

MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
RÉGION LORRAINE  
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE  
DE NANCY

**PRISE EN CHARGE  
MASSO-KINÉSITHÉRAPIQUE  
D'UN PATIENT PRÉSENTANT  
UNE FRACTURE DE LA JONCTION  
THORACO-LOMBAIRE  
TRAITÉE PAR OSTEOSYNTHÈSE  
SANS TROUBLE NEUROLOGIQUE**

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par Ariane CORNETTE  
étudiante en 3<sup>e</sup> année  
de kinésithérapie en vue de  
l'obtention du Diplôme d'État  
de Masseur-Kinésithérapeute  
2008-2009

## SOMMAIRE

### RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Présentation générale.....	1
1.2 Aspects anatomopathologiques et physiopathologiques.....	2
1.2.1 Anatomie physiologique du rachis thoraco-lombaire.....	2
1.2.1.1 La stabilité.....	2
1.2.1.2 La mobilité.....	3
1.2.1.3 Protection du système nerveux.....	3
1.2.2 La jonction thoraco-lombaire.....	4
1.2.3 Anatomopathologie et physiopathologie.....	4
1.2.3.1 Fracture de type C selon Magerl et Harms.....	5
1.2.3.2 Ostéosynthèse du rachis par tige type Cotrel-Dubousset.....	5
2. BILAN DE DEBUT DE PRISE EN CHARGE A J14.....	6
2.1 Bilan masso-kinésithérapique.....	6
2.1.1 Anamnèse.....	6
2.1.2 Bilan de la douleur.....	7
2.1.3 Inspection – Palpation.....	7
2.1.3.1 Morphotype : Bilan statique subjectif.....	7
2.1.3.2 Bilan statique objectif.....	8
2.1.3.3 État cutané.....	9
2.1.3.4 Périmétrie des membres inférieurs.....	9
2.1.3.5 Palpation.....	10
2.1.4 Bilan sensitif.....	10
2.1.5 Bilan articulaire du rachis.....	10
2.1.6 Bilan des autres articulations.....	10
2.1.6.1 Mobilité cervicale.....	10
2.1.6.2 Bassin.....	11
2.1.6.3 Hanche.....	11

2.1.7 Bilan musculaire .....	11
2.1.8 Bilan respiratoire et cardiaque .....	12
2.1.9 Bilan fonctionnel .....	12
2.1.10 Bilan psychologique .....	13
2.2 Bilan diagnostique masso-kinésithérapique .....	13
2.3 Objectifs de rééducation durant le stage .....	14
3. PRISE EN CHARGE MASSO-KINÉSITHÉRAPIQUE .....	15
3.1 Principes de rééducation .....	15
3.2 Description et application pratique des techniques .....	15
3.2.1 Education vertébrale : l'application lors des transferts .....	15
3.2.1.1 Objectifs et justifications physiopathologiques .....	15
3.2.1.2 Le verrouillage .....	16
3.2.1.3 L'autograndissement .....	18
3.2.1.5 L'application lors des transferts .....	19
3.2.2 Conseils d'hygiène de vie et reconnaissance des signes de désadaptation à l'effort	19
3.2.3 Entretien musculaire et articulaire du rachis cervical et des membres .....	20
3.2.3.1 Objectifs et justifications physiopathologiques .....	20
3.2.3.2 Entretien de la mobilité du rachis cervical .....	20
3.2.3.3 Renforcement des membres supérieurs .....	20
3.2.3.4 Renforcement des membres inférieurs .....	21
3.2.4 Renforcement abdomino-spinal .....	21
3.2.4.1 Objectifs et justifications physiopathologiques .....	21
3.2.4.2 Renforcement abdomino-spinal global .....	22
3.2.4.3 Renforcement spinal dynamique .....	22
3.2.4.4 Renforcement abdominal dynamique .....	23
3.2.5 Marche et exercices fonctionnels .....	23
3.2.5.1 Objectifs et justifications physiopathologiques .....	23
3.2.5.2 Rééducation à la marche .....	24
3.2.5.3 Exercices fonctionnels .....	24
3.2.6 Travail de l'endurance .....	25

3.2.6.1 Objectifs et justifications physiopathologiques .....	25
3.2.6.2 Exercices .....	25
3.2.7 Exercices de proprioception .....	26
3.2.7.1 Objectifs et justifications physiopathologiques .....	26
3.2.7.2 Exercices .....	26
3.2.8 Balnéothérapie .....	27
3.2.8.1 Objectifs et justifications physiopathologiques .....	27
3.2.8.2 Exercices .....	27
4. BILAN DE FIN DE STAGE À J55 .....	28
4.1 Résultats du bilan .....	28
4.2 Comparaison avec le bilan initial .....	29
5. CONCLUSION .....	30

## BIBLIOGRAPHIE

## ANNEXES

## RÉSUMÉ

Suite à un accident de parapente, un sportif sexagénaire est victime d'une fracture de la jonction thoraco-lombaire (sans trouble neurologique) avec d'autres troubles associés (fractures des côtes, bulles d'emphysème, épanchement pleural). L'importance des lésions nécessite un traitement chirurgical, par la mise en place d'une ostéosynthèse de T11 à L2.

La prise en charge en charge masso-kinésithérapique au Centre de Rééducation Fonctionnelle de Luchon, de J14 à J55, vise à la protection de la zone fragilisée et à la récupération d'une autonomie la plus rapide et la plus fonctionnelle qui soit. L'éducation vertébrale est nécessaire pour la mise en place d'une rééducation basée sur le renforcement de la poutre composite, sur le renforcement des segments sus et sous-jacents, sur des exercices fonctionnels et de proprioception ainsi que sur des exercices d'endurance.

## MOTS-CLÉS

- Fracture de la jonction thoraco-lombaire
- Traitement chirurgical
- Ostéosynthèse
- Éducation vertébrale

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Présentation générale

La fréquence des fractures du rachis thoraco-lombaire en milieu sportif croît parallèlement au développement des sports à haut risque (2). En effet, dans la pratique du parapente, les accidents relèvent le plus souvent de traumatisme à haute énergie. À ce jour, la Fédération Française de Vol Libre (deltaplane et parapente) montre que 60 % des 95 accidents déclarés, entre le 9 mai 2008 et le 4 juillet 2008, concernent un traumatisme rachidien.

Face à une fracture du rachis, il convient de connaître sa localisation, son type, sa stabilité, sa consolidation et la présence éventuelle de troubles neurologiques (2). Cela permet de déterminer le type de traitement, son caractère urgent et le pronostic plus ou moins favorable. Dans 94 % des cas elle se situe au niveau thoraco-lombaire (15).

Le cas de rééducation présenté a retenu tout notre intérêt de par son caractère poly-traumatique. Il concerne un sportif sexagénaire victime d'un accident de parapente suite à un malaise d'origine cardiaque, entraînant une fracture de la jonction thoraco-lombaire (sans atteinte neurologique), une fracture des côtes, un épanchement pleural et des bulles d'emphysème. Le traitement proposé est chirurgical, de type ostéosynthèse, et obéit aux principes généraux de la traumatologie : réduction, décompression, stabilisation (7). La prise en charge masso-kinésithérapique, selon les besoins repérés lors d'un bilan détaillé, permet de mettre en place un plan d'intervention personnalisé afin de restaurer, au plus vite et dans des conditions optimales, l'autonomie du patient tout en évitant les séquelles douloureuses, morphologiques et fonctionnelles (4).

## 1.2 Aspects anatomopathologiques et physiopathologiques

### 1.2.1 Anatomie et physiologie du rachis thoraco-lombaire sain

Le rachis thoraco-lombaire est constitué d'un ensemble ostéo-articulaire et discoligamentaire complexe qui assure trois fonctions essentielles.

#### 1.2.1.1 La stabilité

La fonction statique du rachis dépend étroitement des courbures vertébrales en cyphose thoracique et en lordose lombaire. Elles sont un élément fondamental de la physiologie en augmentant la résistance du rachis aux forces de compression. Sur le plan biomécanique, la résistance d'un rachis est proportionnelle au carré du nombre de courbures élastiques plus un ( $R = n^2 + 1$ ). Toute déformation menaçant la statique vertébrale fait courir au patient des risques de déséquilibre au niveau du foyer de fracture, au niveau médullaire et de douleur au niveau des courbures de compensation (4).

