



Prise en charge d'un patient admis en réanimation pour sevrage de la ventilation mécanique.

Marion LABBE

Mémoire réalisé au sein de l'hôpital Roger Salengro dans le service de réanimation.

Sous la direction de :

- Mme. Nadège BUISINE, cadre pédagogique
- M. Thomas JOANNON, praticien en réanimation

Période de stage : du 01 Août 2016 au 2 Septembre 2016.

Année scolaire : 2016 – 2017.

SOMMAIRE:

RESUME

I) Bilan initial	1
A) Dossier médical et interrogatoire	1
• Date et motif d'admission dans le service	1
• Renseignements généraux	1
• Histoire de la maladie	1
B) Inspection et interrogatoire	2
• Environnement du patient	2
• Projet du patient	3
• Attitude spontanée du patient	3
• Bilan trophi-cutané-circulatoire	3
C) Bilan respiratoire	4
D) Bilan algique, bilan de la sédation et bilan de la fatigue	5
E) Bilan articulaire	5
F) Bilan musculaire	6
G) Bilan de la sensibilité	6
H) Bilans des grandes fonctions	6
I) Bilan fonctionnel	7
J) Bilan des fonctions supérieures/ psychologiques	7
K) Conclusion	8
L) Objectifs	8
M)Principes	8
II) Prise en charge rééducative	9
A) Evolution de M. L. dans le service	9
B) Optimisation des conditions de ventilation spontanée et suivi des paramètres ventilatoires	10

C) Masso-kinésithérapie active et réhabilitation fonctionnelle.....	11
• Objectifs	11
• Installation, échauffements et précautions.....	11
• Exercices analytiques et en chaines musculaires	11
• Travail avec un ballon	12
• Mise au fauteuil.....	12
• Travail du contrôle du tronc en position assise	13
D) Masso-kinésithérapie active et active-aidée	13
• Masso-kinésithérapie active-aidée	13
• Masso-kinésithérapie passive.....	13
• Les étirements musculo-tendineux.....	14
E) Désencombrement de l'arbre trachéo-bronchique et optimisation des paramètres ventilatoires	14
• Position du patient.....	15
• La ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique (VDAD).....	15
• Les augmentations du flux expiratoire	15
• Les aspirations endo-trachéales (AET)	16
F) Prévention des troubles du décubitus	17
• Surveillance des points d'appui	17
• Prévention des risques thrombo-emboliques	18
<u>III) Conclusion</u>	19
<u>IV) Discussion</u>	20
A) Presentation des Neuromyopathies Acquisées en Réanimation (NMAR)	20
• Définition.....	20
• Etiologies et mécanismes d'apparition.....	21
• Diagnostic.....	22
• Conséquences.....	23

B) Les techniques masso-kinésithérapique.....	24
• Prise en charge respiratoire.....	26
• La mobilisation et le renforcement.....	26
• Les postures au lit, au fauteuil et la verticalisation	27
• La marche	28
• Les nouvelles stratégies : le cycloergomètre et l'électrostimulation.....	28

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

RESUME :

J'ai réalisé mon stage mémoire au sein du pôle de réanimation de l'hôpital Roger Salengro du 01 août 2016 au 2 septembre 2016, durant lequel j'ai participé à la rééducation de M. L..

M. L. est un patient de 62 ans, admis le 27/07/2016 en réanimation en raison de l'impossibilité de le sevrer durablement de la ventilation mécanique au sein de l'Unité de Soins Intensifs de Gastroentérologie. L'initiation de la ventilation mécanique avait été réalisée suite aux complications de sa transplantation hépatique (réalisée le 15/03/2016).

Lors de la réalisation du bilan diagnostique masso-kinésithérapique initial le 08/08/2016, je note la présence de lésions de calciphilaxie, sur une surface s'étendant des lombes à la partie distale des cuisses. Ces lésions sont directement responsables des limitations d'amplitudes articulaires, ainsi que des douleurs importantes lors des mobilisations. Je mets également en évidence une perte de force musculaire, symétrique et majorée sur les groupes musculaires proximaux. Sur le plan respiratoire, M. L. est dépendant de la ventilation mécanique ; une trachéotomie est réalisée à son arrivée dans le service, afin de faciliter le sevrage.

La prise en charge masso-kinésithérapique a pour objectif de faciliter le sevrage de la ventilation mécanique en améliorant la force musculaire de M. L., en luttant contre l'encombrement trachéo-bronchique et en participant au réseau de surveillance pluridisciplinaire qui vise à prévenir l'apparition de troubles trophi-cutané-circulatoires qui pourraient compliquer l'état de M. L.. Ces objectifs ont été réalisés en suivant les principes de la mobilisation précoce. Les moyens mis en œuvre ont respectés les difficultés liées au contexte de la prise en charge en réanimation.

A la fin de mon stage, je constate une dégradation de l'état général de M. L. : une diminution de l'état de conscience, de la force musculaire, une augmentation de l'aide ventilatoire nécessaire, ainsi qu'une instabilité cardiaque.

Mots clés : calciphilaxie, mobilisation précoce, neuromyopathie acquise en réanimation, réanimation, sevrage de la ventilation mécanique, trachéotomie.

I) Bilan initial

A) Dossier médical et interrogatoire

Date et motif d'admission dans le service :

M. L. a été admis au sein du pôle réanimation de l'Hôpital Roger Salengro le 27/07/2016, dans l'objectif d'un sevrage de la ventilation mécanique suite aux complications d'une transplantation hépatique.

Renseignements généraux :

M. L., âgé de 62 ans, est retraité, ancien professeur des écoles. Il vit avec son épouse dans une maison plain-pied ; il était autonome pour les activités de la vie quotidienne lorsqu'il était à son domicile. Ses loisirs sont la lecture et le jardinage.

Il est gaucher, mesure 1m82 pour 80,5Kg soit un Indice de Masse Corporelle (IMC) de 24,3 Kg.m⁻². Son poids fin 2015 est de 110 Kg, et de 93 Kg au mois de mars 2016, avant sa transplantation hépatique, ce qui peut traduire une altération de l'état général.

M. L. avait une consommation tabagique de 40 paquets/année, ainsi qu'un éthylysme chronique sevré au diagnostic de la cirrhose, en mai 2015.

M. L. n'a aucune allergie connue, ses traitements à l'entrée dans le service de réanimation sont: Solupred[®], Clacidose[®], Certican[®], Keppra[®], Colimycine[®], Meropenem[®] (annexe 1). Il suit un régime hygiéno-diététique¹ dans le cadre du traitement de son diabète de type 2 [1].

Ses antécédents médicaux et chirurgicaux sont :

- une cirrhose éthylique découverte sur hépatite aigue alcoolique, en mai 2015 ;
- plusieurs maladies chroniques: un diabète de type 2, associé à une hypertension artérielle et une hyper-cholestérolémie ;
- une œsophagite ;
- une opération de la cataracte à gauche.

Histoire de la maladie :

M. L. est hospitalisé d'urgence le 15/03/2016 pour une transplantation hépatique dans le contexte d'une cirrhose d'origine éthylique sevrée. Suite à l'intervention, M. L. développe :

- une insuffisance rénale aiguë oligo-anurique, traitée par hémodialyse ;
- un hydrothorax droit et un épanchement pleural gauche de grande abondance, qui sont drainés.

¹ Régime hygiéno-diététique : adaptation du régime alimentaire afin de contrôler la glycémie : manger des aliments riches en fibres, contrôler l'apport des aliments avec index glycémique élevé, limiter les produits salés et gras.

Le rejet du greffon est évalué à 7 sur la classification de Banff [2] (annexe 2).

Le 16/04/16, M. L. est transféré à l'Unité de Soins Intensifs de Gastroentérologie (USIG) pour un rejet corticorésistant du greffon, de multiples sepsis et une pneumopathie résistante. La fonction rénale s'aggrave sur une nécrose tubulaire aiguë. L'insuffisance rénale devient alors chronique. M. L. développe une pneumopathie à *Escherichia Coli* producteur de carbapénémase OXA-48², ainsi qu'un épanchement pleural droit qui est drainé, mais de reconstruction progressive. Apparaissent également des lésions de calciphylaxie³ [3].

La pose d'une Gastrostomie Percutanée Endoscopique (GPE) est effectuée le 19/07/2016 devant une dénutrition sévère.

Plusieurs intubations oro-trachéales ont été nécessaires lors de son séjour à l'USIG :

- du 21/06 au 23/06 pour Détresse Respiratoire Aiguë (DRA) sur inhalation de nutrition entérale ;
- du 02/07 au 03/07 pour un coma d'origine indéterminée ;
- du 13/07 au 20/07 devant un coma Glasgow 5 [4] (annexe 3), ayant nécessité l'injection d'un traitement d'urgence de l'état de mal épileptique ;
- du 23/07 au 04/08 pour DRA sur un bouchon muqueux apparu après mobilisation.

Suite à cela, M. L. est admis au sein de l'Hôpital Roger Salengro dans l'objectif d'un sevrage de la ventilation mécanique. En effet le service de réanimation médicale dispose d'une équipe médicale et paramédicale ayant plus d'expérience et de moyens (techniques et humains) lorsque le sevrage de la ventilation mécanique s'avère difficile et se prolonge.

Traitement : (annexe 1)

B) Inspection et interrogatoire :

Ma prise en charge rééducative débute à J + 9 de l'entrée de M. L. dans le service de réanimation, c'est-à-dire le 05/08/2016. Le bilan est réalisé 08/08/2016.

Environnement du patient :

M. L. est placé en isolement contact BHRe⁴ sur *E. Coli* OXA 48. Je dois donc me vêtir d'une surblouse et d'une paire de gant (contact liquide biologique, peau lésée) avant de commencer la séance [5].

² *E. Coli* OXA 48 : entérobactérie multirésistante produisant une enzyme capable de lyser les carbapénèmes (classe d'antibiotiques ayant le plus large spectre), imposant la prise en charge par une équipe de soins spécifique au patient.

³ Calciphylaxie : ou artériolopathie urémique calcifiante, est une pathologie rare du sujet dialysé ou insuffisant rénal, qui met en jeu le pronostic vital. Elle donne des ulcérations creusantes et nécrotiques, liées à une calcification de la média des artérioles dermiques profondes et hypodermique, une hyperplasie intimale et une adiponécrose.

⁴ BHRe: bactéries hautement résistantes aux antibiotiques émergentes.

La surveillance des constantes vitales est réalisée grâce à un saturomètre placé sur l'index, des électrodes pour électrocardiogramme (ECG) placées sur le thorax, ainsi qu'un brassard à tension placé sur le bras droit. Les paramètres cliniques du jour sont : une fréquence cardiaque (FC) à 135 battements par minute (bpm), une fréquence respiratoire (FR) de 22 cycles par minutes (cpm), une tension artérielle (TA) de 10/67 cmHg, une saturation pulsée en O₂ de 98 %, et une température de 37,3°C.

Je note la présence d'un cathéter radial à droite, de la sonde de gastrostomie, située sous la ceinture de contention abdominale, et d'une sonde urinaire. M. L. est sous perfusion de chlorure de sodium, perfusion glucosée, Seringue Auto-Pulsée (SAP) d'héparine, nutrition et hydratation entérale.

