0.37
L2 - L5, n (%)	71 (25.4%)	9 (25.7%)	0.9862 [0.4226 ; 2.5096]	1
Fractures multiples, n(%)	37 (15.5%)	5 (16.7%)	0.9207 [0.3177 ; 3.2767]	0.79
Energie de la fracture				
Basse énergie, n (%)	82 (34.5%)	14 (46.7%)	0.6019 [0.2606 ; 1.4037]	0.23
Haute énergie, n (%)	156 (65.5%)	16 (53.3%)		
Type de fracture à Haute énergie	123/182	16/21		
A.1.1, n (%)	50 (40.7%)	3 (18.75%)	2.9477 [0.7554 ; 6.9487]	0.106
A.1.2, n (%)	42 (34.1%)	7 (43.75%)	0.6687 [0.2049 ; .2726]	0.578
A.1.3, n (%)	21 (17.1%)	3 (18.75%)	0.9017 [0.2193 ; .3611]	1
A.3.1, n (%)	10 (8.1%)	3 (18.75%)	0.387 [0.0838 ; 2.4629]	0.173
Angulation corrigée > 10°, (mesuré/théorique), n (%)	7 (5.6%)	3 (18.75%)	0.2653 [0.052 ; 1.7798]	0.091
Tolérance corset, n (%)	226 (95%)	23 (76%)	5.6695 [1.7159 ; 17.5433]	0.002

Traitement non suivie de façon optimal, n (%)	12 (5%)	2 (6.7%)	0.7128 [0.1468 ; 6.8842]	0.65
Délais avant la première consultation en semaines (+/-ET)	6.02 (+/- 2.58)	6.37 (+/-2.98)	-0.60786 [-1.5004 ; 0.8091]	0.55
Nombre de Consultation total (+/- ET)	2.91 (+/-1.30)	2.75 (+/-1.07)	3.90364 [0.3995 ; 1.2565]	0.0003
Consultation post traitement n (%)	119 (50%)	21 (70%)	0.3346 [0.1157 ; 0.8556]	0.016
Consultation en rhumatologie, n (%)	18/82 18 (22%)	3/14 3 (21%)	1.0309 [0.2358 ; 6.3643]	1
Douleur en fin de traitement, n (%)	47 (19.7%)	22 (73.3%)	0.0906 [0.0327 ; 0.2272]	6.9^-9
Séance de kinésithérapie, n (%)	146 (61.3%)	7 (23%)	5.1823 [2.0498 ; 14.8949]	0.0001

4. Variabilité inter départements

Tableau 3: Délai et nombre de consultations

Département	Nb de patients	Délai avant 1ere CS (semaine)	IC 95 %	Valeur de p
Manche	89	5.741 (+/-2.88)	1	1
Orne	34	7.117 (+/- 3.092)	[-2.25 ; 0.07]	0.067
Calvados	14	6.030 (+/- 2.71)	[-0.365 ; 0.942]	0.38

Département	Nb de patients	Nombre de consultations	IC 95%	Valeur de p
Manche	89	2.707 (+/-1.217)	1	1
Orne	34	2.588 (+/-1.725)	0.53 ; 0.769]	0.71
Calvados	14	2.887 (+/-1.241)	[-0.152 ; 0.51]	0.287

Comparaison par rapport à la Manche qui présente le délai de consultation le plus court.

Les patients ont été vus en moyenne 2.8 fois avec un délai entre la survenue de la fracture et la première consultation de 6 semaines. Il existe une importante variabilité inter individuelle (entre 4 et 12 semaines). Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative entre les différents départements quant au nombre de consultations ni au délai moyen de la première consultation pouvant expliquer l'augmentation du risque d'échec de traitement dans la Manche.

5. Mauvaise transmission des consignes avec le corset

L'interrogatoire des patients n'a identifié que 12 patients soit 5% des patients traités qui n'ont pas suivi les consignes du traitement par corset, à savoir les soins infirmiers à domicile pour la toilette et les transports exclusivement en ambulance. Ces données sont bien sûr à interpréter avec réserve en raison du caractère rétrospectif de l'étude.