Selon René Louis, les forces appliquées au rachis, se répartissent sur 3 colonnes disposées selon les arêtes d'un triangle à base postérieure. En effet, la colonne antérieure (n° 1 sur fig. 1) correspond à l'empilement des corps vertébraux et des disques intervertébraux, et les deux colonnes postérieures à l'empilement des articulaires postérieurs (n° 2 et 3 sur fig. 1). La discontinuité d'une colonne a un coefficient de 1 ; d'un élément de liaison, un coefficient de 1/2 ; et d'une appendice, un coefficient de 1/4 (fig. 2) L'instabilité s'évalue sur la somme des coefficients, ainsi une fracture à coefficient supérieur ou égal à 2 est instable (6).

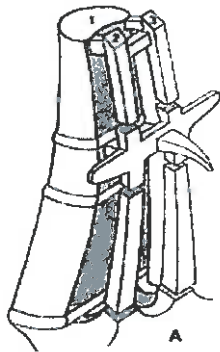


Figure 1 : Théorie de René Louis

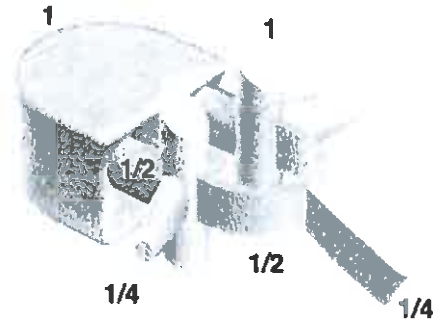


Figure 2 : Cotation de l'instabilité

### 1.2.1.2 La mobilité

Elle fait intervenir le segment mobile de Junghans composé d'une unité mécanique comprenant deux vertèbres et leurs moyens d'union. Il est constitué d'un pilier antérieur à rôle statique et un pilier postérieur à rôle dynamique. Entre les vertèbres, on retrouve le disque intervertébral (D.I.V.), véritable amortisseur fibro-hydraulique et répartiteur de pression, constitué de l'annulus fibrosus et du nucleus pulposus qui conditionnent l'amplitude des mouvements. L'articulation zygapophysaire joue un rôle de système de levier inter-appui permettant l'amortissement des efforts de compression au niveau du D.I.V. et un amortissement postérieur par la musculature intervertébrale. Toute atteinte traumatique du segment mobile entraîne une instabilité potentielle de l'unité vertébrale fonctionnelle (4).

### 1.2.1.3 Protection du système nerveux

Le canal vertébral, limité en avant par la face postérieure du corps vertébral et en arrière par l'arc postérieur, contient la moelle épinière. L'empilement des vertèbres délimite des trous



de conjugaisons où émergent les racines nerveuses, horizontales en thoracique et de plus en plus verticales au fur et à mesure que l'on descend en lombaire (5). Ces éléments sont importants dans l'interprétation d'une sémiologie neurologique éventuelle qu'elle soit médullaire ou radiculaire, précoce ou tardive.

### 1.2.2 La jonction thoraco-lombaire

C'est une zone de transition entre un segment thoracique en cyphose, rigidifié par la cage thoracique, protégeant les viscères et un segment lombaire mobile en lordose. En effet, le rapport disco-corporéal lombaire est de 1/3 contre 1/5 au niveau thoracique, justifiant une plus grande mobilité lombaire (5). Les données biomécaniques assimilent la jonction thoraco-lombaire, au sens large, à la région T11-L2. Elle est le siège de modification d'orientation des facettes articulaires des zygapophysaires, où vont s'entrecroiser le psoas et les piliers du diaphragme en avant, les transversaires épineux, le petit dentelé postéro inférieur et le grand dorsal en arrière. La ligne gravitaire étant proche de ce segment osseux, les bras de leviers musculaires sont faibles. Elle représente, alors, une zone de prédilection des traumatismes du rachis et son instabilité met en cause le maintien des caissons abdominal et thoracique (4).

### 1.2.3 Anatomopathologie et physiopathologie

Le pronostic d'une fracture non neurologique du rachis thoraco-lombaire dépend de son potentiel évolutif mécanique, par aggravation soudaine ou progressive de la déformation et du risque neurologique secondaire. Le choix d'un traitement adapté se fait à partir de l'analyse morphologique, de la stabilité ou non des lésions et de leur potentiel évolutif.

### 1.2.3.1 Fracture de type C selon Magerl et Harms

La plus usitée et la plus complète pour évaluer le degré de gravité, la classification de Magerl et Harms repose sur des critères morphopathologiques et mécaniques permettant une analyse précise des lésions, on parle de modèle lésionnel. La fracture de type C (fig. 3), définie en radiologie, correspond à une lésion antérieure et postérieure en rotation avec un fort potentiel de déplacement soudain et nécessite un traitement chirurgical (6-7).

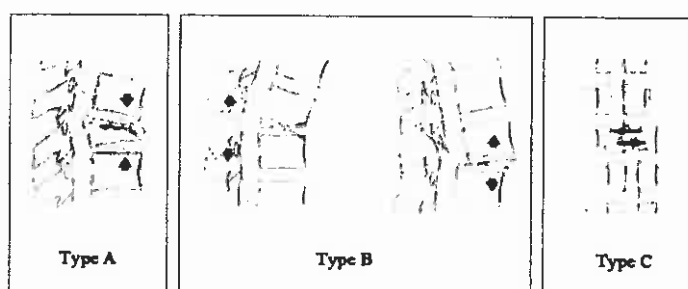


Figure 3 : Classification de Magerl et Harms

### 1.2.3.2 Ostéosynthèse du rachis par tige type Cotrel-Dubousset

L'ostéosynthèse rachidienne consiste en une arthrodèse de plusieurs segments vertébraux conférant une rigidité immédiate et autorisant un lever quasi immédiat sans contention externe (2). La voie d'abord est postérieure, centrée sur le niveau lésionnel, et dépend du nombre de vertèbres instrumentées. Après une décompression, le chirurgien met en place des vis en projection des pédicules, dans lesquelles vont s'engager des tiges qui vont cintrer le montage. Pour une stabilité optimale, des crochets sus et sous lamaires sont insérés au niveau sus- et sous-jacent du montage ainsi que des barres d'union transversales qui offrent un cadre métallique s'opposant aux contraintes en torsion (15).

## 2. BILAN DE DÉBUT DE PRISE EN CHARGE À J14

### 2.1 Bilan masso-kinésithérapique

#### 2.1.1 Anamnèse

M. X, 61 ans, divorcé, travaillant en tant qu'agent immobilier, vit actuellement en concubinage dans une maison à un étage, où se situe sa chambre et sa salle de bain. Il a deux enfants et pratique le kitesurf, le parapente, le ski et le football. Il a fumé durant 5 ans jusqu'à 25 ans. Son poids est de 77 kg pour 1,90 m (avec une perte de poids de 5 kg depuis son accident). Les attentes du patient, à ce jour, sont très exigeantes, puisqu'il souhaite rentrer rapidement chez lui et reprendre ses activités sportives. Son traitement médical est composé d'anxiolytiques, d'antalgiques opiacés, d'A.I.N.S., d'anti-ulcéreux et d'anticoagulants.

Le 28 août 2008, M. X pratique, comme à son habitude, le parapente à la station des Agudes (Pyrénées). Après quelques minutes de vol, dans des conditions aérologiques convenables, il perd connaissance. Lorsqu'il reprend conscience, il aperçoit le flan de la montagne à quelques mètres devant lui. Le parapente est complètement vrillé et la vitesse si importante que le choc est inévitable. Il percute la roche au niveau sacro-lombaire. Une ambulance hélicoptérée le transporte rapidement au C.H. de Tarbes. Les examens effectués révèlent un important traumatisme du rachis thoraco-lombaire avec une fracture de type C de T11, T12 et L1, une fracture des piliers articulaires de T11-T12 gauche et de T12-L1 droit et une fracture de l'isthme de T11 gauche, sans trouble neurologique associé, un épanchement pleural bilatéral, des bulles d'emphysème et des fractures des côtes 9 et 10 à gauche et 12 à droite. Le 1<sup>er</sup> septembre 2008, le chirurgien met en place un montage de type Cotrel-Dubousset de T11 à L2 (annexe I).

Dans les suites post-opératoires, on note une tachycardie à 130. Le patient signale également qu'il présente une mauvaise adaptation à l'effort depuis un an (sans suivi médical). Les examens complémentaires montrent la présence d'un flutter auriculaire, qui est réduit le 11 septembre par radiofréquence. Le patient est admis au C.R.F. de Luchon le soir même.

Nous sommes actuellement en phase de consolidation fragile (J14), en phase post-opératoire précoce. Les contre-indications sont les inclinaisons, les rotations et la flexion/extension de grande amplitude au niveau de la zone instrumentée. La position assise haute seulement est autorisée. La position assise est permise à partir de J30. Le compte rendu chirurgical (annexe I) et les radiographies (annexe II) nous sont remis.