Lors du bilan initial, M. L. est en séance de ventilation spontanée sur trachéotomie avec un nez artificiel⁵[6] associé à un débit en oxygène de 0,5 L.min⁻¹. Il respire par l'intermédiaire d'une canule de trachéotomie de type Shiley 6[®] non fenêtrée⁶. La canule Shiley 6[®] sera remplacée le 12/08/2016 par une Bivona 8[®]⁷, afin d'améliorer le confort respiratoire de M. L.

Projet du patient :

M. L. souhaite une amélioration de son état général qui lui permettrait d'être transféré à Lyon pour se rapprocher de ses enfants. M. L. a exprimé la volonté d'un engagement en soins maximal et adhère de ce fait à la prise en charge proposée.

Après le 16/08/2016, sa famille évoque le souhait d'une prise en charge en service de soins palliatifs suite aux différentes décompensations ayant eu lieu depuis son entrée.

Attitude spontanée du patient :

M. L. est installé en décubitus dorsal, l'inclinaison du dossier est de 35°, ses cuisses sont surélevées de 15°. Spontanément, il présente une inclinaison et rotation gauche du rachis cervical, une rotation latérale plus marquée du membre inférieur droit et un équin bilatéral de cheville.

Bilan trophi-cutané-circulatoire :

M. L. présente plusieurs cicatrices :

- une localisée à la partie supérieure de l'abdomen joignant l'hypocondre droit à l'hypocondre gauche, mature, témoignant de la greffe hépatique, mesurant 40,5 cm ;

⁵ Nez artificiel : système qui filtre réchauffe et humidifie l'air, adaptable sur une canule de trachéotomie, et auquel il est possible de brancher un apport en oxygène.

⁶ Shiley : canule de trachéotomie rigide non fenêtrée avec chemise externe et chemise interne, cette dernière peut être retirée et nettoyée. Le ballonnet est gonflé à l'air, il n'est pas plaqué à la canule lorsqu'on le dégonfle (moins confortable lors du changement de canule).

⁷ Bivona : canule de trachéotomie souple, non chemisée, la lumière de la canule sera donc plus large pour un corps de diamètre équivalent. Le ballonnet est gonflé à l'air et plaqué à la canule lorsqu'on le dégonfle (plus confortable lors du changement)

- une seconde, verticale médiane située dans le cadran ombilical, immature qui présente encore les fils, suite à la laparotomie d'exploration du 31/07/2016, mesurant 23 cm.

De nombreuses lésions de calciphylaxie sont présentes, elles s'étendent de la face médiale à la face postérieure des cuisses, au sacrum et aux lombes. Sont également présentes : une lésion à la face externe de la jambe droite dans sa zone distale, et une altération de l'état cutané localisée au bord externe du V^{ème} métatarsien droit.

L'œdème est bilatéral aux membres inférieurs, s'étendant de la partie distale des cuisses à la partie proximale des orteils. Il est aussi présent au membre supérieur gauche. Les œdèmes sont objectivés, pour le bilan, par une périmétrie (annexe 6). Le suivi est réalisé par le relevé régulier du poids et le bilan des entrées et sorties liquidiennes. Les œdèmes prennent le godet, le signe de Stemmer est négatif : les œdèmes sont donc veineux.

Je ne note ni marbrures, ni cyanose des extrémités. Les signes de phlébite sont négatifs⁸[7].

C) Bilan respiratoire

Lors du bilan initial M. L. respire via un nez artificiel associé à un apport en oxygène de 0,5 L.min⁻¹. En dehors des séances de sevrage respiratoire, le respirateur est réglé sur le mode Ventilation Spontanée en Aide Inspiratoire et Pression Expiratoire Positive (VS-AI-PEEP), qui permet plus d'autonomie pour le patient (insufflation si détection d'un trigger), avec les paramètres suivant :

- Fraction inspirée en Oxygène (FiO₂)⁹ de 25 % ;
- Pression Expiratoire Positive (PEP)¹⁰ de 8 cmH₂O ;
- Aide Inspiratoire (AI)¹¹ de 12 cmH₂O ;
- Pente¹² de 0,05.

Le rapport temps inspiratoire sur temps expiratoire (I/E) est de ½, la respiration est principalement thoracique. La fréquence respiratoire est de 22 cpm, le volume courant est diminué. M. L. est donc en polypnée superficielle. Je n'observe aucun tirage sus-claviculaire, ni balancement thoraco-abdominal ; les mouvements respiratoires sont symétriques. Je cherche ensuite les signes d'hypercapnie, je demande à M. L. de fermer les yeux et de tendre les mains devant lui: aucun flapping tremor n'est présent, je ne note pas non plus de sueurs. M. L. n'est donc pas hypercapnique. Les signes de Hoover et de Campbell sont négatifs.

⁸ Les signes de phlébite sont : une perte du ballant du mollet, une douleur à la dorsiflexion de cheville, une zone chaude localisée au mollet et une dissociation de la courbe pouls-température

⁹ FiO₂ : taux d'enrichissement de l'air ambiant en oxygène. En air ambiant la FiO₂ est de 21%.

¹⁰ PEP : pression positive résiduelle qui est maintenue dans les voies aériennes lors de l'expiration. Elle permet d'éviter le collapsus alvéolaire et d'augmenter les échanges gazeux alvéolo-capillaires.

¹¹ AI : le ventilateur détecte l'effort inspiratoire du patient (trigger), et lui insuffle une pression d'aide. Cette pression est déterminée selon le volume courant du patient et s'arrête à la fin de l'effort inspiratoire.

¹² Pente : c'est la vitesse de montée en pression de l'aide inspiratoire, elle permet un meilleur confort du patient.

A l'auscultation, je retrouve une diminution du murmure vésiculaire en base droite et gauche, ainsi que la présence de ronchi en fin d'expiration au niveau du lobe supérieur gauche, ceux-ci disparaissant lors de la toux.

A la radiographie, j'observe :

- un remplissage du cul-de-sac costo-diaphragmatique droit ;
- une opacité majorée au niveau des bases pulmonaires ;
- de multiples opacités entourant les gros troncs bronchiques.

La toux est efficace, peu fréquente mais productive. Les aspirations endo-trachéales sont adhérentes: cotées à 2 sur l'échelle de Keal [8] (annexe 7), muco-purulentes et hématiques.

Je réalise une périmétrie au niveau thoracique haut (les niveaux thoracique bas et abdominal ne sont pas évaluables en raison de la douleur à la mobilisation du tronc) et conclue en un manque de mobilité costale. Le défaut de mobilité costale peut être attribué à la fatigue liée à la charge de travail demandé ainsi qu'à l'hypotonie du diaphragme.

D) Bilan algique, bilan de la sédation et bilan de la fatigue

L'évaluation de la douleur est réalisée grâce à l'échelle visuelle analogique (EVA). Sous Kétamine®, Acupan®, Morphine®, M. L. évalue sa douleur à 60/100. Elle est localisée principalement à la face postéro-interne des cuisses et au niveau du siège. Il me signale également des douleurs neuropathiques généralisées sur tout le corps à type de picotement. J'utilise la Behavioral Pain Scale (BPS) [9] (annexe 8) lorsque M. L. est dans l'incapacité de répondre à mes questions ou sédaté.

Monsieur est éveillé et calme ce qui correspond à un score RASS 0 (Richmond Agitation Sedation Scale) [10] (annexe 9).

Il évalue sa fatigue à 70/100 sur l'EVA.

Afin d'optimiser au mieux ma prise en charge, ces analyses sont réalisées en début et fin de chaque séance.

E) Bilan articulaire

M. L. présente des limitations d'amplitudes articulaires localisées en majeure partie aux membres inférieurs : diminution de la mobilité en flexion, abduction et rotation médiale de hanches, en flexion et extension de genoux, et en flexion dorsale de chevilles (hypoextensibilité des triceps suraux). Cependant ces limitations sont majoritairement attribuables aux douleurs induites par les lésions de calciphylaxie (un test a été réalisé lors de la sédation : seules les limitations en rotation médiale de la hanche droite et en flexion dorsale de chevilles sont présentes).

Aux membres supérieurs, je note un déficit de rotation latérale d'épaules, majeur à droite, ainsi qu'une diminution des amplitudes de flexion - abduction d'épaules en raison de sa position. En

effet la position semi-allongée élimine le mouvement du tronc et limite les mouvements de la scapula.

En ce qui concerne la région cervicale, monsieur ne présente aucune douleur. Je teste les mouvements de flexion, extension, rotations et inclinaisons latérales de la tête et du cou et ne mets pas en évidence de raideur.

F) Bilan musculaire

Je note la présence d'un tremblement des extrémités, et de la partie inférieure du visage. Ce tremblement est majoré lors de la fatigue. M. L. m'explique que le tremblement était déjà présent avant son intervention chirurgicale du mois de mars.

Le bilan musculaire est réalisé avec la cotation MRC (Medical Research Council), [11] (annexe 10). Le score total de M. L. est de 40/60. La faiblesse musculaire est plus importante aux membres inférieurs et est symétrique. La flexion de hanche est le mouvement le plus déficitaire coté à 2 (*tableau IV*).

Je teste par la suite les réflexes ostéo-tendineux en bilatéral : réflexe bicipital (C5-6), rotulien (L4) et achilléen (S1). Les réponses musculaires sont adaptées.

G) Bilan de la sensibilité

La sensibilité tactile est testée grâce au test du pic-touche, le test est réalisé yeux fermés et comporte des essais vides. Aucun trouble de la sensibilité superficielle n'est décelé.

La sensibilité profonde est évaluée grâce à deux tests, de façon bilatérale:

- Pour les membres supérieurs : test du pouce aveugle: je demande à M. L. de fermer les yeux, de tendre les bras devant lui, puis de venir attraper son pouce avec son autre main ;
- pour les membres inférieurs, je place l'hallux de M. L. dans trois positions différentes¹³, en les lui expliquant yeux ouverts. Puis je lui demande de fermer les yeux et d'identifier la position: toutes les réponses sont correctes ; il n'y a donc pas de trouble de la sensibilité profonde.

H) Bilan des grandes fonctions

La fonction de déglutition est noté comme correcte, mais je n'en ai pas réalisé l'évaluation lors du bilan initial. L'hydratation entérale est cependant reprise le 21/08/2016 sur plusieurs épisodes de fausses routes.

Une sonde urinaire est en place, à la date du bilan initial. A partir du 22/08/2016, un collecteur fécal est posé.

¹³ Les trois positions testées sont : flexion "vers moi", position neutre "au milieu", extension "vers vous".

I) Bilan fonctionnel

Les gestes fonctionnels main-menton, main-nez, main-front et main-tête sont réalisables à droite. En raison du poids de l'œdème à gauche, les gestes main-front et main-tête ne sont pas réalisables de façon autonome. M. L. peut écrire sur l'ardoise, ce qui lui permet de communiquer plus aisément. Les transferts ne sont pas réalisables de façon autonome. La marche est impossible.

J) Bilan des fonctions supérieures / psychologique

M. L. adhère au projet de soins que l'équipe médicale lui propose.

M. L. est compliant ; il comprend bien les consignes et est motivé pour sa rééducation lors du bilan, il participe activement à sa rééducation lorsque son état général le lui permet.

Cependant, au fur et à mesure de son séjour j'observe une diminution de sa motivation. Lors du passage de la psychologue, M. L. exprime sa crainte de mourir.