Cependant, il apparait une différence significative du manque de transmission des consignes entre les départements. Il n'y a pas de consignes incomplètes dans l'Orne alors que celles-ci sont plus souvent absentes dans le Calvados et encore plus dans la Manche. Cela pourrait participer au risque augmenté d'échec du traitement dans la Manche.

Tableau 4 : défaut de transmission de consignes par rapport à l'Orne

Département	Nb de patients	Consignes incomplètes	IC 95%	valeur de p
Orne	34	0	1	P=1
Manche	89	6	[-0.1342 ; -0.0214]	P= 0.007429
Calvados	133	6	[-0.0808 ; -0.0094]	P=0.0137

IV/ DISCUSSION

1. Principaux résultats

Dans notre cohorte de 268 patients, avec un âge moyen de 57 ans, et 55% d'hommes, trente patients (11%) ont présenté un échec du traitement par corset. Les facteurs de risques d'échec du traitement par corset étaient : la survenue de la fracture dans le département de la Manche, la mauvaise tolérance du corset, le plus faible nombre de consultations de suivi, le moindre recours à la kinésithérapie (mais ce qui est probablement plus un facteur dû à l'échec qu'un facteur causal). Les fractures de type A3.1 et une angulation corrigée supérieure à 10° pourraient être des FDR d'échec, mais cela n'est pas statistiquement significatif.

2. Comparaison avec la littérature

a) Indication du corset

Le traitement par corset reste un choix à privilégier sur les fractures en compression sans atteinte du mur postérieur et sans atteinte de l'appareil ligamentaire postérieur, ce qui correspond aux fractures de type A.1 (Melchiorre PJ., 1999; Stadhouder A et al., 2009; Chang V et al., 2014).

Les indications de traitement par corset pour les fractures de type burst (A3) sont davantage discutées dans la littérature. Les critères de recours à un traitement par corset identifié dans la littérature sont beaucoup moins restrictifs que les nôtres, avec une cyphose pouvant aller jusqu'à 35° et une réduction de calibre du canal rachidien pouvant aller jusqu'à 50% (Bailey CS et al., 2009 ; Hitchon PW et al., 2016). Cela explique le nombre faible de burst fractures au sein de notre étude.

La prise en charge des fractures ostéoporotiques est également source de controverse comme le montre l'absence de recommandations au sein des sociétés savantes (Esses EI et al., 2011). La majorité (55 %) est traitée par corset (Chen AT et al., 2013). Le corset permet chez ces patients une amélioration des douleurs et du bien-être (Pfeifer M et al., 2011). L'alternative au corset est l'utilisation de techniques de renforcement vertébral, comme la vertébroplastie et la kyphoplastie. Il est intéressant de noter que malgré l'absence de bénéfice de la réexpansion vertébrale (Kallmes DF et al., 2009 : Buchbinder

R et al., 2015) , celui-ci continue à se développer. Certaines études suggèrent que ces techniques permettent une rééducation plus rapide et un meilleur contrôle des douleurs (Ploeg WT et al.,2005; Hatmann F et al.,2010 Zhuang H et al.,2017). Cela souligne la nécessité de réaliser de nouvelles études de design et puissance adaptés sur le sujet.

b) Echec du corset

Le taux d'échec pour les fractures à haute énergie est plus faible dans notre étude, avec un taux de 11%, que celui décrit dans la littérature, où il est de 26 % (Bailey CS et al., 2009). Cette différence est certainement dûe à nos indications de recours au corset, qui sont plus restrictifs. Cette hypothèse est renforcée par nos résultats montrant que les fractures A.3.1 sont plus sujets à une évolution défavorable.

Le taux d'échec pour les fractures ostéoporotiques est plus élevé que dans les fractures à haute énergie, avec 17% d'échec. Ce taux est proche de ceux identifiés dans la littérature avec 19% d'échec (Cankaya D et al., 2015).

Le suivi régulier des patients porteurs d'un corset est nécessaire afin de suivre l'évolution de la consolidation, et de détecter précocement un échec. Une consultation à 6 semaines, 12 semaines et à 6 mois après la fracture, ce que nous avons réalisé dans notre étude, et comme ce qui est proposé dans la littérature, semble optimal (Stadhouder A et al., 2009).