### 2.1.2 Bilan de la douleur

Les douleurs sont bien contenues par le traitement antalgique.

### 2.1.3 Inspection – Palpation

#### 2.1.3.1 Morphotype : Bilan statique subjectif

- De face : le pied droit est légèrement vers l'extérieur. Le grand trochanter droit est abaissé lié à une latérobascule du bassin à droite. Par conséquent, le triangle de la taille est plus large et plus haut à gauche et le mamelon gauche est plus haut. Cependant, l'ensemble du membre supérieur gauche est abaissé. Le patient est de type hypotonique-longiligne et porte des bas de contentions.

- De profil : on note un léger flexum de genou droit, un bassin en rétroversion qui est entraîné par une inversion lombaire, une hypercyphose, une chute arrière et une projection de la tête en avant. Le genou gauche, quant à lui, est verrouillé en récurvatum.

- De dos : le pli de flexion du genou et le pli sous fessier droit sont plus bas, découlant de la latérobascule droite du bassin. Au niveau rachidien, la scapula droite est plus proéminente corrélée directement à une attitude scoliotique à concavité gauche. La tête est en inclinaison gauche.

Par conséquent, le patient présente des troubles de la statique dû à la raideur du rachis créée par le matériel d'ostéosynthèse. En effet, les forces descendantes de compensation, pour rester en équilibre, ont modifié la statique du bassin et celle du train porteur.

### 2.1.3.2 Bilan statique objectif

Tableau I : Écartement des scapulas (en cm) à J14

Niveau	Gauche	Droite
T4	40	30
T8	55	50

Tableau II : Mesures des flèches vertébrales dans le plan sagittal (en mm) à J14

Niveau	Flèche
C3	70
C7	60
T1	55
T6	0
T12	20
L3	50
S2	40

Les premières mesures nous permettent de constater que le patient présente une scapula plus latérale à gauche. La mesure des flèches détermine la présence d'une chute arrière car la verticale est tangente en T6 et non en S2. La flèche en C3, étant supérieure à 65 mm, montre une hyperlordose cervicale associée à une hypercyphose dorsale. En effet, le test de Troisier (T1 + T12) est de 75 mm et la flèche en C7 supérieure à 45 mm. Au niveau sous-jacent, la flèche en L3 rapportée à la tangente ( $50 - 40 = 10$ ) montre une inversion lombaire.

### 2.1.3.3 État cutané

La peau n'est ni chaude, ni rouge ; il n'existe pas de zones de sudation ni d'hématome. La cicatrice est située le long des épineuses de T9 à L4, elle mesure 20 cm et est recouverte d'un pansement ; les fils sont encore présents. Elle présente un bon aspect général, sans adhérence (inspection effectuée lors du changement de pansement).

### 2.1.3.4 Périmétrie des membres inférieurs

Tableau III : Périmétrie des membres inférieurs (en cm) à J14

Niveau	Gauche	Droit	Différence
+ 15 cm	47	49	- 2
+ 10 cm	46	47	- 1
+ 5 cm	39	40	- 1
Rotulien	38	40	- 2
- 10 cm	33	34	- 1

Le signe du godet au niveau des membres inférieurs est négatif. Nous constatons une amyotrophie de - 1 à - 2 cm de la globalité du membre inférieur gauche.

### 2.1.3.5 Palpation

Il existe de légères contractures des spinaux.

### 2.1.4 Bilan sensitif

Le test du pique touche ne révèle pas de troubles sensitifs superficiels. La sensibilité profonde ne peut être testée au niveau rachidien.

### 2.1.5 Bilan articulaire du rachis

Ne peut être évalué à ce jour.

### 2.1.6 Bilan des autres articulations

#### 2.1.6.1 Mobilité cervicale

Tableau IV : Bilan morphodynamique de la région cervical (en cm) à J14

Mouvement	Mesure	Norme
Flexion	5	0
Extension	18	20
Rotation Gauche	15	Recherche d'une symétrie
Rotation Droite	16	
Inclinaison Gauche	12	
Inclinaison Droite	14	

Les amplitudes cervicales sont légèrement diminuées dans le plan sagittal et peu asymétriques dans les autres plans.

### 2.1.6.2 Bassin

En charge, la mesure de l'angle Q (angle spino-trochantéro-fémoral) est de 145° à droite et 140° à gauche, ce qui traduit une rétroversion de bassin ainsi qu'un déséquilibre gauche-droite. Dans le plan frontal, un niveau à bulle placé au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure gauche, montre une latérobascule droite du bassin de 1 cm.

### 2.1.6.3 Hanche

Tableau V : Goniométrie de hanche (en décubitus sauf extension en latérocubitus) à J14

	Gauche	Droite	Norme
F/E (analytique)	P : 60/0/15 A : 55/0/10	P : 70/0/5 A : 65/0/0	P : 100/0/10
ABD/ADD (analytique)	P : 25/0/10 A : 25/0/10	P : 20/0/20 A : 20/0/20	P : 40/0/20
RM/RL	P : 25/0/25 A : 25/0/25	P : 30/0/30 A : 30/0/30	P : 50/0/30

Les amplitudes passives de hanche dans le plan sagittal et dans le plan frontal sont diminuées des deux côtés. Les amplitudes actives sont normales.

### 2.1.7 Bilan musculaire

Il existe une faiblesse générale des membres inférieurs (accroupissement impossible). Les fléchisseurs et extenseurs de hanche sont côtés à 3 ; les quadriceps ne verrouillent pas les genoux en charge et sont côtés à 4. Les ischio-jambiers sont à 4 et les muscles de la cheville sont côtés à 5 sauf les triceps suraux à 4.



### 2.1.8 Bilan respiratoire et cardiaque

Tableau VI : Ampliation thoracique (en cm) à J14

	Axillaire (respiration costale haute)	Xiphoïdien (respiration costale basse)
Inspiration maximale	97	94
Expiration maximale	90	87
Position de repos	93	91

Au niveau respiratoire, le thorax est infundibulum avec une obliquité prononcée des côtes (figure 2 de l'annexe 2). La respiration est de type costale basse sans gêne respiratoire et sans dyspnée au repos. L'ampliation thoracique est satisfaisante (variation de 7 cm) et uniforme, le patient ne présente pas d'asymétrie. La fréquence respiratoire est de 12.

Au niveau cardiaque, le patient ne présente pas de douleur angineuse, pas de dyspnée, pas de fatigue anormale, pas de crampes. La fréquence cardiaque est de 60 au repos et la tension de 14/8.

### 2.1.9 Bilan fonctionnel

- Activités de la vie quotidienne : le patient est très dépendant du service, il a besoin d'une aide humaine pour effectuer sa toilette et s'habiller. Les besoins se font seul au lit. Les repas sont pris en position allongé à 30 % de pente. Il n'effectue aucun transfert seul. La position assise haute n'est pas supportable longtemps. La mesure d'indépendance fonctionnelle est de 83 sur 126 (annexe III).

- La marche : elle s'effectue avec aide humaine puisqu'il existe une présence accrue de vertiges. La longueur du pas est faible de 7 cm, la largeur est de 4 cm et l'angle est de 4°. Le périmètre maximal de marche est de 200 m, durant lesquels, le patient ne peut pas parler, éprouve une grande anxiété et redoute la chute. La marche est lente avec des pertes d'équilibre des deux côtés. Le patient possède un balancement des membres supérieurs peu prononcé vers l'avant. Durant la phase 0 – 40 %, l'attaque par le talon ne se fait pas suffisamment, le pied vient se poser à terre sur toute la voûte plantaire. Les genoux sont en flexum associés à un pas antérieur court et les pieds restent presque parallèles distants de 4 cm seulement. Le pas pelvien est faible dans la phase 40 – 60 %, les deux ceintures restent parallèles entre elles. Durant la phase 60 – 100 %, le pas postérieur est diminué et correspond à une flexion de genou, par conséquent la propulsion sur l'avant-pied est faible. La montée et la descente d'escaliers est impossible.

#### 2.1.10 Bilan psychologique

M. X est très anxieux et présente un caractère antipathique envers l'ensemble de l'équipe médicale et paramédicale. Il est peu volontaire, peu motivé, peu coopérant et répond succinctement aux questions qui lui sont posées. Il ne considère pas l'accident comme un frein à ses activités sportives antérieures.

#### 2.2 Bilan diagnostique masso-kinésithérapique

Les déficiences : nous notons une modification de la statique du rachis et du train porteur associée à des contractures des spinaux et à une hypotonie des muscles de la poutre

composite du rachis. Une amyotrophie globale des membres inférieurs est présente, ainsi qu'une hypomobilité du bassin et de la hanche. Les déficiences post-opératoires sont la présence d'une cicatrice et la non-mobilité des étages vertébraux lésés.