K) Conclusion

M. L., est admis le 27/07/2016 au sein de l'Hôpital Roger Salengro dans un objectif de sevrage de la ventilation mécanique, suite à une transplantation hépatique réalisée en mars 2016. Le bilan diagnostic masso-kinésithérapique met en évidence, par ordre d'importance :

- une diminution globale de la force musculaire majorée aux membres inférieurs ;
- un encombrement bronchique proximal, une diminution du murmure vésiculaire et une polypnée superficielle ;
- une altération importante de l'état cutané localisée aux membres inférieurs, liée à la calciphilaxie ;
- une douleur cédant difficilement aux traitements antalgiques.
- une diminution des amplitudes articulaires majorée aux membres inférieurs ;
- un œdème veineux localisé aux membres inférieurs et au membre supérieur gauche ;

L) Objectifs :

L'objectif principal de notre rééducation est de faciliter le sevrage de la ventilation mécanique ; ça réalisation nécessite la mise en place d'objectifs secondaires :

- entretenir l'appareil locomoteur ;
- introduire un travail actif le plus précocement possible
- réaliser un renforcement musculaire ;
- désencombrer l'arbre trachéo-bronchique ;
- diminuer la fréquence respiratoire et augmenter le volume courant ;
- lutter contre les troubles du décubitus ;

M)Principes :

Les principes sont :

- respecter les règles d'hygiène et les précautions liées à l'isolement ;
- participer à la surveillance clinique et paraclinique de M. L. ;
- participer à la surveillance constante de l'état trophi-cutané réalisée par l'équipe soignante ;
- adapter les séances à l'état général, à la fatigue et à la douleur. Il faut donc privilégier des séances courtes et répétées ;
- respecter les plans et les limites articulaires physiologiques ;
- veiller à la bonne installation au lit et au fauteuil.

II) Prise en charge rééducative

A) Evolution de M. L. dans le service :

- Une laparotomie d'exploration est réalisée le 31/07/2016 devant des douleurs abdominales et les résultats d'un examen de tomo-densitométrie suspectant une ischémie mésentérique. Aucune infection n'est mise en évidence ;
- Le 04/08/2016, une trachéotomie est réalisée en raison des quatre échecs d'extubation avant le transfert, d'une réanimation prolongée, d'une dénutrition sévère et de la nécessité d'une sédation quotidienne pour les soins infirmiers: l'objectif de la trachéotomie est de permettre le sevrage ventilatoire et d'optimiser les soins ;
- Le 16/08/2016, M. L. fait un choc cardiogénique¹⁴[12]., ce qui nécessite la réorientation de la prise en charge masso-kinésithérapique vers une optimisation des capacités motrices et non plus la recherche du sevrage de la ventilation mécanique ;
- Le 22/08/2016 la décision médicale est prise de sédater de nouveau M. L. devant des douleurs importantes, un inconfort majeur et une suspicion de sepsis. La ventilation mécanique est passée du mode Ventilation Spontanée avec Aide Inspiratoire (VS-AI) au mode Ventilation Assisté-Contrôlé (VAC). Une voie centrale ainsi qu'un cathéter de dialyse jugulaire sont posés. La sédation est levée le 24/08/2016 ;
- L'hémodialyse est mise en place du 23/08/2016 au 26/08/2016 et du 27/08/2016 au 30/08/2016.

La prise en charge de M. L. se découpe en deux parties, retraçant son évolution au sein du service. Les changements d'objectifs de la prise en charge masso-kinésithérapique ont été pris en accord avec l'équipe médicale.

Ci-dessous, les moyens sont classés par ordre d'importance durant les séances :

- Sevrage ventilatoire (objectif initial) :
 - suivi et optimisation des paramètres ventilatoires ;
 - masso-kinésithérapie active et réhabilitation fonctionnelle ;
 - désencombrement ;
 - prise en charge des troubles du décubitus ;
 - masso-kinésithérapie passive et activo-passive.
- Rééducation motrice fonctionnelle : (objectif évoqué secondairement en attendant la stabilisation sur le plan cardiaque, à partir du 17/08/2016) :
 - masso-kinésithérapie active et activo-passive à visée fonctionnelle ;

¹⁴ Choc cardiogénique: défaillance cardiaque impliquant une baisse du débit cardiaque par diminution du volume d'éjection systolique.

- désencombrement ;
- masso-kinésithérapie passive ;
- prise en charge des troubles du décubitus.

Avant de commencer la séance de rééducation, je respecte les règles d'hygiène et les précautions d'isolement: friction des mains à la Solution Hydro-Alcoolique (SHA), port d'une sur-blouse, d'une paire de gants et d'un masque (pour la kinésithérapie respiratoire).

Lors de chaque séance mes techniques doivent être ajustées aux variations des paramètres cliniques, à la fatigue, à la douleur ainsi qu'à la volonté du patient. Certaines contre-indications sont à retenir: [13-15] :

- travail passif : contre-indications
 - orthopédiques et dermatologiques ;
 - température > 40°C.
- travail actif : contre indications :
 - cardiovasculaires : pression artérielle moyenne < 65 mmHg ou > 120 mmHg, pression artérielle systolique < 90 mmHg ou > 200 mmHg, fréquence cardiaque < 50 ou > 130 bpm, arythmie aiguë significative, pathologie cardiaque majeure et traitement vasopresseur à dose élevée ou récemment introduit ;
 - respiratoire : SpO₂ < 90 %, FiO₂ > 60 %, PEEP ≥ 10 cmH₂O, fréquence respiratoire mesurée > 35 cpm et signes cliniques de détresse respiratoire ;
 - orthopédiques et dermatologiques ;
 - température > 40°C ;
 - +1 < RASS < -2.

B) Optimisation des conditions de ventilation spontanée et suivi des paramètres ventilatoires.

Le rôle du masseur kinésithérapeute lors du sevrage de la ventilation mécanique est sur le plan respiratoire :

- d'assurer de la liberté des voies aériennes afin de favoriser les échanges alvéolo-capillaires en utilisant les techniques de désencombrement et au besoin de réaliser une aspiration endo-trachéale (AET) [16] ;
- d'assurer la bonne installation au lit ou au fauteuil de M. L. [17] ;
- de veiller à la tolérance de la ventilation spontanée, en participant au réseau de surveillance pluridisciplinaire [18] ;
- de réaliser le suivi quotidien de la durée de ventilation spontanée (figure 6).

L'objectif des exercices de ventilation spontanée est d'augmenter la résistance à l'effort du diaphragme en augmentant la charge de travail respiratoire [27] :

- augmentation de la durée de ventilation spontanée, l'objectif étant d'atteindre une durée de 48 à 72 heures [20];
- diminution de l'aide inspiratoire, de la pression expiratoire positive et de la fraction inspirée en O₂.

Il est préférable de réaliser les périodes de ventilation spontanée sur trachéotomie en position assise au fauteuil. En effet cette position assise favorise la descente du diaphragme à l'inspiration et permet la mobilisation de volumes plus importants.

C) Masso-kinésithérapie active et réhabilitation fonctionnelle [13 ; 21-23]

Objectifs :

Les objectifs de la kinésithérapie active et de la réhabilitation fonctionnelle sont :

- d'entretenir la trophicité musculaire ;
- de rééquilibrer la balance entre les facteurs pro- et anti-inflammatoires ;
- d'entretenir les amplitudes articulaires ;
- d'entretenir les synergies musculaires utilisées dans les activités de la vie quotidienne ;
- de maintenir le schéma moteur.

Installation, échauffement et précautions :

M. L. est en position assise au fauteuil ou allongé dossier incliné à 45°.

Avant tout travail musculaire, j'effectue quelques mouvements en passif afin de balayer toute l'amplitude disponible et je m'assure de la bonne compréhension des consignes de l'exercice.

Je surveille en permanence les paramètres cliniques de M. L. et veille à ce qu'ils restent dans une fourchette acceptable. Étant donné sa fragilité cardiaque et respiratoire, les séries réalisées sont courtes et les résistances appliquées sont de faible intensité.

Exercices analytique et en chaînes musculaires :

Je réalise avec M. L. des mouvements de façon analytique puis des exercices en chaînes musculaires.

Les exercices en chaînes permettent un travail des groupes musculaires dans un objectif fonctionnel :

- mouvement de triple flexion – triple extension des membres inférieurs ;
- mouvement d'abduction + rotation latérale – Adduction + rotation médiale de hanche ;
- mouvement de l'attraper – amener à soi au membre supérieur. Il associe :
 - attraper: flexion ou abduction + rotation médiale d'épaule, extension de coude, pronation de l'avant-bras, extension de poignet et extension des doigts ;

- amener à soi: extension (retour de flexion) ou adduction (retour d'abduction) + rotation latérale d'épaule, flexion de coude, supination de l'avant-bras, flexion de poignet et flexion des doigts.

Afin de faciliter le mouvement, de varier les amplitudes développées et de travailler les différentes formes de préhension, je lui demande de venir chercher des objets de poids et volumes différents et de les amener vers lui.

Le travail fonctionnel permet également au patient de conserver une certaine indépendance durant son hospitalisation: il peut boire de façon autonome, utiliser la télécommande de la télévision et surtout, il est en capacité d'utiliser la sonnette d'appel.

Travail avec un ballon: (durant la 1^{ère} partie de la rééducation uniquement)

Je demande à M. L. de prendre le ballon, de tendre les bras devant lui, ou de garder les coudes semi-fléchis, selon son état de fatigue, et de réaliser des mouvements de va-et-vient dans le plan frontal. Ces mouvements associent: abduction + rotation latérale – adduction + rotation médiale d'épaule ainsi qu'une rotation du tronc jusqu'au décollement de la scapula controlatérale du plan du lit ou du dossier du fauteuil, en y associant un suivi oculaire. Cet exercice permet de travailler la dissociation des ceintures pelvienne et scapulaire.

De la même façon, je lui demande de réaliser des mouvements de va-et-vient dans le plan sagittal, avec un suivi oculaire. Cet exercice permet de travailler l'enroulement, mais surtout d'insister sur la position d'extension du tronc.

Je demande à M. L. deux à trois répétitions de chaque exercice selon son état de fatigue.

La poursuite oculaire permet de travailler les mobilités du rachis cervical, grâce au système oculo-céphalogyre. La mobilité du rachis cervical est très importante mais souvent oubliée chez le patient alité. Le patient peut présenter un inconfort et une peur du mouvement liée à la présence de la canule de trachéotomie. Il est donc important de lui expliquer que le mouvement n'est pas contre-indiqué, mais, qu'au contraire, il va permettre d'éviter l'apparition de raideurs cervicales et de contractures musculaires.

Mise au fauteuil :

La mise au fauteuil de M. L. est réalisée avec le lève-malade. Elle nécessite la présence de deux personnes au minimum afin de pouvoir passer le patient en décubitus latéral pour installer le filet du lève-malade en toute sécurité. M. L. est installé dans un fauteuil de type confort.

La position assise au fauteuil permet :

- de faciliter le travail respiratoire ;
- de travailler le contrôle postural du tronc ;
- de réaliser une posture en flexion de hanches, flexion de genoux et position neutre de chevilles ;
- de réaliser un travail musculaire contre pesanteur ;

- de modifier les points d'appuis ;
- d'installer le patient dans une position psychologiquement plus valorisante.