L'angulation élevée de la fracture avant le traitement, supérieure à 10°, pourrait être un FDR d'échec du traitement : 18,7% des patients du groupe échec avaient une angulation supérieure à 10°, versus 5.6% dans le groupe succès, résultat proche de la significativité statistique. Cette donnée est exactement identique à ce qui est décrit dans la littérature (Hitchon PW et al., 2013).

A notre connaissance, la tolérance du traitement n'a pas été étudiée dans d'autres études. Nous sommes donc les premiers à démontrer qu'une mauvaise tolérance du corset est un facteur d'échec. Cela est probablement lié à une moins bonne compliance du patient à son traitement. Cela souligne surtout l'absolue nécessité d'avoir un corset le plus adapté et donc le plus confortable possible, ce qui nécessite une implication optimale du prothésiste dans la prise en charge du patient.

c) Kinésithérapie et renforcement musculaire

La persistance des douleurs sous corset au terme du traitement est un élément conduisant au recours d'un traitement invasif. Cela explique la présence importante des douleurs dans le groupe échec.

Cependant des patients indolents sous corset décrivent l'apparition de douleurs survenant après l'ablation de celui-ci, sans doute liée au déconditionnement de la musculature dorsale survenant après cette période d'inactivité de 3 mois (associée à une perte de poids décrite par l'ensemble des patients mais non quantifiée).

La relation entre douleurs et kinésithérapie post-traitement est forte : 61% des patients efficacement traités par corset ont eu de la kinésithérapie, versus seulement 22% dans le groupe échec. Il est nécessaire d'insister sur le reconditionnement dorsal en fin de traitement à l'aide de kinésithérapie et / ou de la balnéothérapie. Cependant, on ne peut pas non plus éliminer la possibilité que le moindre recours à la kinésithérapie chez ces patients soit une conséquence, et non une cause de l'échec du traitement. Une étude prospective randomisée pourrait répondre à cette question.

Les effets bénéfiques de la réalisation d'un reconditionnement musculaire ont été démontrés dans le sous-groupe des femmes victimes de fractures vertébrales ostéoporotiques (Stanghelle B et al., 2018). La limitation de l'apparition du syndrome post chute avec de la kinésithérapie de marche est un élément indispensable au maintien de l'autonomie.

3. Cas particulier de la fracture ostéoporotique

Nous avons individualisé 2 sous populations au sein de notre étude :

- 36 % des patients présentant une fracture ostéoporotique ; groupe composé d'une majorité de femmes (68%). L'âge moyen de ce groupe est 74.65 ans (+/-11.18).
- 64% des patients présentant une fracture à haute énergie, groupe composé d'hommes (67 %). L'âge moyen de ce groupe est de 46.9 ans (+/- 16.26).

Ainsi 96 patients présentent des fractures ostéoporotiques. Ce nombre est relativement faible comparativement à la fréquence de ces fractures, Cela est probablement dû au fait que les fractures ostéoporotiques prises en charge en neurochirurgie, sont les fractures associées ou révélées par des douleurs et que celles-ci ne sont pas les plus fréquentes. La survenue d'une fracture vertébrale à basse énergie peut être un élément d'entrée dans

la maladie ostéoporotique au même titre qu'une fracture du poignet de type Pouteau-Colles où qu'une fracture du col du fémur. Cette entrée dans la maladie doit nécessiter une prise en charge par un rhumatologue. Or dans notre cohorte, seulement 22% des patients victimes de fracture à faible énergie ont été mis en relation avec une équipe de rhumatologie.

4. Les limites et biais

- **Biais liés au mode de recrutement des patients** :

Il a été impossible d'obtenir les comptes rendus de consultation de l'hôpital d'Avranches ce qui a d'emblée exclus un certain nombre de patients de notre étude, ainsi que les comptes rendus des patients de passages dans la région.

- **Biais de mémorisation :**

Comme cette étude est rétrospective, avec des prises en charge pouvant dater de plus de 4 ans, certaines informations ont été oubliées par les patients et/ou leur médecin traitant.