Les incapacités fonctionnelles : elles comprennent une incapacité à effectuer une marche physiologique puisqu'elle est lente, hésitante et non indépendante, ainsi qu'une incapacité à monter les escaliers, à s'accroupir, à être en position assise, à se baisser et à se déplacer seul. De plus, le patient présente une incapacité d'adaptation cardiaque à l'effort.

Les désavantages : ses capacités actuelles l'empêchant de regagner son domicile, ils sont multiples : socio-professionnels, familiaux et dans les activités de la vie journalière.

### 2.3 Objectifs de rééducation durant le stage

Dans un premier temps, il est primordial d'enseigner et automatiser les techniques de transfert grâce à l'éducation vertébrale en respectant les mouvements interdits. Également, il faut conserver les amplitudes maximales des membres supérieurs et récupérer la mobilité physiologique du rachis cervical et de la hanche (pour compenser la non-mobilité du rachis thoraco-lombaire), prévenir l'apparition d'adhérence cicatricielle, obtenir un véritable corset musculaire pour protéger la zone fragilisée et faciliter les activités de la vie quotidienne. Dans un deuxième temps, nous encouragerons la marche et les exercices fonctionnels afin de retrouver l'autonomie nécessaire pour le retour à domicile, puis des exercices d'endurance et nous mettrons en place la proprioception afin d'automatiser les réactions d'équilibre.

### 3. PRISE EN CHARGE MASSO-KINÉSITHÉRAPIQUE

#### 3.1 Principes de rééducation

La rééducation doit être infra-douloureuse et progressive corrélée à l'état du patient. Il est primordial de respecter les consignes chirurgicales en évitant toute contrainte mécanique agressive pour l'ostéosynthèse. Compte-tenu des problèmes cardiaques du patient, la tension et la régularité de la fréquence cardiaque sont contrôlées en début de séance et lors des exercices. Tout renforcement musculaire est entrecoupé d'intervalle de repos, supérieure au temps de travail, entre chaque mouvement ; à la fin d'une série de mouvement, un repos équivalent au temps de la série est obligatoire. La prise en charge s'effectue à raison de 2 séances quotidiennes d'une durée courte en au départ, et qui va croître progressivement avec l'autonomie du patient (2h le matin et 2h l'après-midi en fin de stage).

#### 3.2 Description et application pratique des techniques

##### 3.2.1 Education vertébrale : l'application lors des transferts

###### 3.2.1.1 Objectifs et justifications physiopathologiques

Ces techniques se basent sur la stabilité rachidienne et la répartition homogène et symétrique des forces appliquées au rachis, indispensables à une bonne consolidation. L'intégration progressive de la position adaptée permet une diminution des contraintes et la facilitation des transferts. Elle est basée sur la stimulation répétée des récepteurs proprioceptifs et peut être associée à la stimulation des récepteurs extéroceptifs, en particulier la vue (miroir : biofeedback). À terme, nous passerons d'une conscience de la bonne attitude à une inconscience de la bonne attitude. Habituellement, l'éducation vertébrale comprend

l'apprentissage de l'antéversion et la rétroversion mais ces mouvements, par leur action directe sur la colonne lombaire, présentent des risques pour l'ostéosynthèse (16).

Le verrouillage monobloc est basé sur une co-contraction volontaire des plans musculaires antérieur et postérieur de la sangle abdominale. Il est fondamental, lors des positions érigées, là où les charges mécaniques sont les plus intenses, étant donné que le sujet humain est en perpétuelle rééquilibration pour maintenir la projection du centre de gravité dans le polygone de sustentation. Par ailleurs, chaque segment vertébral est soumis à des forces extrinsèques tels que la gravité, le port de charge, mais également des forces intrinsèques correspondant au poids des membres supérieurs, de la tête et des étages vertébraux sus-jacents (pouvant s'élever jusqu'à 500 kg pour les vertèbres proches de la ligne gravitaire) (14) ; d'où, la nécessité d'obtenir une répartition homogène et symétrique des contraintes sur les vertèbres instrumentées. Elle s'obtient par le maintien d'un parallélisme entre les deux ceintures, inhibant les torsions et les inflexions vertébrales. L'auto-grandissement, quant à lui, permet de réduire les contraintes au niveau des D.I.V et des corps par contraction de la musculature spinale profonde. Celle-ci utilise un appui bilatéral interapophysaire modifiant la pression au niveau de la colonne antérieure et un appui apophysaire stabilisant le rachis et empêchant les mouvements de torsion et d'inflexion (4).

### 3.2.1.2 Le verrouillage

La prophylaxie vertébrale repose sur 5 principes : compréhension, vue, ressenti, répétition et intégration (16). Il est enseigné de J14 à J20 durant 20 mn quotidiennes.

- La compréhension : tout d'abord, le patient est confronté à un squelette humain, dans un but de découvrir, par le toucher, la vue et le mouvement, la mécanique vertébrale. Des explications supplémentaires sont apportées sur les différents types de mouvements résidant dans le rachis, sur la localisation et la structure de l'ostéosynthèse par l'utilisation de terme simple tel que « tige en métal » et en assimilant le rachis à « un empilement de cubes ». Le patient s'interroge alors sur les positions qui peuvent mettre en danger son ostéosynthèse. La démonstration se poursuit par la mise en évidence sur le squelette des mouvements interdits et la meilleure attitude à adopter pour les inhiber : le verrouillage. L'objectif est de sensibiliser le patient sur le danger de la rupture de parallélisme entre les ceintures et la nécessité de la co-contraction de la musculature abdominale et spinale. L'instauration de « ces règles du jeu » doit régir la suite du traitement. C'est à cette phase également que nous répondons à toutes les questions que le patient se pose sur la rééducation, et nous serons présents tout au long du traitement pour le soutenir moralement et physiquement (2).

- La vue : dans cette phase, la rééducation repose sur l'interprétation visuelle des mouvements, dans tous les plans, sur une tierce personne (ici le thérapeute). Elle est ponctuée par la démonstration des différents mouvements physiologiques, du verrouillage, et de son importance lors des transferts. Une série de question est posée au patient au cours de cette phase afin de l'impliquer pleinement dans la démonstration.

- Le ressenti : c'est à cet instant précis que le patient devient acteur de sa rééducation. Il s'installe en décubitus. La première correction apportée est le positionnement symétrique des ceintures. Des stimulations tactiles de la musculature antérieure et postérieure permettent d'obtenir une contraction de la sangle abdominale, tout d'abord légère, qui va croître avec le

nombre de répétition. La contraction doit être symétrique à droite et à gauche pour ne pas engendrer de torsion. L'exercice exige un contrôle permanent du thérapeute durant les 10 répétitions. Sur demande, le patient réfléchit à la technique pour passer en latérocubitus sans rupture du parallélisme entre les deux ceintures. La manœuvre s'effectue ensuite sous contrôle rapproché du thérapeute.

- Les répétitions : elles s'effectuent uniquement en notre présence et mettent en œuvre le verrouillage dans différentes positions, avec des déstabilisations lentes et lors des transferts. La vérification et la correction de la bonne application du verrouillage sont primordiales, la présence d'un miroir est de rigueur.

- L'intégration : la prophylaxie se doit d'être efficace et durable, pour cela, la surveillance et la correction doivent être effectives durant toute la durée du traitement si un relâchement se perçoit.

### 3.2.1.3 L'autograndissement

Abordé lors des premières séances (J14 à J16), il s'effectue tout au long du traitement par 3 séries de 5 mouvements, 5 fois par semaine. Le thérapeute lui demande de se grandir, sur le temps expiratoire, sans chercher le mouvement d'extension. Il permet une contraction des spinaux profonds et une correction physiologique des courbures rachidiennes. Il s'obtient en position de décubitus, par des sollicitations manuelles distales au niveau de l'apex du crâne et au niveau sous-talonnier. Dans la progression, le patient fait seul les exercices avec une sangle ou un poids sur la tête (annexe V).