Le personnel médical décide quotidiennement de la possibilité de mise au fauteuil de M. L. en fonction de son état clinique. Du 18/08/2016 au 30/08/2016 la mise au fauteuil de M. L. n'a pas pu être réalisée en raison de son état cardio-respiratoire.

La durée de mise au fauteuil est limitée en raison des douleurs, situées à la face postérieure des cuisses et au niveau du siège, ainsi que par la fatigue occasionnée par le travail respiratoire de ventilation spontanée qui lui est souvent concomittant.

Travail du contrôle du tronc en position assise : (durant la 1^{ère} partie de la rééducation uniquement)

Cet exercice permet de travailler :

- le contrôle postural par stimulation des muscles extenseurs du rachis ;
- d'associer l'ouverture thoracique à l'exercice respiratoire ;
- de donner un point d'appui solide aux piliers du diaphragme (colonne lombaire).

Lorsque M. L. est au fauteuil, je lui demande de décoller le tronc du dossier en se redressant. L'objectif est de maintenir le plus longtemps possible cette position. M. L. la tient au maximum 5 secondes.

D) Masso-kinésithérapie active-aidé et passive. [13 ; 21-23]

Masso-kinésithérapie active-aidé :

En raison de l'alitement prolongé et de l'augmentation des œdèmes, la mobilisation des segments de membres devient de plus en plus difficile pour M. L. L'objectif ici n'est pas une mobilisation dans les amplitudes complètes, mais un travail musculaire réalisé par le patient. Lors de la séance, je lui explique les mouvements que nous allons réaliser, et l'encourage dans ses efforts.

J'accompagne le mouvement de M. L. et l'aide par un soutien manuel dans les amplitudes plus importantes. Les mouvements nécessitant plus d'aide sont: la triple flexion et l'abduction des membres inférieurs ainsi que la flexion - abduction d'épaules au delà de 45°.

Masso-kinésithérapie passive :

Les objectifs de la masso-kinésithérapie passive sont :

- de limiter l'enraidissement articulaire et donc les douleurs qui lui sont associées ;
- de maintenir la trophicité des éléments capsulo-ligamentaires ;
- de permettre la nutrition du cartilage ;
- de prévenir les rétractions musculaires et tendineuses ;
- de maintenir l'image du mouvement par un apport sensoriel.

Les recommandations des sociétés savantes sont de 2 à 3 séances quotidiennes, ceci au moins 5 jours sur 7 [13]. Chaque articulation est mobilisée de façon analytique, lorsque cela est possible, en respectant les plans et les axes du mouvement. Des mobilisations globales et fonctionnelles allant préférentiellement dans le sens de l'ouverture sont également réalisées. La mobilisation balaye toute l'amplitude articulaire non douloureuse, le mouvement est exécuté de façon lente et douce.

Avant de réaliser tout mouvement, j'explique à M. L. l'exercice que j'effectue. En fonction de son état cardiaque, je lui indique si oui ou non il peut m'accompagner dans la réalisation du mouvement (l'exercice est alors actif-aidé).

Lors de la réalisation de ces mouvements, je me place en position ergonomique. Par exemple pour le mouvement de triple flexion du membre inférieur, je me place en fente arrière, latéralement au patient, et utilise le poids de mon corps pour réaliser le mouvement tout en passant en fente avant.

Tout au long du mouvement, il est très important d'observer le faciès du patient. L'apparition d'une grimace ou d'une crispation du visage traduit l'entrée dans un secteur articulaire douloureux. Dans ce cas, je reviens légèrement en arrière et réalise de petits mouvements de va-et-vient, puis j'essaie de gagner en amplitude. Les mouvements des membres inférieurs sont les plus douloureux, j'essaie donc d'intervenir après la toilette ou après la réalisation des soins infirmiers pour lesquels M. L. reçoit un traitement antalgique spécifique.

Étirements musculo-tendineux :

Les étirements permettent de limiter les rétractions myo-tendineuses, et d'éviter l'apparition d'attitudes vicieuses. Ils sont réalisés après les mobilisations passives, car celles-ci permettent de détendre le muscle et d'éviter une contraction musculaire réflexe de défense. Les étirements sont maintenus pendant 30 secondes.

J'étire principalement les triceps suraux et les longs fléchisseurs des doigts.

E) Désencombrement de l'arbre trachéo-bronchique et optimisation des paramètres ventilatoires :

En réanimation, le désencombrement du patient trachéotomisé concerne l'ensemble de l'équipe soignante. Le masseur-kinésithérapeute a pour objectif de permettre au patient de retrouver une autonomie fonctionnelle dans le drainage bronchique via des techniques facilitatrices, mais aussi de par sa prise charge globale et fonctionnelle.

Les techniques présentées sont choisies en fonction de l'encombrement (type et localisation). L'encombrement est objectivé de façon régulière par auscultation et radiographies de thorax. Dans le choix des techniques rentrent également en compte la fatigue, la douleur ainsi que l'état général et l'état de sédation du patient. Les techniques suivantes ont une efficacité lorsque le patient est ventilé avec le mode VS-AI ou en ventilation spontanée. Si le patient ventile avec le mode VAC, nos techniques n'auront pour seul effet qu'une augmentation du débit expiratoire.

Position du patient :

M. L. est allongé avec le dossier incliné à 45°. Ses cuisses sont surélevées et ses jambes sont baissées. Cette position est appelée position lit-fauteuil. Elle permet une répartition plus homogène du poids du corps, empêche le patient de glisser, assure un meilleur confort, et une optimisation de ses capacités ventilatoires. L'inclinaison du dossier permet de faciliter la descente du diaphragme lors de l'inspiration, celui-ci ne devant pas lutter contre la poussée des viscères abdominaux, ce qui fatigue moins le patient comparativement à une inspiration en décubitus dorsal [24].

La Ventilation Dirigée Abdomino-Diaphragmatique (VDAD) : [25]

Cet exercice a pour but de prendre contact avec le patient en l'accompagnant lors de ses mouvements respiratoires. Il contribue également à la normalisation du rythme respiratoire ainsi qu'à l'augmentation du volume courant. M. L. respire principalement avec la région costale haute, les feedbacks tactiles et auditifs lui permettent de modifier sa mécanique ventilatoire et d'impliquer de plus en plus son abdomen dans la cinèse respiratoire. L'exercice ainsi que la position permettent de mieux ventiler les bases pulmonaires et d'améliorer l'escalator muco-ciliaire, donc de lutter contre le risque d'atélectasie et de favoriser le désencombrement de manière douce.

Je me place en fente avant, latéralement au patient, mes mains sont placées longitudinalement sur son thorax et son abdomen. L'exercice commence par une expiration lente et active. Je lui demande ensuite d'inspirer profondément en gonflant le ventre puis le thorax, et d'expirer le plus longtemps possible en vidant le thorax puis l'abdomen. Mes mains n'exercent aucune pression, mais permettent de diriger le patient en lui envoyant un feedback tactile.

Les augmentations du flux expiratoire: [17 ; 26]

Les augmentations du flux expiratoire peuvent être lentes ou rapides selon la localisation de l'encombrement. Je préfère l'utilisation de l'Augmentation Lente du Flux Expiratoire (ALFE) à l'Augmentation Rapide du Flux Expiratoire (ARFE). En effet cette dernière est plus fatigante pour le patient et permet de désencombrer uniquement la partie proximale des gros troncs pulmonaires.

L'ALFE est une expiration lente à bas volume, elle permet de mobiliser les sécrétions se situant à la partie moyenne et proximale de l'arbre trachéo-bronchique. Je me place latéralement au patient, les mains posées longitudinalement sur son thorax. Je demande à M. L. une première expiration afin de commencer l'exercice. Je lui demande ensuite d'inspirer profondément, puis sur le temps expiratoire je réalise une pression afin d'augmenter le flux et le volume expiratoire.

Le positionnement de mes mains ainsi que le volume mobilisé varient selon la localisation de l'encombrement :

- pour un encombrement plus distal, l'expiration est plus longue, à faible débit ;
- pour un encombrement des lobes supérieurs, mes mains sont situées au niveau costal haut de part et d'autre du sternum, mon appui lors de l'expiration est dirigé vers le bas ;
- pour un encombrement des lobes moyens et inférieurs, mes mains sont situées à la partie postérieure des côtes basses, ma pression est dirigée vers le bas et le dedans.

Si M. L. est au fauteuil, je peux réaliser cette technique en ayant une main sur la face antérieure et une main sur la face postérieure du thorax afin d'accentuer la mobilité costale et de favoriser la ventilation au niveau des bases, l'appui expiratoire est dirigé vers le bas ;

- si l'encombrement est plus global, l'appui est sternal et abdominal, lors de l'expiration la main sternale exerce une pression vers le bas, tandis que la main abdominale sert de contre-appui (réaliser à S3 après la laparotomie) ;
- afin d'augmenter l'efficacité de la technique, nous pouvons la réaliser à quatre mains. Les deux thérapeutes exercent chacun une pression thoracique et une pression abdominale. Ils peuvent également placer une main thoracique haute homolatérale et une main thoracique basse controlatérale, le thorax est alors mobilisé dans sa globalité.

L'ARFE permet quant à elle, une évacuation des sécrétions situées dans les bronches souches et dans la trachée. C'est une technique que l'on favorise en remplacement de la toux, car légèrement moins fatigante pour le patient et moins contraignante sur la paroi abdominale (contexte de laparotomie récente). Cette technique reste néanmoins très couteuse en énergie, elle doit donc être utilisée avec modération.

De la même façon, le placement de mes mains varie selon la localisation de l'encombrement.

Les Aspirations Endo-Trachéales (AET) :

D'après l'article R4321-9 du Code de Santé Publique, codifié par le décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004 [27] et cité dans le référentiel de compétences et d'aptitudes du masseur-kinésithérapeute de réanimation en secteur adulte de 2011 [28], le masseur-kinésithérapeute est habilité à réaliser les aspirations rhinopharyngées et les aspirations trachéales chez un patient trachéotomisé ou intubé, dans le cadre des traitements prescrits par le médecin et au cours de la rééducation respiratoire.

Cette technique a pour but l'évacuation des sécrétions situées dans la trachée et dans la canule de trachéotomie. Elle permet donc d'améliorer la ventilation et l'hématose, de diminuer le risque d'affection pulmonaire et de ne pas surajouter une résistance au flux ventilatoire par diminution du calibre des voies aériennes [29].

Cependant, même si cette technique permet un désencombrement rapide et fatigue peu le patient, elle doit être utilisée à minima et seulement si le patient le nécessite. En effet, il s'agit d'un geste invasif, qui entraîne des risques traumatiques, infectieux, hypoxémiques et hémodynamiques. On lui préférera une toux assistée si le patient en est capable.

Le matériel nécessaire est :

- un système clos d'aspiration (pression d'aspiration réglée à -175 mbar) ;
- une sonde d'aspiration trachéo-bronchique gainée (de diamètre variable, stérile) ;
- une bouteille de Silkospray®, permettant de lubrifier l'extrémité de la sonde et donc de faciliter son introduction dans les voies aériennes ;

- une pipette de sérum physiologique, que l'on introduit en faible quantité dans la canule si les sécrétions sont trop adhérentes ;
- un flacon d'eau stérile pour le rinçage du système d'aspiration après la réalisation de l'acte.

Avant la réalisation de l'AET, je vérifie le matériel, l'état général du patient, et l'informe du geste que je vais réaliser. Si nécessaire, je pré-oxygène le patient afin d'éviter toute désaturation liée au geste [17].