- **Biais liés à la subjectivité :**

Certaines informations ayant dûes être recueillies, ont été affectées par la thymie du patient ainsi que par les circonstances conduisant à cette fracture comme la douleur.

- **Les limites liées au mode de recueil des informations :**

Certains éléments ont été recueillis par la lecture des comptes rendus de consultations des neurochirurgiens et aussi des consultations d'internes. Par conséquent, n'existant pas de méthodologie particulière, ni de consensus quant à la retranscription d'une consultation, certaines informations ont parfois pu manquer.

- **Perte d'informations**

Il a été impossible de comparer les mesures d'angles de cyphose en début et fin de traitement en raison de l'absence de conservation par le CHU de toutes les images des patients.

- **Des patients perdus de vue**

Nous constatons qu'un nombre important de patients ont été perdus de vue tout au long de la prise en charge ; entre la prescription du corset et la première consultation, 53% ne sont pas revenus. Il est possible qu'une partie de ces patients ait été prise en charge dans un autre établissement.

5. Propositions d'amélioration

Nous allons faire des propositions d'amélioration en rapport avec chacun des points mis en avant ci-dessus.

- **Des patients perdus de vue :**

Afin de limiter le nombre de patients qui ne reviennent pas consulter, il faut simplifier la prise de rendez-vous auprès du service de neurochirurgie.

Pour ce faire, nous demanderons au médecin urgentiste d'adresser par courriel la fiche d'information individuelle du patient au secrétariat de neurochirurgie qui ensuite recontactera le service de soins dans lequel le patient sera hospitalisé pour lui communiquer la date et l'heure de son premier rendez-vous de consultation (annexe : fiche médecin).

Ensuite, il faut assigner le nom d'un chirurgien référent, interne ou sénior, pour assurer le suivi du patient. Le patient devra être suivi par le même chirurgien tout au long de son traitement ; de la première consultation à la dernière consultation de contrôle post-traitement. Cela permettra d'instaurer une relation de confiance entre le chirurgien et le patient et ainsi d'assurer une meilleure prise en charge.

- **Disparité de traitement lié à la situation géographique :**

Le nombre de consultations et le délai pour la première consultation varient en fonction des praticiens et en fonction de la provenance des patients.

Afin d'optimiser les consignes du traitement par corset, nous proposons la mise en place au sein des hôpitaux périphériques une check-list à destination des médecins afin d'éviter des oublis de prescriptions (annexe 2 : fiche médecin) ainsi qu'une feuille de rappel des consignes pour les patients (annexe 3 : fiche patient).

Pour que ces différents documents soient intégrés à la pratique des équipes médicales des centres hospitaliers périphériques, il sera indispensable de se rendre sur place pour leur expliquer l'intérêt de ces fiches et les former.
L'harmonisation des pratiques aux seins de l'équipe peut s'obtenir avec la présentation des conclusions de ce travail.

- **Personnes âgées/ostéoporotiques**

Prescription de manière systématique de kinésithérapie de marche pour les patients âgés (en centre ou à domicile) pour permettre de prévenir le syndrome post chute et maintenir la capacité musculaire de reconditionnement dorsal des patients, une fois le traitement orthopédique arrivé à son terme.
Il est nécessaire que ces patients soient évalués ou réévalués par un rhumatologue (entrée dans la maladie ostéoporotique ou évolution de celles-ci).
Lors de la 1ère consultation en neurochirurgie, il sera nécessaire de définir le secteur géographique de résidence du patient et grâce à une liste, le rhumatologue en charge de ce secteur.

6. Perspectives de recherche :

- Une évaluation quantifiable des effets de la rééducation au niveau des masses musculaires avant et après une immobilisation prolongée par corset.

- Une étude médico-économique des différentes possibilités de traitements, notamment compte tenu du vieillissement de la population et du nombre potentiel de fractures ostéoporotiques nécessitant une prise en charge. Compte-tenu des contraintes économiques qui s'imposent au système de santé, la connaissance des coûts liés à chaque option de prise en charge, parait nécessaire.