### 3.2.1.5 Applications lors des transferts

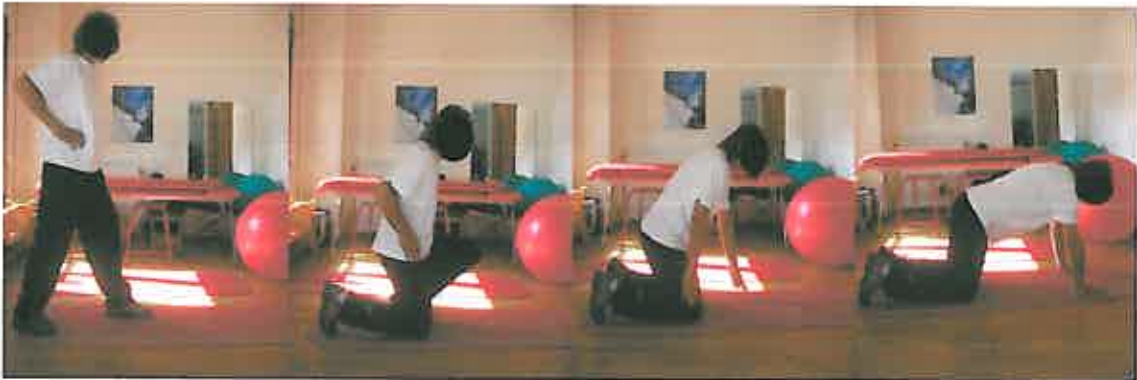


Figure 4 : Passage debout – quadrupédie

Les transferts sont enseignés au patient sous le contrôle et l'aide du thérapeute dans un premier temps (jusque J23). Cela nécessite le verrouillage durant tout le mouvement (annexe IV). Une fois l'application correcte obtenue, le patient les effectue seul. La surveillance est maintenue. Les transferts, pour passer du décubitus à la position debout, s'enseignent lors des premières séances. La poursuite de l'apprentissage se fait lorsque le patient maîtrise la position debout (J26).

### 3.2.2 Conseils d'hygiène de vie et reconnaissance des signes de désadaptation à l'effort

Les conseils d'hygiène de vie débutent par les consignes données lors des exercices précédents. Le patient prend conscience des capacités permises par son ostéosynthèse afin de la préserver. Avant la poursuite de la prise en charge, une mise au point sur la reconnaissance des signes de désadaptation à l'effort s'effectue. Nous abordons notamment les notions de dyspnée, de fatigue, de douleur ainsi que la prévention (alimentaire, activités physiques...).



### 3.2.3 Entretien musculaire et articulaire du rachis cervical et des membres

#### 3.2.3.1 Objectifs et justifications physiopathologiques

L'ensemble de ces techniques a pour but le maintien des amplitudes articulaires et du tonus musculaire des membres et du rachis cervical, afin d'améliorer l'autonomie lors des transferts, de la déambulation et des activités de la vie quotidienne (4). Les techniques sont globales et réalisées dans des schèmes fonctionnels afin de conserver la synergie des chaînes musculaires.

#### 3.2.3.2 Entretien de la mobilité du rachis cervical

Elle est active, et sollicitée par des mouvements doux. Le patient, installé en position assise haute devant un miroir (biofeedback), effectue des mouvements de flexion-extension, inclinaisons et rotations du rachis cervical. Chaque amplitude est répétée 10 fois, à vitesse lente, avec comme consigne de « suivre la direction du mouvement avec les yeux ». Par la suite, un mouvement elliptique de la tête recrutant toutes les amplitudes est effectué 10 fois, toujours accompagné du regard. Cet exercice s'applique 5 fois par semaine. À partir de J25, la mise en place de la gymnastique collective reprend ces exercices et permet une progression.

#### 3.2.3.3 Renforcement des membres supérieurs

Il s'effectue en décubitus par des techniques de neuro-facilitation (Kabat) tout au long du traitement, à raison de 3 fois par semaine. L'utilisation des diagonales directes avec une résistance progressivement croissante, au fur et à mesure du traitement, et une stimulation

verbale et tactile permettent une fluidité du mouvement. La finalité est d'obtenir une contraction efficace des muscles de la ceinture scapulaire par débordement d'énergie, sans torsion rachidienne, en répétant chaque diagonale 5 fois en inversion lente. La mobilité du membre supérieur est également travaillée lors des exercices fonctionnels (toilette, habillage).

#### 3.2.3.4 Renforcement des membres inférieurs

Il s'effectue selon la même posologie et selon les mêmes méthodes de neuro-facilitation que pour le membre supérieur. Il permet une sollicitation, par débordement d'énergie, des muscles de la ceinture pelvienne et de la sangle abdominale. Il est associé à des exercices de transferts, d'accroupissement et de marches.

#### 3.2.4 Renforcement abdomino-spinal

##### 3.2.4.1 Objectifs et justifications physiopathologiques

Le renforcement de la musculature abdominale et spinale a pour but d'assurer un maintien statique optimal de la colonne vertébrale et ainsi diminuer les contraintes au niveau de la zone fragilisée (11). On parle de poutre composite ; sa qualité dépend de la solidité mécanique des étages vertébraux lésés et de l'harmonie de répartition des contraintes en charge (2). Elle assure une double action : statique et dynamique selon les circonstances. Les muscles spinaux ont une action directe sur le rachis par des bras de levier courts. Ils se composent de muscles monosegmentaires et plurisegmentaires et assurent la station verticale par leurs propriétés anti-gravitaires. Les spinaux profonds, essentiellement composés de fibres de type I, sont sollicités lors des exercices statiques et travaillent en endurance, alors que les

spinaux superficiels permettent essentiellement en travail dynamique (12). Les muscles abdominaux se situent en avant du segment mobile rachidien. Grâce à leurs insertions larges, ils ont un rôle indirect sur la stabilité rachidienne en augmentant la pression abdominale, surtout lors des efforts à glotte fermée ; ce qui permet de diminuer les contraintes au niveau discal et au niveau des articulaires postérieurs (8). Ils possèdent également un rôle direct puisque, par leur tonus, ils contrebalancent l'action des muscles postérieurs de la colonne vertébrale (11) en dynamique et en statique.

#### 3.2.4.2 Renforcement abdomino-spinal global

Il se fait par les techniques d'irradiation et de verrouillage décrites précédemment, et par leur application dans différentes situations. Il s'agit du travail statique.

#### 3.2.4.3 Renforcement spinal dynamique (12)

Il commence à partir de J35, le patient se trouve en procubitus, membres supérieurs à 90° d'abduction, avec un léger billot sous les épines iliaques antéro-supérieures (pour éviter la lordose lombaire). Sur le versant expiratoire, il décolle légèrement la tête de la table, maintient la position 6s. Il effectue 3 séries de 10 mouvements à raison de 5 fois par semaine. Les spinaux sont sollicités également lors du travail de toute la chaîne postérieure. Le patient, en quadrupédie, effectue une triple extension d'un membre inférieur, sans dépasser l'horizontal, puis de l'autre. La progression se fait par l'allongement du membre supérieur controlatéral en avant (fig.5). Le même protocole que l'exercice précédent est conservé.



Figure 5 : Renforcement spinal en quadrupédie

#### 3.2.4.4 Renforcement abdominal dynamique (12)

Il se fait en décubitus. Le protocole est de 3 séries de 10 mouvements (5 fois par semaine), avec une contraction de 6s sur le versant expiratoire. En décubitus, le patient a les genoux fléchis et les pieds à plat sur le sol. Il ramène un membre inférieur vers lui, se limitant à 90° de flexion de hanche. La progression se fait par l'ajout d'une résistance au niveau du genou avec le membre supérieur controlatéral et par l'élévation de la tête lors du mouvement.

#### 3.2.5 Marche et exercices fonctionnels

##### 3.2.5.1 Objectifs et justifications physiopathologiques

L'orientation dans l'espace résulte de l'intégration, au niveau des noyaux vestibulaires, d'informations issues de divers systèmes sensoriels composés notamment de la sensibilité proprioceptive qui voit ses origines au niveau des articulations, des muscles, des tendons. Le cortex module les réponses à ces stimulations et envoie une information au système effecteur : les muscles squelettiques (14). Toute atteinte de l'un de ces composants ne permet plus, ou mal, l'adaptation nécessaire pour conserver un bon équilibre.

### 3.2.5.2 Rééducation à la marche

Du début de la prise en charge jusqu'à J23, elle s'effectue avec aide humaine puisqu'il subsiste des pertes d'équilibre. Durant cette phase, la surveillance des réactions neurovégétatives est indispensable (sueurs, pâleurs, sensations vertigineuses, sensations nauséuses). À J25, la marche représente 15 mn de rééducation quotidienne.

Elle débute par la correction de la marche entre les barres. Le patient est pieds nus pour un meilleur contrôle proprioceptif, et un miroir est présent afin d'avoir un contrôle visuel. Nous insistons sur l'attaque par le talon au sol associée à une extension complète du genou qui doit subsister durant toute la phase d'appui au sol, sur l'importance du pas postérieur ainsi que sur le maintien d'un balancement des membres supérieurs. L'application se fait par la suite en dehors des barres. Nous ajoutons des variantes : marche sur les pointes de pied, sur les talons, en pas chassés, sans miroir, yeux fermés, marche en extérieur, marche ou encore associée à une double tâche (calcul mental).