Sans aspirer, j'introduis la sonde dans la canule de trachéotomie en passant par le nez artificiel ou par le raccord avec la ventilation mécanique, jusqu'à ce que le patient ait un réflexe de toux. Dans le cas où ce réflexe est absent, il ne faut pas descendre la sonde trop loin, afin de ne pas traumatiser la carène. Si la sonde touche la carène, il faut la remonter d'environ 2 cm avant de commencer à aspirer. Je commence ensuite à aspirer en remontant doucement et en réalisant des petits mouvements circulaires afin d'éviter de léser la muqueuse par effet ventouse.

L'opération doit être douce et rapide (moins de 15 secondes). Cette technique me permet également d'observer la qualité et la quantité des sécrétions, ainsi que de réaliser des prélèvements pour ECBT (Examen Cytobactériologique Trachéal) [30-31].

F) Prévention des troubles du décubitus

Le décubitus prolongé entraîne de nombreuses complications [32-33] (annexe 12), si aucun moyen prophylactique n'est mis en place. Or il est beaucoup plus aisé de prévenir ces troubles que d'en soigner les conséquences. Le risque d'apparition de complications augmente avec la diminution des capacités de mouvements du patient.

Surveillance des points d'appuis :

La surveillance des points d'appuis est réalisée par l'ensemble de l'équipe soignante. Il faut veiller à ce que les draps restent secs, sans plis, que le matériel médical n'exerce pas de pression supplémentaire. Le risque majeur est l'apparition d'escarres.

Lors des séances, je recherche la présence de zones de rougeurs qui traduisent une ischémie cutanée. Si j'en constate, je réalise un effleurage afin d'activer la micro-circulation cutanée et je positionne le membre afin que la zone concernée ne soit plus en hyper-appui.

Au début de la prise en charge, M. L. est installé avec des bottes de décharge, qui permettent d'éviter l'appui talonnier, de maintenir les pieds en flexion dorsale à 90° et d'éviter la rotation latérale de hanches. Puis en raison de l'apparition d'une lésion cutanée sur le bord latéral du pied droit et de la majoration des œdèmes, les bottes de décharge sont abandonnées pour une installation en position neutre de chevilles à l'aide de coussins.

Les membres supérieurs sont positionnés en proclive à l'aide de coussins afin de favoriser la résorption des œdèmes.

Prévention des risques thrombo-emboliques :

La position prolongée en décubitus majeure le risque de développer une thrombose veineuse. Plusieurs moyens sont mis en place pour lutter efficacement contre cette complication :

- traitement médical: anticoagulant ;
- traitement masso-kinésithérapique :
 - ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique : elle permet d'améliorer la circulation de retour par le système de vis a fronte¹⁵ ;
 - travail actif de flexion-extension de cheville ou travail passif de flexion dorsale : les thromboses veineuses profondes se développent plus fréquemment au niveau du mollet, qui est une réserve sanguine.

La contraction musculaire volontaire (vis a latere) ainsi que l'étirement du muscle exercent une pression sur la membrane inextensible entourant le paquet vasculo-nerveux, ce qui va éviter la stase veineuse [34].

Je réalise ces exercices lors des séances et demande a M. L. de réaliser des mouvements de flexion-extension de cheville lorsqu'il s'en sent capable en dehors des séances ;

- massage de la jambe : le membre placé en proclive, je réalise des manœuvres de glissés profonds, de pressions statiques étagées dans le sens disto-proximal [35], ainsi que les manœuvres distales de la technique de Pereira-Santos¹⁶[36]. Ceci permet de réaliser une chasse veineuse.

Le massage n'est plus efficace lorsque l'œdème veineux est trop important ;

- position de proclive : la position en décubitus dorsal strict, les membres inférieurs surélevés de 30° est impossible chez M. L. en raison des difficultés respiratoires. Cependant cette position est tolérable si le dossier est relevé à 30° et les membres inférieurs surélevés de 20°.

¹⁵ Vis a fronte : aspiration cardiaque du sang veineux par changement de la pression de l'oreillette droite notamment lors de la diastole auriculaire. La cinèse respiratoire participe également à ce mécanisme.

¹⁶ Massage de Pereira-Santos : technique de pressions glissées suivant le réseau Saphène par reproduction des appuis réalisés lors de la marche

III) Conclusion

M. L. a bénéficié d'une prise en charge au sein du pôle réanimation de l'Hôpital Roger Salengro, à partir du 27/07/2016. Les objectifs de la prise en charge masso-kinésithérapique ont été le sevrage de la ventilation mécanique puis la rééducation motrice fonctionnelle.

Le bilan final est réalisé à J 36 de l'entrée dans le service de M. L. (annexe 13) :

- l'état de conscience de M. L. est évalué à un score RASS -3, ses douleurs sont cotées à un score BPS = 3 ;
- le bilan trophi-cutané-circulatoire met en évidence une majoration des œdèmes aux membres inférieurs et au membre supérieur gauche, ainsi que l'apparition d'un œdème distal du membre supérieur droit ;
- le bilan articulaire ne met pas en évidence de diminution des amplitudes articulaires, hormis une difficulté à la fermeture des mains liée à l'augmentation des œdèmes ;
- le bilan musculaire n'est pas réalisable, car les critères pré-requis à l'évaluation sur le score MRC ne sont pas validés. Cependant, lors d'un bilan musculaire réalisé le 26/08/2016 le score MRC était de 14/60 ;
- le bilan respiratoire met en évidence une tachypnée (40 cpm), les AET sont mousseuses et abondantes. Le respirateur est réglé en mode VS-AI avec comme paramètre AI : 14 cmH₂O, PEP : 8 cmH₂O, FIO₂ : 25 %. Je retrouve à l'auscultation une diminution du murmure vésiculaire majorée aux bases, ainsi que des crépitations au niveau du lobe supérieur droit.

Au terme de ma prise en charge, le 02/09/2016, M. L. présente une altération importante de ses capacités fonctionnelles ainsi qu'une instabilité sur le plan respiratoire et cardiovasculaire.

La défaillance cardiaque associée aux défaillances pulmonaires et rénales a conduit l'équipe médicale à proposer la mise en place d'une Limitation et Arrêt des Traitements (LAT) limitant l'introduction de vasopresseur en cas de choc cardiaque. Cette mesure est introduite le 08/09/2016 après une discussion de l'équipe médicale avec le patient et sa famille.

Malheureusement M. L. décède des suites d'un nouveau choc cardiogénique, dans la nuit du 11 septembre 2016.

IV) Discussion.

Dès le bilan initial, une faiblesse globale du système musculaire a été mise en évidence chez M. L.. Compte-tenu de son histoire médicale et des résultats du bilan final, je suppose que cette faiblesse musculaire est imputable, en partie, à une neuromyopathie acquise en réanimation. Cependant le diagnostic médical n'a pas été posé.

Au sein de l'Hôpital Roger Salengro, la prise en charge des patients admis en réanimation est basée sur les principes de la mobilisation précoce. En effet, les avancées médicales réalisées dans le domaine de la réanimation ont permis d'augmenter considérablement le nombre de patients survivant à la phase aiguë de leur pathologie. Ce qui a conduit à une adaptation des stratégies de soins utilisées par l'équipe médicale et paramédicale de réanimation.

Auparavant, la prise en charge du patient consistait en l'association de la sédation et de l'immobilisation [37], afin de concentrer les soins sur l'amélioration du dysfonctionnement physiologique et la survie à court terme. De nos jours, au vu des taux de survies des pôles de réanimation, il est important d'orienter notre prise en charge vers la restauration des capacités antérieures à l'admission ainsi que vers l'amélioration de la qualité de vie à moyen et à long terme. Ces objectifs sont grandement impactés par l'une des conséquences du séjour en réanimation : l'apparition d'une Neuromyopathie Acquise en Réanimation (NMAR). La rééducation des patients admis en réanimation se base donc sur la lutte contre l'apparition des NMAR.

Cette discussion se présentera sous la forme d'une revue, non exhaustive, de la littérature. Elle comportera, premièrement une présentation des NMAR et secondairement, un exposé des techniques masso-kinésithérapiques permettant d'en diminuer les conséquences voire l'incidence. Cette revue de la littérature va nous permettre de confronter les nombreuses publications réalisées par les différentes sociétés savantes de réanimation au cas de M. L..

Au cours de mon stage, j'ai pu participer à la rééducation de patients ayant un parcours de soins semblable à celui décrit dans les études, chez qui il était aisé de mettre en place les différentes techniques qui sont à notre disposition. Ces moyens thérapeutiques me semblaient être adaptés et optimaux dans le contexte de la réanimation. Cependant, j'ai également participé à la rééducation de patients ayant un parcours plus atypique, tel que M.L.. Confrontés à des situations plus complexes, certains de ces moyens devenaient difficiles à mettre en place. Dans le cas de M.L., le choix et la réalisation de mes techniques étaient limités par son instabilité cardiaque, ses lésions cutanées et les douleurs qu'elles engendraient. Au fur et à mesure de mes séances, j'ai pu constater l'importance de l'écart présent entre la théorie et la pratique. Cette différence connue de tous, notamment dans le domaine de la santé, me paraît être majorée dans le contexte grave qu'est la réanimation.

A) Présentation des Neuromyopathies Acquises en Réanimation (NMAR).

Définition :

Les NMAR sont définies comme étant un « syndrome de faiblesse neuromusculaire généralisée des membres, qui se développe lorsque le patient est atteint d'une affection grave et pour lequel il n'y a pas d'explication alternative autre que l'affection elle-même » [38-39].

Selon les études, la fréquence des NMAR se situe entre 25 et 60 % des patients ventilés mécaniquement pour une durée supérieure à 5 jours [39-45]. La fréquence atteint 50 à 100 % chez les patients avec un sepsis [38]. Les patients présentant un sepsis sont donc plus fragiles face au développement des NMAR ; ceci peut sûrement être expliqué par les nombreux changements du milieu intérieur induits par une infection généralisée.

La faiblesse musculaire touche les quatre membres de façon symétrique et bilatérale, allant de la tétraparésie à la tétraplégie flasque. L'atteinte est plus prononcée au niveau des muscles proximaux et aux membres inférieurs. Les muscles faciaux et oculaires sont généralement épargnés. Les muscles respiratoires sont également touchés [13 ; 40 ; 42 ; 46-47].

Les reflexes ostéo-tendineux sont généralement diminués voire abolis. Cependant leur présence ne doit pas exclure la présence d'une NMAR [39-40 ; 47].

S'il y a atteinte des fibres nerveuses de petit calibre, des symptômes sensitifs peuvent être présents : douleurs neuropathiques, hypoesthésie, sensation de brûlure, de froid ou de compression des extrémités [40].

Il peut également exister des troubles du système nerveux autonome entraînant une dénervation des glandes sudoripares et des variations du rythme cardiaque (cependant ces variations peuvent être imputées à d'autres facteurs dans le contexte de la réanimation) [40].