V/ CONCLUSION

11% des patients traités par corset ont eu un échec de traitement. Les patients doivent être informés de ce risque d'échec. D'autre part, les FDR d'échec permettent de modifier nos pratiques : le corset doit être bien toléré, donc adapté au mieux au patient, le suivi doit être rapproché, la kinésithérapie réalisée. On peut également discuter le recours à une chirurgie d'emblée pour les fractures A3.1 et les fractures avec une angulation corrigée supérieure à 10°.

Avec un taux d'échec de 11%, la prise en charge par corset semble être un bon traitement. Cependant dans la population ostéoporotique, ce taux atteint 17%. Il est nécessaire d'améliorer la prise en charge globale de ces patients avec une prise en charge pluridisciplinaire systématique impliquant les kinésithérapeutes et les rhumatologues.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abudou M & al. Surgical versus non-surgical treatment for thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. Cochrane Database Syst Rev. 2013 Jun;(6):CD005079.

2. Althoff S & al. GLASS Clinical Decision Rule Applied to Thoracolumbar Spinal Fractures in Patients Involved in Motor Vehicle Crashes. West J Emerg Med. 2017 Oct;18(6):1108-1113.

3. Ballane G & al. Worldwide prevalence and incidence of osteoporotic vertebral fractures. Osteoporos Int. 2017 May;28(5):1531-1542

4. Bailey CS & al. Comparison of thoracolumbosacral orthosis and no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures: interim analysis of a multicenter randomized clinical equivalence trial. J Neurosurg Spine. 2009 Sep;11(3):295-303

5. Bailey JF & al. From the international space station to the clinic: how prolonged unloading may disrupt lumbar spine stability. Spine J. 2018 Jan;18(1):7-14

6. Barrey C & al. Compensatory mechanisms contributing to keep the sagittal balance of the spine. Eur Spine J. 2013 Nov;22 Suppl 6:S834-41.

7. Bakhsheshian J & al. Evidence-based management of traumatic thoracolumbar burst fractures: a systematic review of nonoperative management. Neurosurg Focus. 2014;37(1):E1

8. Buchbinder R & al. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. N Engl J Med. 2009 Aug 6;361(6):557-68

9. Buchbinder R et al.2015 Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Apr 30;(4):CD006349

10. Caby I. Etude des cinétiques de déconditionnement et de reconditionnement du rachis chez des sujets lombalgiques chroniques [these de doctorat, science et techniques des activités physiques et sportives, activités physique adaptés santé.] LILLE : faculté des sciences du sport et de l'education physique ;2010

11. Cankaya D & al. Clinical and radiological outcomes of conservative treatment after stable post-traumatic thoracolumbar fractures in elderly: Is it really best option for all elderly patients? Ann Med Surg (Lond). 2015 Sep 4;4(4):346-50

12. Chang V & al. Bracing for thoracolumbar fractures. Neurosurg Focus. 2014;37(1):E3

13. Chen AT & al. Impact of nonoperative treatment, vertebroplasty, and kyphoplasty on survival and morbidity after vertebral compression fracture in the medicare population. J Bone Joint Surg Am. 2013 Oct 2;95(19):1729-36

14. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine (Phila Pa 1976). 1983 Nov-Dec;8(8):817-31

15. Esses SI & al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: the treatment of osteoporotic spinal compression fractures. J Bone Joint Surg Am. 2011 Oct 19;93(20):1934-6

16. Genant HK & al. Vertebral fracture assessment using a semi-quantitative technique. J Bone Miner Res. 1993 Sep;8(9):1137-48

17. Ghobrial GM & al. Operative and nonoperative adverse events in the mangement of traumatic fractures of thoracolumbar spine: a systematic review. Neurosurg Focus. 2014;37(1):E8

18. Hartmann F & al. Kyphoplasty as an alternative treatment of traumatic thoracolumbar burst fractures Magerl type A3. . Injury. 2012 Apr;43(4):409-15.