### 3.2.5.3 Exercices fonctionnels

Les séances de rééducation doivent intégrer des exercices destinés à familiariser le sujet aux différentes situations rencontrées dans la vie quotidienne (2) : franchissement d'obstacle, ramassage d'objet au sol, montée / descente d'escaliers ou de pente, simulation en chambre d'un levé, de la toilette, de l'habillage, équilibre monopodal sur chaque membre inférieur.

### 3.2.6 Travail de l'endurance

#### 3.2.6.1 Objectifs et justifications physiopathologiques

Il a pour but l'entretien cardio-vasculaire et la réadaptation progressive à l'effort et permet une application du travail de la statique rachidienne dans différentes situations.

#### 3.2.6.2 Exercices

- Tapis de marche : il s'effectue à partir de J30 durant des séances de 5 mn puis de 15 mn à partir de J43 à raison de 3 fois/semaine. L'allure est constante (5 km/h), et la pente est progressivement augmentée pour atteindre 10 % à J43. Le patient passant en hospitalisation de jour à J49, il fait les trajets jusqu'à chez lui à pied (700m) et n'effectue plus cet exercice.

- Vélo : le positionnement haut du siège ainsi que du guidon permet une bonne statique rachidienne en évitant l'augmentation de la cyphose. Il est réalisé 3 fois par semaine sur la base d'un temps de travail de 15 mn à partir de J35. Le patient présentant des douleurs lombaires (5/10) à J38, cet exercice est stoppé durant une semaine.

- Gymnastique collective : elle s'accomplit au sein de l'unité de rééducation en présence d'une dizaine de patients (traumatisés rachidiens, lombalgiques). Elle consiste en une séance quotidienne de 30 à 45 mn à partir de J35 et suit un protocole précis (annexe V) comprenant des exercices de renforcement abdomino-spinale, des membres et de mobilité cervicale. Le patient, à terme, doit être capable de refaire ces exercices seul chez lui.

### 3.2.7 Exercices de proprioception

#### 3.2.7.1 Objectifs et justifications physiopathologiques

L'objectif de ces techniques est, dans un premier temps, de donner au patient la capacité de stabiliser son rachis dans toutes les positions et toutes les circonstances et, dans un deuxième temps, d'automatiser celle-ci. La proprioception se base sur l'interprétation des informations, au niveau des tendons, des muscles, des ligaments, des capsules articulaires, des récepteurs proprioceptifs et sensoriels qui permettent de connaître la position du corps, son déplacement et sa vitesse de déplacement(14). Elle est stimulée par des exercices de déstabilisations avec un support instable (Ballon de K.V.B., Planche de Freeman) ou en modifiant le polygone de sustentation (13). Elle va être compliquée par la diminution de stimulation sensorielle (vue qui représente 70 % de l'équilibre, contact).

#### 3.2.7.2 Exercices

C'est à partir de l'éducation vertébrale que le patient effectue tous les exercices proprioceptifs. Le but étant de maintenir une position corrigée du rachis, quelque soit la déstabilisation apportée (2). Ils sont effectués à partir de J40 à raison de 10 mn quotidiennes.

- Exercices sur ballon de Klein-Vogelbach : ils se traduisent par des exercices de stabilisation, en position verticale du rachis. Le patient est assis sur un ballon de taille importante, pour ne pas entraîner de rétroversion du bassin (9). La progression est la suivante : maintien de la position (yeux ouverts et fermés), se lever, se rasseoir, apporter des déstabilisations au niveau des membres supérieurs et au niveau du ballon.

- Exercices sur planche de Freeman : basés sur le même protocole que les exercices précédents, le patient doit maintenir, en position érigée, une statique adaptée du rachis en y ajoutant des difficultés (bascule avant/arrière ou latérale, yeux fermés, unipodal).

- Parcours proprioceptif : il consiste à varier le plus possible les déstabilisations dans un même parcours. Le patient, sur un trajet, doit ramasser des objets, marcher sur des coussins de mousse, franchir des obstacles, s'asseoir sur un ballon de K.V.B. et faire demi-tour.

### 3.2.8 Balnéothérapie

#### 3.2.8.1 Objectifs et justifications physiopathologiques

Elle concourt aux objectifs de récupération musculaire et proprioceptive par l'ajout de nouvelles conditions hydrostatiques et hydrodynamiques : la flottabilité, la pression hydrostatique, la poussée d'Archimède, la tension de surface, la résistance à l'avancement et la viscosité. L'eau permet ainsi une plus grande résistance au déplacement du corps immergé et une diminution du poids par la poussée d'Archimède (3). Les exercices, à vitesse lente (marche) sont alors facilités alors que ceux à vitesse rapide sont plus difficiles.

#### 3.2.8.2 Exercices

Ils s'effectuent en position corrigée du rachis, dès la cicatrisation acquise à J35 (10) à raison de 30 mn, deux fois par semaine : travail de la marche (marche corrigée, marche arrière, fente, accroupissement, sur les pointes de pied, sur les talons), travail des membres supérieurs et inférieurs, natation douce (dos crawlé).



#### 4. BILAN DE FIN DE STAGE À J55

##### 4.1 Résultats du bilan

- Les attentes du patient sont accessibles, il envisage des sports tels que le vélo et la randonnée.
- Il existe une douleur à la marche prolongée au niveau interscapulaire, de type mécanique (2/10).
- L'attitude globale du rachis est adaptée dans le plan sagittal, mais il persiste la présence d'une attitude scoliotique dans le plan frontal, avec une latérobascule droite du bassin sans répercussion au niveau du train porteur (tableau 1 et 2 de l'annexe VI).
- Des contractures spinales sont présentes.
- Les périmétries des membres inférieurs sont quasi identiques à droite comme à gauche (variation maximale de 0,5 cm) (tableau 3 de l'annexe VI).
- Il existe une légère rétroversion du bassin sans déséquilibre gauche-droite. L'angle Q est de 140° des deux côtés. La latérobascule du bassin est de 1 cm.
- Les amplitudes de hanche sont normales dans le plan sagittal et légèrement diminuées dans les autres plans (tableau 4 de l'annexe VI). La mobilité cervicale est normale (tableau 5 de l'annexe VI).
- La force musculaire des membres inférieurs est suffisante.
- Au niveau fonctionnel, il existe des difficultés pour l'habillage distal des membres inférieurs et pour la toilette du dos. La marche est facile et sûre, les transferts sont indépendants, les interdits sont connus. La mesure d'indépendance fonctionnelle est de 124 sur 126 (annexe III).
- Le patient est très motivé et très impliqué dans sa rééducation.

#### 4.2 Comparaison avec le bilan initial

- Les attentes du patient sont plus accessibles.
- La position assise est permise.
- Apparition de douleurs mécaniques de + 2 à l'E.V.A.
- La statique rachidienne est plus physiologique (annexe VII) : l'écartement des scapulas est augmenté de 10 à 20 mm et quasiment symétrique, la lordose cervicale est diminuée de 5 mm, le test de Troisier de 10 mm et la lordose lombaire est identique.
- La cicatrice ne présente plus de risques secondaires.
- Les contractures au niveau des spinaux sont toujours présentes.
- Les deux membres inférieurs sont plus toniques et renforcés (+ 1 à + 4 cm des deux côtés, tous les muscles des membres inférieurs sont cotés à 5). La différence gauche-droite est minimale (0,5 cm contre 2 cm au départ) (annexe VII).
- L'angle Q est diminué à droite ce qui rééquilibre la rétroversion de bassin.
- Les amplitudes de hanche sont augmentées dans tous les plans : dans le plan sagittal il y a un gain de 35° des deux côtés, dans le plan frontal un gain de 20° à gauche et 15° à droite et dans le plan transversal un gain de 20° des deux côtés. Les amplitudes cervicales sont augmentées dans la plan sagittal (+ 3 cm) et les inclinaisons et rotations sont symétriques.
- Les activités de la vie quotidienne se font désormais seul. La mesure d'indépendance fonctionnelle est augmentée de 41 (annexe III). La marche est beaucoup plus physiologique et associée à une augmentation de 1 km 100 du périmètre de marche et une augmentation de 21 cm de la longueur du pas.
- Sur le plan psychologique, le patient est transformé. Contrairement au personnage du départ nous côtoyons un patient très agréable, très motivée et très investi.