Etiologies et mécanismes d'apparition :

Les NMAR sont d'origine multifactorielle. Les étiologies reconnues sont le syndrome de réponse inflammatoire systémique, le sepsis, la défaillance multiviscérale, l'immobilité prolongée, la malnutrition, la sédation, et l'hyperglycémie. D'autres étiologies sont évoquées mais controversées : les corticostéroïdes et les agents bloquants neuromusculaires (curares). L'âge du patient, son sexe, son état antérieur ainsi que la gravité initiale de l'affection jouent également un rôle dans l'apparition des NMAR [13 ; 22 ; 38 ; 40-43 ; 45-49].

Les mécanismes d'apparitions sont complexes. Les étiologies précédemment citées agissent en synergie et entraînent une altération structurelle et fonctionnelle des muscles et des nerfs par l'association de différents phénomènes :

- Pour le versant nerveux : on observe [40 ; 48],
 - une dégénérescence axonale voire une mort cellulaire se produisant sous l'influence des médiateurs pro-inflammatoires. Ces médiateurs entraînent une augmentation de la perméabilité micro-vasculaire de l'endonèvre. Ceci favorise l'apparition d'un œdème et la pénétration de facteurs toxiques pour les terminaisons nerveuses ;
 - une dysfonction de la microcirculation qui altère les apports en oxygène et en nutriments ;
 - une dysfonction mitochondriale, liée à l'hyperglycémie, est également incriminée dans la mort cellulaire.
- Pour le versant musculaire : on retrouve [22 ; 45-46 ; 48],
 - une perturbation de la balance hormonale régulant anabolisme et catabolisme, en faveur du catabolisme. Celui-ci peut atteindre 2 % par jour ;

- l'augmentation du catabolisme est également liée à l'apparition de médiateurs pro-inflammatoires (Interleukines 1 et 6, Tumor Necrosis Factor α , dérivé réactif de l'oxygène) et de médiateur de l'atrophie musculaire (Growth and Differentiation Factor 15). L'état pro-inflammatoire est maintenu par l'immobilisation. La perte protéique touche principalement la myosine qui est remplacée par du tissu non contractile (collagène essentiellement). L'absence de sollicitations musculaires, quant à elle, entraîne une diminution de la synthèse de filaments d'actine. Ceci se traduit par la diminution de la force de contraction, de la surface de section musculaire, et par la transformation des fibres musculaires de type II en fibres de type I, ce qui a pour conséquence la perte d'endurance. Les muscles antigravitiques sont les plus touchés ;
- une diminution des apports en oxygène et en nutriments ;
- une diminution de l'expression des gènes de réparation des myofibrilles ;
- un dysfonctionnement des canaux sodiques membranaires entraînant l'inexcitabilité de la membrane des cellules musculaires et donc affectant le couple excitation-contraction. Chez le modèle animal avec sepsis, le dysfonctionnement des canaux sodiques est lié à une altération de l'homéostasie intracellulaire en calcium.

Diagnostic :

Selon les recommandations actuelles, le diagnostic des NMAR est posé lors du bilan de la force musculaire, réalisé à l'aide de l'échelle MRC (Medical Research Council). De façon arbitraire, le seuil de diagnostic des NMAR est défini pour un score MRC < 48/60 [40 ; 42 ; 46-48]. L'échelle MRC évalue la force musculaire sur trois groupes musculaires de chaque membre. Malgré de nombreuses limitations, (le patient doit être éveillé et conscient ; l'échelle ne permet pas d'établir la cause exacte de la perte de force) l'échelle MRC a pour avantage une bonne reproductibilité inter-opérateur.

Dans le cas de M. L., le diagnostic médical de NMAR n'a pas été posé, mais je suppose la présence d'une faiblesse musculaire acquise en réanimation. Je base mon raisonnement sur l'utilisation de l'échelle MRC : le score MRC du 08/08/2016 était de 40/60 et celui du 26/08/2016 était de 14/60. Ces deux valeurs sont inférieures au seuil diagnostic ; elles traduisent une faiblesse musculaire importante. Celle-ci est présente dès l'admission de M.L. dans le service et s'accroît au cours de son séjour. J'utilise cette échelle car il s'agit de l'échelle de référence du service de réanimation de l'Hôpital Roger Salengro. Selon moi, elle permet au masseur-kinésithérapeute :

- d'évaluer le niveau de force du patient qu'il rééduque et d'adapter au mieux sa prise en charge ;
- de suivre l'évolution du patient au cours de son séjour en réanimation de façon objective ;
- de transmettre son bilan diagnostic aux autres professionnels de santé, et d'assurer ainsi la continuité des soins.

Elle permet également au corps médical de poser le diagnostic de NMAR sans surajouter un examen invasif et douloureux aux patients de réanimation qui sont déjà exposés quotidiennement à un contexte traumatisant ainsi qu'à de nombreux examens de suivi.

Selon Hermans [40], le diagnostic peut aussi être posé en utilisant :

- une exploration électrophysiologique : réservée dans le cas des études ou des formes particulières de NMAR. En effet, ce test est coûteux, invasif et il nécessite du matériel et des opérateurs spécifiques [42 ; 47-48]. Lors de ces tests, on observe une diminution de l'amplitude du potentiel d'action ainsi qu'un ralentissement de la conduction nerveuse ;
- la biopsie musculaire : elle permet de mettre en évidence les changements histologiques décrits précédemment. Cependant ce moyen de diagnostic n'est pas souvent mis en place car il est invasif, douloureux et coûteux [48] ;
- un dynamomètre portable évaluant la force de préhension, (type handgrip) : cette technique permet une bonne reproductibilité inter-opérateur, mais n'est que très peu utilisé car le niveau de preuve actuel est encore insuffisant ;
- la mesure de la force des muscles respiratoires [13 ; 47] :
 - lorsque le patient est coopérant, il est possible de mesurer la capacité inspiratoire ou expiratoire maximale à l'aide d'une valve unidirectionnelle. Une forte corrélation entre les résultats de ce test et le score MRC a été démontrée. Cette mesure n'est donc pas nécessaire, d'autant qu'elle peut être génératrice d'angoisse chez le patient ;
 - A des fins de recherche, il est possible de mesurer la pression trans-diaphragmatique ou la pression trans-trachéale suite à une stimulation magnétique ou électrique du nerf phrénique au niveau cervical ;
- les biomarqueurs : cette technique n'est pas utilisable pour le moment car il n'a pas encore été trouvé de biomarqueurs spécifiques des NMAR apparaissant avant les manifestations cliniques [40].

Conséquences :

Sur le court terme les NMAR sont responsables :

- d'une augmentation du taux de mortalité et de morbidité [15 ; 40 ; 49] ;
- d'une prolongation de la durée de ventilation mécanique ainsi que d'une augmentation du taux d'échec de sevrage [13 ; 15 ; 40 ; 43-44 ; 46-48 ; 50] ;
- d'une augmentation de la durée du séjour en réanimation, et en service hospitalier qui diffère le retour à domicile [13 ; 40 ; 43-44 ; 46 ; 50] ;
- d'une amyotrophie sévère [15 ; 38 ; 46 ; 48] ;
- d'une diminution des capacités fonctionnelles (force, endurance, équilibre, proprioception) à la sortie de l'hospitalisation [38 ; 42] ;
- d'une perte de poids estimée à 18% du poids de base [38] ;
- d'une augmentation des coûts du séjour hospitalier [38 ; 49].

La récupération des déficits se fait dans les semaines, voire les mois qui suivent la sortie de réanimation, avec un plateau à un an [40 ; 46]. Cependant de nombreuses études ont mis en évidence la présence des séquelles des NMAR, jusque cinq ans après la phase aiguë de l'admission [40 ; 42-43 ; 46 ; 48]. Sur le moyen et long termes, les conséquences sont :

- un taux de mortalité majoré la première année [40 ; 42] ;

- un risque de réintubation différé [47] ;
- une perte de force et d'endurance globale, nécessitant parfois l'aide d'une tierce personne [43] ;
- l'apparition d'un syndrome post-réanimation regroupant : une fatigabilité importante, une dyspnée résiduelle, des risques de dépression et d'anxiété [37 ; 46], ainsi qu'une diminution de la qualité de vie et des capacités fonctionnelles [13 ; 40 ; 42-43 ; 46 ; 48] ;
- un impact sur la qualité de marche, l'équilibre, la proprioception, les fonctions cognitives et mentales [40] ;
- un retard pour le retour au travail [38 ; 43 ; 48] ;
- la persistance des anomalies histologiques et électrophysiologiques [42 ; 48] ;
- la persistance de douleurs neuropathiques [40].

Chez M. L., l'amyotrophie n'est pas objectivable par la perte de poids en raison de la présence des œdèmes. De plus, à son arrivée dans le service, M. L. présentait déjà une amyotrophie importante. Cependant, en raison des difficultés de sevrage de la ventilation mécanique ainsi que la diminution progressive des capacités fonctionnelles, je pense que les lésions neuromusculaires se sont aggravées au cours de son séjour en réanimation. Néanmoins, selon le compte-rendu médical, le décès de M. L. n'est pas imputable aux conséquences des NMAR, mais à une défaillance cardiaque.

B) Les techniques masso-kinésithérapiques :

De nombreuses études ont prouvé que la mobilisation précoce en réanimation est réalisable et ne présente aucun danger pour le patient [17 ; 22-23 ; 38 ; 40-41 ; 43-44 ; 48-49 ; 51] : elles font apparaître entre 0 et 3 % d'événements indésirables, ceux-ci étant considérés comme non graves [41 ; 43-44].

Bien au contraire, la mobilisation précoce permet :

- de traiter les conséquences des NMAR, voire d'en prévenir l'apparition [38 ; 40 ; 44] ;
- de lutter contre les conséquences du décubitus prolongé [15 ; 46 ; 49 ; 52] ;
- de stimuler la perfusion périphérique et centrale, la circulation, la ventilation, le métabolisme et les capacités cognitives [15 ; 52] ;
- de diminuer la durée de ventilation mécanique et donc la durée d'hospitalisation [38] ;
- d'améliorer les capacités fonctionnelles, respiratoires et cognitives à la sortie de réanimation et à 5 ans après la sortie [41-43 ; 49 ; 52] ;
- d'encourager le patient dans sa rééducation quand il observe une amélioration de ses capacités fonctionnelles [49] ;
- d'un point de vue histologique et biocellulaire : une augmentation de la surface de section musculaire, une restauration de la balance entre les facteurs pro- et anti-inflammatoires, une diminution des dysfonctionnements microcirculatoires ainsi qu'une diminution du risque d'insulino-résistance musculaire [22-23 ; 48].

La mobilisation est dite précoce car elle est initiée entre le deuxième et le cinquième jour après l'admission du patient en réanimation, dès que son état clinique est stabilisé ; voire dans les 48 heures, lorsque le patient est conscient et admis pour un sevrage de la ventilation mécanique [13 ; 40-41 ; 51]. Les séances doivent, au possible, être biquotidiennes [17 ; 38 ; 49 ; 51]. Elles peuvent être complétées par des techniques adjuvantes telles que l'électrostimulation et l'utilisation d'un cycloergomètre de lit [13 ; 15 ; 23].

La rééducation doit être progressive et adaptée au patient d'un point de vue respiratoire, moteur, hémodynamique, orthopédique et cognitif [13 ; 15 ; 17 ; 23 ; 42 ; 49 ; 51]. Afin d'être optimale, elle doit être pluridisciplinaire [13 ; 23 ; 40 ; 49 ; 51]. Le masseur-kinésithérapeute doit faire partie intégrante de l'équipe soignante de réanimation.