19. Hitchon PW & al. Predictors of outcome in the non-operative management of thoracolumbar and lumbar burst fractures. Br J Neurosurg. 2014 Oct;28(5):653-7

20. Hitchon PW & al. Nonoperative Management in Neurologically Intact Thoracolumbar Burst Fractures: Clinical and Radiographic Outcomes. Spine (Phila Pa 1976). 2016 Mar;41(6):483-9

21. Joestl J & al. Osteroporosis associated vertebral fractures- health economic implications. PLoS One. 2017 May 22;12(5):e0178209

22. Kallmes DF & al. A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures. N Engl J Med. 2009 Aug 6;361(6):569-79

23. Meccariello L & al Dynamic corset versus three-point brace in the treatment of osteoporotic compression fracture of the thoracic and lumbar spine: a prospective, comparative study. Aging clinical & experimental research 2016.

24. Macé Y. Processus de réparation osseuse: conséquences sur le délai de mise en contrainte. www.cofemer.fr/UserFiles/File/Reparationosseuse.pdf . 2007

25. Magerl F & al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J. 1994;3(4):184-201

26. Medici A & al. Non-operative vs. Percutaneous stabilization in Magerl's A1 or A2 thoracolumbar spine fracture in adults: Is it really advantageous for a good alignment of the spine? Preliminary data from a prospective study. Eur Spine J. 2014 Oct;23 Suppl 6:677-83

27. Melchiorre PJ. Acute hospitalization and discharge outcome of neurologically intact trauma patients sustaining thoracolumbar vertebral fractures managed conservatively with thoracolumbosacral orthoses and physical therapy. Arch Phys Med Rehabil. 1999 Feb;80(2):221-4

28. Muratore M & al. Osteoportic vertebral fractures: predictive factors for conservative treatment failure. A systematic review. Eur Spine J. 2017 Oct 13. doi: 10.1007/s00586-017-5340-z

29. Netter F.H. Atlas d'anatomie humaine 5e Ed. PARIS : Elsevier-Masson ; 2011

30. Pfeifer M & al. Effects of two newly developed spinal orthoses on trunk muscle strength, posture, and quality-of-life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. Am J Phys Med Rehabil. 2011 Oct;90(10):805-15

31. Piazzolla A & al. Vertebral body reconstruction system B-Twin versus corset following non-osteoporotic magerl A1.2 thoracic and lumbar. Orthop Traumatol Surg Res. 2011 Dec;97(8):846-51

32. Ploeg WT & al. Percutaneous vertebroplasty as a treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review. Eur Spine J. 2006 Dec;15(12):1749-58

33. St Pierre DM & al. Recovery of muscle from tetrodotoxin indiced disuse and the influence of daily exercise. Exp Neurol. 1988 Sep;101(3):327-46

34. Slavici A & al. Conservative management of osteoporotic vertebral fractures: an update. Eur J Trauma Emerg Surg. 2017 Feb;43(1):19-26

35. Stadhouder A & al. Nonoperative treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a prospective randomized study of different treatment options. J Orthop Trauma. 2009 Sep;23(8):588-94

36. Stagnara P & al. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. Spine (Phila Pa 1976). 1982 Jul-Aug;7(4):335-42

37. Stanghelle B & al. Effect of a resistance and balance exercise programme for women with osteoporosis and vertebral fracture: study protocol for a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2018 Apr 3; 19(1):100.

38. Svedbom &t Al. Osteoporosis in the European Union: a compedium of country specific reports. Arch Osteoporos. 2013;8:137

39. Vaccaro AR & al. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. Spine (Phila Pa 1976). 2013 Nov 1;38(23):2028-37

40. Vila-Canet G & al. Thoracolumbar fractures without neurological impairment; a review of diagnosis and treatment EFORT Open Rev. 2017 Mar 13;1(9):332-338

41. Wood KB & al. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit: A prospective randomized study with follow-up at sixteen to twenty-two years. J Bone Joint Surg Am. 2015 Jan 7;97(1):3-9

42. Wu CT & al. Classification of symptomatic osteoporotic compression fractures of the thoracic and lumbar spine. J Clin Neurosci. 2006 Jan;13(1):31-8

43. Yuan WH & al. Vertebroplasty and balloon kyphoplasty versus conservative treatment for osteoporotic vertebral compression fractures Medicine (Baltimore). 2016 Aug;95(31):e4491

44. Zhang H & al. Does Percutaneous Vertebroplasty or Balloon Kyphoplasty for Osteoporotic Vertebral Compression Fractures Increase the Incidence of New Vertebral Fractures? A Meta-Analysis. Pain Physician. 2017 Jan-Feb;20(1):E13-E28