## 5. CONCLUSION

La mise en place d'une prise en charge rééducative,, basée sur l'éducation vertébrale et la récupération fonctionnelle a permis d'obtenir une autonomie rapide primordiale pour le moral du patient ; qui a toujours été très indépendant et qui n'a jamais été habitué à la sédentarité. Son passé de sportif lui a permis une bonne maîtrise du verrouillage ainsi qu'une bonne écoute de son corps. Par ailleurs, les délais corrélaient parfaitement avec le ressenti du patient et la mise en place des exercices d'endurance lui a permis de se projeter dans des sports qu'il n'avait jamais envisagé auparavant. Lors de la dernière visite, la chirurgienne était très satisfaite du résultat et des capacités retrouvées et à programmer le retrait du matériel dans un an. Toutefois, la poursuite de la rééducation est nécessaire pour parfaire la correction vertébrale jusqu'à la fin de la consolidation, et établir la mise en place d'un programme d'entraînement à faire au domicile pour entretenir la musculature vertébrale et prévenir l'apparition de compensations lombaires.

Les lésions osseuses correspondent à une instabilité temporaire qui disparaît à la consolidation, alors que les lésions ligamentaires perdurent dans une instabilité chronique. En effet, la modification de la physiologie ostéo-articulaire au niveau des étages vertébraux lésés augmente les risques de survenue d'épisodes lombalgiques. La prévention et l'éducation vertébrale seront-elles suffisantes pour éviter ces risques ?

## BIBLIOGRAPHIE

1. CARZON J. – Rééducation et pathologie post traumatique du rachis – Revue Française des Dommages Corporels, 2007, n° 2, p. 49 - 53.
2. CHANUSSOT J.C., DANOWSKI R.G. – Rééducation en traumatologie du sport, tome 2 : Membres inférieurs et rachis – Paris : Masson, 1997, 396 p.
3. COLLOT S., GRIVEAUX H. – Principes physiques en balnéothérapie – Kinésithérapie La Revue, 2007, n° 70, p. 21 – 27.
4. COURTILLON A., GAIN H., HIGNET R., MENAIS P., POLARD J.L. – Rééducation des fractures non neurologiques du rachis thoraco-lombaire – Encycl. Méd. Chir. Kinésither., 2001, fascicule n° 26-286-A-10, 15 p.
5. DUFOUR M., PILLU M. – Biomécanique fonctionnelle – Paris : Masson, 2005. – 567 p.
6. FAVREUL E., DAMBREVILLE A., GACON G., KEHR P. – Classifications et scores en chirurgie orthopédique et en traumatologie, Vol.1 : Rachis, hanche, cuisse, genou – Paris : Springer-Verlag France, 2008, 250 p. – Collection Geco.
7. FRESLON M., BOUAKA D., COIPEAU P., DEFOSSEZ G., LECLERCQ N., NEBOUT J., MARTEAU E., POILBOUT N., PREBET R. – Fractures du rachis thoraco-lombaire – Revue de la chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur, 2008, vol. 94, supplément n° 4, p. 22 – 35.
8. GUILLARME L., CHEMINAL R., HOTTON C., XHROUET M. – Abdominaux, nos amis... - Kinésithérapie Scientifique, 2007, n°482, p. 17 - 20.

9. KLEIN-VOGELBACH S. – Gymnastique sur ballon – Paris : Masson, 1995 – 201 p.
10. LEMORT N., INIAL J.F., POUCHELLE M., AUDO T., LE SAUX N., CHATRENET Y. – Balnéothérapie appliquée à la rééducation en traumatologie-orthopédie – Kinésithérapie La Revue, 2007, n° 70, p. 37 – 39
11. MALABOEUF J. – Ecole du dos et prévention « La conception Mézieriste » - Paris : Frison-Roche, 2003, 256 p.
12. MEIER J.L., KERKOUR K., MANSUY J. – Techniques de musculation abdomino-spinale – Encycl. Med. Chir., 1996, fascicule n° 26-062-A-10, 14 p.
13. PELISSIER J., BRUN V., SIMON L. – La rééducation proprioceptive – Paris : Masson, 1986, 84 p.
14. SKALLI W., CHAMPAIN S., MOSNIER T. – Biomécanique du rachis – Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 2007, n° 96, p. 8 – 18.
15. STEIB J.P. – Advances in thoracolumbar trauma surgery – Spine concepts 2007, Sauremps Medical, 2007, p. 253 - 263.
16. TROISIER O., DORARD A., REDONT M.J. – Education vertébrale : verrouillage, déverrouillage - pédagogie et techniques – Paris : Masson, 2002, 138 p. – Collection : Le point en rééducation n° 14
17. VAN DER ROER N., DE BRUYNE M.C., BAKKER F.C, VAN TULDER M.W., BOERS M. – Direct costs of traumatic thoracolumbat spine fractures – Acta Orthopaedica, 2005, n° 76 (5), p. 662 – 666.

# ANNEXES

## ANNEXE I : Compte-rendu opératoire

### COMPTE-RENDU OPERATOIRE

Réf. : OV

Nom :  
Prénom :  
Age : 61 ans  
Médecin traitant :

DATE INTERVENTION : 01/09/2008

CHIRURGIEN : DR CERNIER

ANESTHESISTE : DR GALIBERT

Type anesthésie : anesthésie générale

**MOTIF D'INTERVENTION : FRACTURE RACHIDIENNE DE LA  
CHARNIERE THORACO-LOMBAIRE TYPE C, concernant T11,T12, L1  
avec fracture corps vertébral de L1, l'ensemble des piliers articulaires T12-  
L1 droite, T11-T12 droit + fracture de l'isthme de T11 gauche, pas de  
trouble neurologique**

Le patient sous AG est installé sur coussin bleu

Incision postérieure médiane étendue

Rugination des masses musculaires

Mise en place des écarteurs de Beckmann

On réalise une laminectomie de L1

Après avoir réalisé une tranchée verticale dans les lames par contre l'arc postérieur de T12 ne tient plus que par les parties molles capsulo-ligamentaires, et l'isthme de T12 droit celui-ci est donc incisé et on retire donc l'arc postérieur de T12

Au total ouverture postérieure T12-L1

Fenêtrage

L'ensemble pédiculo-articulaire inférieure de T12 et transverses sont tout à fait libres, il est nécessaire de le diminuer en volume de façon à pouvoir aborder le canal et mater le fragment du mur postérieur

A ce moment-là on a donc une perte sanguine importante, on est sous cell saver tassé dans le canal, il s'agit vraisemblablement des foyers de fracture antérieurs et latéraux

Fenêtrage L2-L3, fenêtrage T10-T11 et T9-T10

Sous contrôle amplificateur de brillance on positionne des vis en T11 droite et gauche, en T12 à gauche, en L2 à droite et à gauche

On complète le montage : crochet de DE PERETTI sus-lamaire T10, la tige mesurée à peu près 175 mm, on prend une tige de 350 qui est coupée en 2, galbée en cyphose à sa partie supérieure et en lordose à sa partie inférieure, on positionne d'abord à droite