Au décours de la prise en charge de M. L., je me suis rendue compte que les principes de la mobilisation précoce pouvaient être compliqués à mettre en place chez certains patients.

En effet, la dégradation de l'état général de M.L. liée à une instabilité cardiaque, associée aux douleurs importantes des lésions de calciphylaxie, ne m'a pas permis d'appliquer le schéma d'évolution ascendant que j'associais à la mobilisation précoce. Cependant, lors de mes recherches, je me suis rendue compte que, même si nous n'avions pas progressé comme le décrivent les protocoles de mobilisation précoce, le fait d'avoir réajusté ma prise en charge aux décompensations successives de M. L., avec pour objectif l'amélioration de ses capacités fonctionnelles, faisait que ma rééducation correspondait tout de même aux techniques de mobilisation précoce.

Selon les pôles de réanimation, des protocoles de mobilisation peuvent-être mis en place : ils permettent de s'assurer que chaque membre de l'équipe de rééducation utilise des critères identiques pour juger des contre-indications éventuelles à la réalisation ou à la poursuite de la séance, des objectifs ainsi que de la progression à suivre [13 ; 39 ; 42 ; 49]. Le service ne suivait pas de protocole, ce qui a certainement influé sur la prise en charge de M. L.. De ce fait, lors de mon stage, j'ai suivi les consignes de mon tuteur concernant les principes de ma rééducation. Chaque jour, après consultation avec les médecins et observation des paramètres cliniques, j'évaluais la faisabilité ou non de la séance ainsi que son contenu. Après chaque décompensation, j'attendais la stabilisation de l'état clinique de M. L. et l'aval du médecin avant de reprendre la rééducation.

La mise en place d'un protocole de soins permettrait, sans aucun doute, une action coordonnée de l'ensemble des soignants, ainsi que l'optimisation de la rééducation (intervention du masseur-kinésithérapeute, de l'ergothérapeute, du psychologue...).

En ce qui concerne le rythme des séances de rééducation, les précautions liées à l'isolement de M. L. pour une bactérie hautement résistante aux antibiotiques émergentes, ont freiné ma prise en charge rééducative. En effet, afin de limiter la propagation des infections nosocomiales, je réalisais, dans la mesure du possible, la rééducation des patients non placés en isolement avant la rééducation des patients porteurs de germes. Mes séances avec M. L. étaient donc réalisées le plus souvent en fin de matinée ou en fin d'après-midi, ce qui, à mon avis, n'était pas le moment optimal pour la rééducation en raison des douleurs engendrées par la réalisation des pansements le matin et la fatigue de la journée en fin d'après-midi.

La prise en charge respiratoire :

Notre décret de compétence nous permet de réaliser la rééducation respiratoire des patients. En effet, contrairement au *physiotherapist* nord américains, les masseur-kinésithérapeutes européens sont formés à la prise en charge respiratoire du patient (réservé au *respiratory therapist* en outre-atlantique), ce qui est un atout dans notre pratique notamment en réanimation [23]. Je pense que cette différence dans nos champs de compétences nous permet de mener plus aisément la rééducation des patients en réanimation. En effet, que ce soit pendant la mobilisation, la mise au fauteuil ou la marche, si le patient présente des difficultés respiratoires (tachypnée, encombrement, désaturation), nous sommes en capacité de réaliser les actes de kinésithérapie respiratoire nécessaire à l'amélioration de son état clinique sans nécessiter la présence d'un autre thérapeute, puis poursuivre notre séance. Notre formation nous permet également de comprendre les paramètres de la ventilation mécanique, donc d'adapter plus finement notre rééducation aux paramètres cliniques et de participer au sevrage de la ventilation mécanique.

La mobilisation et le renforcement :

La mobilisation est, à mon sens, un outil indispensable pour le masseur-kinésithérapeute en réanimation ; elle nous permet de prendre contact avec le patient de façon douce, mais aussi d'apprécier ses capacités fonctionnelles.

Selon les recommandations de la SRLF de 2013, la mobilisation passive consiste en un déplacement du segment articulaire par une force extérieure (manuelle ou instrumentale) ou par le patient lui-même avec l'aide d'un autre membre (auto-mobilisation) [13]. Je réalise ce type de mobilisation lorsque le M.L. est inconscient ou lorsqu'il est dans l'incapacité motrice ou cardio-respiratoire de réaliser le mouvement. Chaque articulation est déplacée dans tous ses degrés de libertés, ceci en respectant les plans, les axes et les amplitudes physiologiques. Il est conseillé de réaliser des séries de 5 à 10 balayages de toute l'amplitude articulaire pour chaque mouvement [13 ; 38]. Cette technique me permet de maintenir les amplitudes articulaires et la trophicité tissulaire, de favoriser la nutrition des cartilages et de lutter contre la douleur [13 ; 17 ; 23 ; 52], ceci sans influencer la saturation ni la tension artérielle [41]. Elle permet également de maintenir le schéma moteur lorsque M.L. est cognitivement capable d'intégrer le geste réalisé.

Lorsque M.L. est en partie capable de réaliser le mouvement, la mobilisation est alors active-aidée : le patient participe au mouvement mais reçoit une aide pour le réaliser dans toute l'amplitude. Dès que le patient participe musculairement au mouvement, des effets bénéfiques sur l'amyotrophie sont constatés [13].

Enfin, lorsque M.L. était en capacité de réaliser le mouvement seul par une contraction musculaire volontaire dans toute l'amplitude disponible, la mobilisation était active, voire active-résistée. Les sollicitations sont progressives. Ceci permet de récupérer l'endurance, la force et la trophicité musculaire [13 ; 23 ; 38]. Selon les recommandations de la SRLF de 2013, la mobilisation dans un but fonctionnel est également nécessaire à la réhabilitation du patient en réanimation [13].

La mobilisation doit tendre vers une activité de plus en plus soutenue du patient, le thérapeute doit donc ajuster en permanence ses objectifs de rééducation en se basant sur les données qui sont à sa disposition. Cependant, la seule appréciation des paramètres cliniques ne suffit pas

pour orienter le choix de nos techniques ; il me semble primordial de prendre en compte le ressenti du patient. Pour arriver à cela, l'établissement d'un dialogue, verbal ou non verbal et d'une relation de confiance entre le M.L. et moi-même ont été nécessaires et me paraissent être indispensables lors de toute prise en charge masso-kinésithérapique. L'appréciation des capacités du patient est donc subjective et propre à chaque intervenant.

Les postures au lit, au fauteuil et la verticalisation :

L'installation de M.L. rentre dans le cadre de la lutte contre les troubles du décubitus, la lutte contre les attitudes vicieuses et le sevrage de la ventilation mécanique. Comme lors de tout alitement prolongé, il est conseillé de procéder à des retournements toutes les 2 heures [15 ; 52]. La mise en place de matériel de posture permet de limiter le risque d'apparition des attitudes vicieuses [13]. Le changement de position permet d'éviter l'apparition de zone d'hyperpression cutanée et de limiter le risque d'atélectasie par une meilleure ventilation du parenchyme pulmonaire (notamment des bases). Afin de faciliter la ventilation, il est recommandé de relever le dossier au minimum de 30° [15 ; 17 ; 38 ; 52]. Ces objectifs concernent toute l'équipe de réanimation. Au sein de l'Hôpital Roger Salengro, la bonne cohérence de l'équipe soignante permettait le suivi de ces recommandations.

Dès que l'état hémodynamique et orthopédique le permet, il est conseillé d'augmenter progressivement l'inclinaison du lit, jusqu'à la position lit-fauteuil, voire de procéder à la mise au fauteuil. La position assise au fauteuil permet de favoriser la ventilation, de prévenir les complications de l'alitement prolongé, d'améliorer la tolérance hémodynamique, mais aussi de travailler le contrôle postural du tronc donc d'associer au renforcement un travail proprioceptif [13 ; 17].

La réalisation des transferts se fait de façon [13 ; 15] :

- passive : avec l'aide d'un lève- malade et de deux soignants ;
- active : requérant une participation musculaire du patient et la présence de deux soignants.

Lorsque les conditions physiologiques le permettent, la verticalisation sur table est intéressante car elle permet la remise en charge progressive sur les membres inférieurs, la lutte contre l'équin de cheville, la réduction des troubles orthostatiques, la stimulation du transit intestinal et du tonus musculaire, le développement dans toute son amplitude de la biomécanique thoracique et donc une ventilation optimale. Je trouve que la verticalisation présente également un important intérêt psychologique pour le patient. Il est recommandé de verticaliser le patient pendant 10 à 30 minutes, de façon progressive [13 ; 50 ; 53].

La verticalisation sur table de M. L. n'a pas été possible en raison de son instabilité cardiaque, de sa fatigue importante et de ses douleurs. En effet, M. L. n'aurait pas toléré le transfert et l'installation sur la table. De plus, les sangles de maintien risquaient de majorer ses douleurs. Cependant, afin d'éviter la désadaptation orthostatique et de bénéficier des effets du changement de position, M. L. était transféré au fauteuil de façon passive ; l'installation était réalisée en début d'après-midi, à sa demande, afin qu'il puisse profiter de la visite de ses proches dans une position qui, à mon avis, est plus apte à l'échange. Lorsque le transfert n'était pas réalisable, le lit était incliné d'environ 20°, ou placé en position lit-fauteuil.

La marche :

Lorsque le patient est en capacité de tolérer la position érigée, et que sa force musculaire le lui permet, il est important de réaliser une remise à la marche progressive. La présence du masseur-kinésithérapeute et d'un autre membre de l'équipe soignante est nécessaire afin d'assurer la déambulation en toute sécurité. L'adaptation du matériel de ventilation permet de sortir de la chambre et ainsi d'augmenter le périmètre de marche [13 ; 15 ; 17 ; 44 ; 49 ; 53].

Malheureusement, les capacités cardio-vasculaire et musculaire de M. L. ne m'ont pas permis de réaliser une remise à la marche.

Les nouvelles stratégies : le cycloergomètre et l'électrostimulation :

Le cycloergomètre de lit, est un système de mobilisation mécanique qui permet de réaliser les mouvements de triple extension – triple flexion des membres inférieurs. Il permet de réaliser cet exercice de façon passive – active aidée – active – active résistée, ceci selon les capacités du patient [44].

La mobilisation passive continue avec cycloergomètre peut être utilisée chez le patient inconscient comme chez le patient conscient. Selon une étude de Hodgson *et al.*, elle permet une diminution significative du catabolisme musculaire, de l'amyotrophie et de l'inflammation, ainsi qu'une préservation de l'architecture du muscle [44]. Lorsque le cycloergomètre est utilisé de façon active, il permet une augmentation de la force musculaire des quadriceps, de la qualité de vie (SF-36), de la distance de marche à la sortie (TDM6). Il limite également le déconditionnement cardiovasculaire [13 ; 39 ; 44].

Comme exposé par Kho *et al.*, le cycloergomètre représente une alternative intéressante pour les patients qui ne tolèrent pas les activités en dehors du lit et qui ne peuvent pas bénéficier du travail de verticalisation et de marche. Il est recommandé de réaliser des séances de 20 à 40 minutes, 5 fois par semaines. Les paramètres de la séance sont à ajuster selon la tolérance du patient [40 ; 44 ; 54].