Annexe

Annexe I: activité de garde mai 2014 à mai 2016

CRANE				
		2014-2015	2015-2016	
Trauma crâne		510	512	1022
Tumeur cérébrale		320	383	703
DVP/ dysfonction valve		57	62	119
HSD		166	131	297
AVC		175	230	405
Anévrisme ou MAV		176	218	394
Abcès		16	45	61
Malformation		5	19	24
Cicatrice		36	37	73
TOTAL		1461	1637	3098

RACHIS				
		2014-2015	2015-2016	
Corsets	PRESCRITS	139	148	287
	CONNU	65	66	131
	PERDU	74	82	156
Ceinture		34	40	74
Traitement Chirurgicale		147	200	347
Cervicale (fracture ou HD)		203	230	433
HD (thoracique ou lombaire)		136	160	296
Métastase vertébrale		102	227	329
CLE		19	34	53
TOTAL		919	1187	2106

Annexe II : consignes médecins

Check List pour patients sous corset

Par L'urgentiste :

Dès la validation du traitement par le NCH

Prendre contact avec le secrétariat de NCH à l'adresse : neurochirurgie@chu-caen.fr

En suivant le modèle suivant :

- Nom, Prénom,
- Date de naissance,
- Niveau fracturé,
- N° de téléphone du patient
- N° de téléphone du service dans lequel le patient est hospitalisé

Par le médecin du service accueillant le patient :

- Attente du corset en décubitus dorsal strict sauf contre ordre du NCH
- Education du patient avec transmission des consignes :
    - Le temps de traitement d'une fracture est de 3 mois
    - Toilette sous corset fait par une IDE à domicile tous les jours ou tous les 2 jours en décubitus dorsale
    - Maintien du corset 24h/24h jusqu'à la consultation en neurochirurgie
    - Interdiction au transport autre que par ambulance en allongé pour la réalisation des imageries et pour le transfert jusqu'à la consultation de NCH
    - Faire réaliser une radio en charge avec le corset avant la sortie et nécessite que le patient l'amène à la consultation de NCH
    - De nouvelles imageries sont nécessaires avant la Cs de NCH (celles-ci pouvant être réalisé au chu avant la Cs si le patient prend Rdv auprès du service de radiologie)
    - Remise aux patients :
        - **Feuille « consignes corset »**
        - **Ordonnance toilette sous corset par IDE pour 90 jours**
        - **Ordonnance pour lit médicalise pour une durée de 3 mois**
        - **Arrêt de travail de 90 jours**
        - **Ordonnance pour radio de control du site fracturé F+ P en charge**
        - **Bon de transport x3 : RAD, Imagerie pré consultation et Cs au CHU**
        - **Ordonnance pour Kiné de marche à domicile (prévention syndrome post chute si patient âgé à risque)**
        - **La convocation pour le Consultation de NCH**

- Le patient doit impérativement sortir avec une date de la consultation en neurochirurgie

Annexe III : consignes patients

Avenue de la Côte de Nacre - CS 30001
14033 CAEN Cedex 9
standard : 02 31 06 31 06

POLE NEURO CARDIO SCIENCES ET URGENCES
SERVICE DE NEUROCHIRURGIE – Niveau 12
Chef de service : Professeur Evelyne EMERY
Fax : 02 31 06 45 99
Courriel : neurochirurgie@chu-caen.fr (secrétariat)

CONSIGNES CORSET

- Corset à porter 24/24h
- Interdiction au transport autre que le transport en ambulance en position allongée
- Marche sans limitation

CONSIGNES POUR LA TOILETTE PAR UNE IDE

- Allonger le patient à plat au lit
- Retirer la partie antérieure de l'immobilisation
- Toilette de la partie antérieure du corps
- Disposer un drap plié en 4 du côté de l'oreille gauche
- Demander à la personne de plier la jambe droite et de se tourner sur le côté gauche (position en décubitus latéral gauche ou droit)
- Garder toujours la tête dans l'axe du corps si fracture cervicale
- Retirer la partie postérieure de l'immobilisation
- Le patient ne doit jamais se lever ni même s'asseoir sans corset
- Toilette de la partie postérieure du corps
- Repositionner la partie postérieure de l'immobilisation après séchage
- Remettre le patient sur le dos
- Remettre la partie antérieure de l'immobilisation

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer
en référence à la délibération
du Conseil d'Université
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS **:**

Evaluation of orthopaedic treatment with brace for thoraco-lumbar spine fractures. Retrospective cohort of 268 patients and literature review.

RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS:

Thoraco-lumbar fractures are frequent pathological event.

Without neurological deficit, these fractures can be treated by orthopaedic treatment with brace, or by surgical stabilization. The goal of our study was to evaluate the efficacy of orthopaedic treatment with brace of thoraco-lumbar fractures.

We performed a retrospective monocentric study from 2016 to 2018. All patients with a thoraco-lumbar fracture classified A1 or A3.1 on Magerl score, with a local kyphosis less than 10 degrees, were included. Failure of brace treatment was defined by the need to perform surgery.

We have then evaluated the risk factors of treatment's failure. 268 patients were included, with a mean age of 57 years old, and male sex in 55% of the cases.

Thirty patients (11%) have presented a brace treatment failure. The risk factors for brace treatment failure were: a fracture that occurred in the Manche department, a poor tolerance of the brace, a fewer number of follow- up consultation, and the absence of prescription of physical therapy. A.3.1 fracture and a corrected local angulation over 10 degrees might be a risk factor, but without reaching statistical significance.

11% of the patients with thoracolumbar fracture treated by brace required a surgery. Subsequently, patients must be informed of the risk of failure of the brace treatment. Identification of risk factor of failure allowed us to improve our practice: improve the brace tolerance with better brace adjustment, reorganize the follow up consultation more frequently and generalize physical therapy prescription.

We can also discuss immediate surgery for A3.1 burst fracture and for fracture with corrected local angulation over 10°.

KEY WORDS:

- Thoracolumbar burst fractures, Orthopaedic treatment, Tolerance, Brace

ANNEE DE SOUTENANCE : 2018

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : GUILLARD BENJAMIN

TITRE DE LA THESE :

Evaluation du traitement orthopédique par corset des fractures du rachis thoraco-lombaire. A partir d'une série de 268 patients et revue de la littérature.

RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :

Les fractures du rachis thoraco-lombaires sont un événement pathologique fréquent. Lorsqu'il n'y a pas d'atteinte neurologique, ces fractures peuvent être traitées soit par un traitement orthopédique par corset, soit par un traitement plus invasif, chirurgical. L'objectif de notre travail est d'évaluer les résultats du traitement par corset de ces fractures.

Nous avons réalisé une étude rétrospective mono centrique sur 2 ans. Nous avons inclus tous les patients présentant une fracture du rachis thoraco-lombaire classée selon MAGERL A1 et A3.1, avec une angulation inférieure ou égale à 10°. Nous avons défini l'échec comme la nécessité de recours à la chirurgie. Nous avons évalué les facteurs de risque d'échec du traitement par corset.

La cohorte est constituée de 268 patients, avec un âge moyen de 57 ans, et 55% d'homme. 30 patients (11%) ont présenté un échec du traitement. Les facteurs de risque d'échec étaient : la survenue de la fracture dans le département de la Manche, la mauvaise tolérance du corset, le plus faible nombre de consultation de suivi, le moindre recours à la kinésithérapie. Les fractures A3.1 et une angulation corrigée supérieure à 10° pourraient être des FDR d'échec, mais cela n'est pas statistiquement significatif. 11% des patients traités par corset ont eu un échec de traitement. Les patients doivent être informés du risque d'échec. D'autre part, les FDR d'échec permettent de modifier nos pratiques : le corset doit être bien toléré, donc adapté au mieux au patient, le suivi doit être rapproché, la kinésithérapie réalisée. On peut également discuter du recours à une chirurgie d'emblée pour les fractures A3.1 et celles avec une angulation supérieure à 10°.

MOTS CLES :

- fractures thoraco-lombaires, traitement orthopédique, tolérance, corset.