Verrouillage après distraction entre T12 et L2

Puis positionnement à droite avec distraction maximale entre T11 et L2

Contrôle amplificateur de brillance

On complète par le positionnement des greffes de T11 et L2

Distraction transverse

Suture cutanée à points séparés Blair-Donaty

DR CERNIER

ANNEXE II : Radiographies à J11

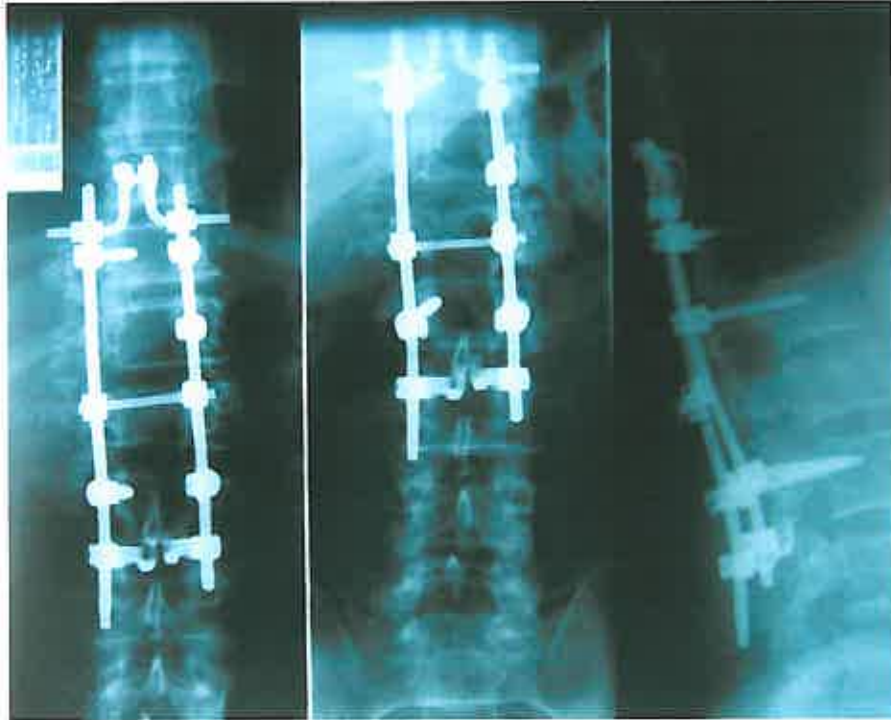


Figure 1 : Radiographie de l'ostéosynthèse



Figure 2 : Radiographie pulmonaire



### ANNEXE III : Mesure de l'indépendance fonctionnelle à J14 et J55

#### SYSTEME UNIFORME DE DONNEES POUR LA MEDECINE DE REEDUCATION ET READAPTATION (SUDMERR)

##### Mesure de l'Indépendance Fonctionnelle

N I V E A U X	7 - Indépendance complète (appropriée aux circonstances et sans danger ) 6 - Indépendance modifiée (appareil)	SANS AIDE		
	Dépendance modifiée 5 - Surveillance 4 - Aide minimale (autonomie = 75% + ) 3 - Aide moyenne (autonomie = 50% - ) Dépendance complète 2 - Aide maximale (autonomie = 25% + ) 1 - Aide totale (autonomie = 0% + )		AVEC AIDE	
	Soins personnels	ENTREE	SORTIE	SUIVI
A.	Alimentation	6	7	
B.	Soins de l'apparence	4	7	
C.	Toilette	2	6	
D.	Habillage - partie supérieure	5	7	
E.	Habillage - partie inférieure	2	6	
F.	Utilisation des toilettes	5	7	
Contrôle des sphincters				
G.	Vessie	7	7	
H.	Intestins	7	7	
Mobilité				
Transferts :				
I.	Lit, chaise, fauteuil roulant	2	7	
J.	W.C.	1	7	
K.	Baignoire, douche	1	7	
Locomotion				
L.	Marche *, fauteuil roulant **	5 (M) F	7 (M) F	IV F
M.	Escaliers	1	7	
Communication				
N.	Compréhension ***	7 IA IV	7 IA IV	IA IV
O.	Expression ****	7 IV N	7 IV N	IV N
Conscience du monde extérieur				
P.	Intéraction sociale	7	7	
Q.	Résolution des problèmes	7	7	
R.	Mémoire	7	7	
TOTAL		83	124	

\* M = Marche                      \*\* A : Auditive                      \*\*\* V : Verbal  
 - F = Fauteuil roulant                      \*\* V : Visuelle                      \*\*\* N : Non verbal

Remarque : si un élément n'est pas vérifiable cocher niveau 1.

Ne laisser aucun blanc. Mettre 1 si le patient ne peut être testé pour des raisons de sécurité.

#### ANNEXE IV : Méthodes de transferts

- Transfert décubitus – latérocubitus / latérocubitus – décubitus : le patient va appliquer le verrouillage et effectuer une rotation de tout le corps, les mains sont jointes et les genoux légèrement fléchis pour verrouiller la colonne lombaire. Le bras de levier des membres supérieurs et inférieurs permettent une rotation simultanée des ceintures.

- Transfert latérocubitus – assis-haut / assis haut – latérocubitus : en latérocubitus, les membres inférieurs fléchis et dans le vide, le patient pousse sur ses membres supérieurs (coude homolatéral et main controlatérale) tel un balancier tout en gardant le parallélisme. L'assise doit être haute et nécessite un réglage de la hauteur de table préalable. Le retour à la position s'effectue de la même façon par amortissement sur les membres supérieurs.

- Transfert assis-haut – debout / debout – assis-haut : par poussée simultanée sur les deux membres supérieurs au bord de la table en position assise-haute, le patient passe alors en position debout. Le retour s'effectue par amortissement simultané sur les membres supérieurs.

- Transfert debout – chevalier servant / chevalier servant – debout : debout en fente avant droite, le patient positionne ses mains au niveau des crêtes iliaques et effectue une triple flexion du membre inférieur droit, en gardant le fût fémoral du membre inférieur gauche dans la prolongation du tron. Il pose alors le genou gauche au sol grâce à l'augmentation de flexion dorsale de cheville. Le retour à la position initiale, s'effectue par une triple extension du membre inférieur droit et par poussée sur l'avant-pied gauche. Le patient peut s'aider d'un

appui de ses deux mains sur son genou droit, tout en projetant le poids du corps en avant.

- Transfert chevalier servant – genoux dressés / genoux dressés – chevalier servant : en position de chevalier servant, le patient, mains sur les crêtes iliaques, fait glisser le pied droit vers l'arrière jusqu'à ce que son genou rentre en contact avec le sol. Le bassin doit rester parallèle au sol durant le transfert. Le retour à la position se fait par une flexion de hanche droite.

- Transfert genoux dressés – quadrupédie / quadrupédie – genoux dressés : à genoux dressés, par rotation selon un axe passant par les deux têtes fémorales, le patient vient poser les mains à plat sur le sol, en s'assurant de garder le verrouillage rachidien. Le retour à la position se fait par impulsion des mains sur le sol.

## ANNEXE V : Protocole de gymnastique collective

### 1. En position assise :

- 10 mouvements de flexion/extension, 10 mouvements d'inclinaisons, 10 mouvements de rotation du rachis cervical poursuivis de 10 mouvements regroupant l'ensemble de ces amplitudes (accompagné de la mobilité oculaire), mouvements de la tête en gardant les yeux fixes devant soi, et inversement, mouvements des yeux dans les 4 directions en gardant la tête fixe (travail de dissociation oculo-cervicale)
- 10 autograndissements libres (« grandissez-vous comme ci un fil vous tirez depuis le haut de la tête jusqu'au plafond, baissez les épaules, sortez la poitrine, rentrez les abdominaux et tenez 6 sec »), 5 autograndissements avec un poids de 2 kg sur le vertex
- 10 autograndissements contrés par une sangle placée sur le sommet du crâne que les patients tirent vers le bas et 10 autograndissements en poussant en isométrique contre la sangle placée derrière la tête que les patients tirent en avant
- mains aux épaules, bras à 90° d'abduction : 10 petits cercles en avant, 10 petits cercles en arrière, 10 grands cercles en avant, 10 grands cercles en arrière
- bâtons tenus par les deux mains : flexions bilatérales des épaules sur le temps inspiratoire, descente sur le temps expiratoire

### 2. En décubitus :

- 5 autograndissements

- membres inférieurs légèrement fléchis : 3x10 flexions de hanche avec résistance appliquée par le membre supérieur controlatéral
- même position : 3x10 flexions de hanche légères, associées à une extension du genou et une dorsiflexion de la cheville, un membre inférieur après l'autre
- même position : 10 relevés légers de tête

### 3. En quadrupédie :

- 10 extensions jusqu'à l'horizontal d'un membre inférieur puis de l'autre
- 10 extensions d'un membre inférieur avec flexion de l'épaule du membre supérieur controlatéral, puis de l'autre côté

## ANNEXE VI : Bilan masso-kinésithérapique à J55

Tableau 1 : Écartement des scapulas (en mm) à J55

Niveau	Gauche	Droite
T4	50	50
T8	65	60

Tableau 2 : Mesures des flèches vertébrales dans le plan sagittal (en mm) à J55

Niveau	Flèche
C3	65
C7	50
T1	45
T6	0
T12	20
L3	50
S2	40

Tableau 3 : Périmétrie des membres inférieurs (en cm) à J55

Niveau	Gauche	Droite	Différence
+ 15 cm	51	51	0
+ 10 cm	46	47	- 1
+ 5 cm	43	43	0
Rotulien	40,5	41	- 0,5
- 10 cm	36	36	0

Tableau 4 : Goniométrie de hanche (en décubitus sauf extension en latérocubitus) à J55

	Gauche	Droite	Norme
F/E (analytique)	P : 105/0/5 A : 100/0/0	P : 100/0/10 A : 95/0/5	P : 100/0/10
ABD/ADD (analytique)	P : 35/0/20 A : 35/0/20	P : 40/0/15 A : 35/0/15	P : 40/0/20
RM/RL	P : 40/0/30 A : 40/0/30	P : 45/0/25 A : 45/0/25	P : 50/0/30

Tableau 5 : Bilan morphodynamique de la région cervicale à J55

Mouvement	Mesure centimétrique	Norme
Flexion	0	0
Extension	20	20
Rotation Gauche	15	Recherche d'une symétrie
Rotation Droite	15	
Inclinaison Gauche	12	
Inclinaison Droite	12	

ANNEXE VII : Évolution de la statique entre J30 et J55

J 30

J55