L'électrostimulation peut, elle aussi, être utilisée chez le patient conscient et chez le patient inconscient. Elle permet le maintien des masses musculaires par la contraction passive du muscle sur lequel elle est appliquée, sans entraîner de variation des paramètres cliniques comme le ferait un exercice actif [13 ; 41]. Elle permet également une augmentation de la microcirculation locale. Plusieurs sessions quotidiennes sont recommandées. Son utilisation optimale semble être en association à un travail actif du muscle [44 ; 52]. L'électrostimulation paraît donc avoir sa place dans l'arsenal thérapeutique de masseur-kinésithérapeute de réanimation malgré son faible niveau de preuve dans ce contexte [41].

Cependant, le service ne possédait pas de cycloergomètre de lit, ni d'appareil d'électrostimulation. Mais quand bien même le matériel aurait été présent, il aurait été impossible de l'utiliser pour la rééducation de M. L.. En effet l'importance des lésions cutanées et les douleurs qu'elles occasionnaient ne permettaient pas :

- le placement d'électrodes sur le quadriceps ;
- l'étirement cutané lié à une triple flexion ;

- les amplitudes minimales de flexion de hanche et de genou de 75-80° nécessaires à l'installation du cycloergomètre [54].

En conclusion, l'altération progressive de l'état général de M.L., les douleurs liées aux lésions de calciphylaxie ainsi que l'état cardiaque ont freiné l'approche basée sur une activité croissante du patient qu'est la rééducation précoce. Lors de son admission au sein du pôle de réanimation, M. L. présentait déjà une diminution importante de la force musculaire ; un mois après son entrée dans le service, le déficit musculaire était majoré. Ces données m'ont fait penser à la présence d'une NMAR, cependant le diagnostic médical n'a pas été posé.

Comme exposé ci dessus, les NMAR ont un impact majeur sur l'espérance de vie du patient ainsi que sur ses perspectives d'avenir. Au cours de mes recherches, je me suis aperçue que les méthodes de rééducation pratiquées au sein du service de réanimation de l'Hôpital Roger Salengro rentraient dans le cadre de la mobilisation précoce, méthode reconnue pour prévenir et traiter la survenue de NMAR. Cette méthode repose sur la coordination de l'équipe médicale (gestion de la sédation, des paramètres de la ventilation...) et de l'équipe paramédicale, au sein de laquelle, le masseur-kinésithérapeute joue, à mon sens, un rôle essentiel. Cependant, en raison des complications exposées ci-dessus, M.L. n'a pas pu bénéficier de toute la palette des techniques disponibles pour sa rééducation, la balance bénéfice-risque n'étant pas favorable pour certains exercices. La prise en compte des spécificités de la rééducation M.L., et plus largement de chaque patient auprès duquel je suis intervenue, mis en parallèle avec mes connaissances accumulées lors de mon stage puis lors de la réalisation de ce travail de fin d'étude, m'ont permis d'observer la nécessité de développer des capacités d'adaptabilité, mais aussi de savoir-être et de savoir-faire, ceci afin d'optimiser ma prise en charge.

Annexe 1 : Traitement

Nom	Date de prise	Rôle
Kardégic	Jusqu'au 09/08	Antiagrégant plaquettaire
Héparine		Anticoagulant
Aragnova		Anticoagulant si thrombopénie induite par l'héparine de type II
Bisoprolol	Jusqu'au 08/08	Bétabloquant cardio-sélectif (pour HTA et trouble du rythme)
Noradrénaline		Tonicardique
Dobutamine		Tonicardique sympato-mimétique
Cancidas	Jusqu'au 13/08	Traitement des infections fongiques présumées notamment à Candida et Aspergillus
Colimycine	Jusqu'au 06/08	Antibiotique anti-OXA
Erythromycine	Du 08 au 10/08	Traitement des pneumopathies, surinfections bronchiques chroniques. (macrolide)
Fortum		Antibiotique anti-OXA. (céphalosporine)
Solupred		Corticoïde
Gastro S Certican		Immunosuppresseur
Insuline	A partir du 12/08	Hormone hypoglycémiante
Actrapid		Insuline d'action rapide et brève
Esomeprazol		Antiulcéreux, inhibiteur de la pompe à protons
Zophren	Du 10 au 10/08	Antémétique
Chlorure de potassium		Traitement de l'hypokaliémie
Lasilix	Du 06 au 08/08	Diurétique
Macrogol	Du 04 au 22/08	Laxatif
Hémi Succinate d'Hydro-Cortisone	Du 01 au 24/08	Anti-inflammatoire pour IRA sur choc anaphylactique avec de l'adrénaline
Thiosulfate de Sodium		Traitement de la calciphylaxie

Temesta	Du 28/07 au 22/08	Anxiolytique (anxiété - insomnie)
Hypnovel	Jusqu'au 09/08	Hypnotique
Kétamine		Hypnotique : antalgique
Acupan	Du 05 au 09/08	Analgésique central non morphinique: traitement des affections douloureuses aiguës
Morphine	Du 28/07 au 17/08	Analgésique opioïde fort: douleurs intenses / rebelles aux autres antalgiques
Diprivan	Du 09 au 22/08	Anesthésique d'action rapide
Durogesic	Du 09 au 18/08	Analgésique opioïde fort: douleurs chroniques intenses / rebelles aux autres antalgiques
Ultiva		Analgésique pendant l'anesthésie

Après passage du médecin de la douleur le 18/08/2016 sont rajoutés

- Kétamine: traitement de fond de la douleur
- Temgesic: analgésique opioïde fort: si besoin
- Sufentanil: analgésique central: opioïde
- Norset: anti-dépresseur des troubles dépressifs caractérisés

Annexe 2 : Classification de Banff [2]

Inflammation portale	Infiltrat lymphocytaire dans une minorité d'espaces portes	1
	Infiltrats lymphocytaires avec quelques éléments activés dans la majorité des espaces portes	2
	Infiltrats lymphocytaires denses avec nombreux éléments activés dans la majorité des espaces portes et activité périportale	3
Lésions canalaire	Infiltration d'une minorité des canaux biliaires, infiltrés par quelques lymphocytes	1
	Infiltration de la majorité des canaux biliaires avec lésions épithéliales	2
	Infiltration de la totalité des canaux biliaires avec lésions épithéliales marquées	3
Endothélite	Infiltration sous-endothéliale de quelques veines portes et/ou centrolobulaires	1
	Infiltration sous-endothéliale de la majorité des veines portes et/ou centrolobulaires	2
	Associations aux lésions précédentes d'une inflammation et d'une nécrose hépatocytaire centrolobulaire	3

Index d'activité du rejet aiguë : addition des trois scores :

- 0 – 2 : pas de rejet
- 3 : rejet indéterminé
- 4 – 5 : rejet léger
- 6 – 7 : rejet modéré
- 8 – 9 : rejet sévère
- Si > 6 : traitement immunosuppresseur complémentaire

Annexe 3 : Echelle de Glasgow [4]

E : Ouverture des yeux	
Spontanée	4
Au bruit (à la parole)	3
A la douleur (provoquée par un stimulus nociceptif)	2
Absente	1
V : Réponse verbale	
Orientée (conscient : sait qui il est, où il est et pourquoi)	5
Confuse (conversation possible mais signes de confusion et de désorientation)	4
Inappropriée (mots compréhensibles mais conversation impossible)	3
Incompréhensible (mots incompréhensibles, gémissements, grognements)	2
Absent	1
M : Réponse motrice	
Obéit (obéit à l'ordre oral)	6
Adaptée (le mouvement de flexion du membre supérieur localise le stimulus douloureux et le fait disparaître)	5
Orientée (le mouvement de flexion du membre supérieur se dirige seulement vers le stimulus douloureux)	4
Flexion réflexe (réponse stéréotypée en triple flexion du membre supérieur)	3
Extension réflexe (réponse stéréotypée en rotation interne et hyper extension du membre supérieur)	2
Absente	1

Cette échelle est validée chez les patients comateux ou au début de leur phase d'éveil. Elle est discutable dans des états pauci-relationnels ou végétatifs très prolongés. Une cotation est attribuée à la meilleure des réponses.

La somme de ces cotations définit un score qui varie de 3 à 15 : E + V + M.

Le coma est défini pour un score égal ou inférieur à 7

Annexe 4 : Photographies des lésions de calciphylaxie: cuisses et région sacrée

Annexe 5 : Photographies des lésions cutanées jambe calciphylaxie et pied (par hyper-appui)

Annexe 6 : Périmétrie des œdèmes

Membres supérieurs	Gauche	Droite
Olécrane - 5 cm	30,3 cm	24cm
coude	28 cm	26 cm
Olécrane + 5 cm	24, 5 cm	22 cm
Styloïde radiale	19 cm	17, 3 cm
1 ^{ère} commissure	21 cm	19, 7 cm

Membres Inférieurs	Gauche	Droite
Centre de la patella - 5 cm	Impossible: pansement	Impossible: pansement
Base patella	45,4 cm	44 cm
Pointe patella	42 cm	40 cm
Centre de la patella + 5 cm	38 cm	38,3 cm
Centre de la patella + 10 cm	35,2 cm	37 cm
Centre de la patella + 20 cm	33 cm	34,5 cm
Bimalléolaire	31 cm	33 cm
Base de M5	28 cm	29 cm
Base de P1 du I	25 cm	26 cm

Annexe 7 : Echelle de Keal [8]

- Degré 1 : l'expectoration adhère au crachoir lorsqu'on le retourne.
- Degré 2 : l'expectoration s'écoule lentement lorsque l'on retourne le crachoir.
- Degré 3 : l'expectoration coule du crachoir d'une seule partie, sans se fragmenter.
- Degré 4 : l'expectoration liquide coule facilement, mais contient des portions visqueuses plus adhérentes.

Annexe 8 : Behavioural Pain Scale [9]

Critères	Description	Score
Expression du visage	Détendu	1
	Plissement du front	2
	Fermeture des yeux	3
	Grimace	4
Tonus des membres supérieurs	Aucun	1
	Flexion partielle	2
	Flexion complète	3
	Rétraction	4
Adaptation du respirateur	Adapté	1
	Lutte ponctuellement, toux	2
	Lutte contre le ventilateur	3
	Non ventilable	4

Annexe 9 : Richmond Assesment Sedation Scale [10]

+5	agressif	violent, dangereux
+3	très agité	arrache tube et cathéter
+2	agité	nombreux mouvements sans but, lutte contre le respirateur
+1	anxieux	anxieux, craintif sans mouvements brutaux ni agressifs
0	éveillé et calme	
-1	assoupi	pas complètement éveillé mais répond à l'appel et garde yeux ouverts > 10 sec.
-2	sédation légère	bref éveil à l'appel avec ouverture des yeux et contact < 10sec.
-3	sédation moyenne	mouvement ou ouverture des yeux à l'appel (sans contact des yeux)
-4	sédation profonde	pas de réponse à l'appel mais mouvement ou ouverture des yeux à la stimulation physique
-5	inéveillable	aucune réponse ni à l'appel, ni à la stimulation physique

Annexe 10 : Echelle Medical Research Coouncil (MRC) [11]

Avant de procéder à l'évaluation, la stabilité neurologique et hémodynamique du patient doit être garantie par un médecin.

Evaluation du niveau de coopération:

Deux options:

- Cinq questions standardisées
 - Ouvrez et fermez les yeux
 - Regardez-moi
 - Ouvrez la bouche et tirez la langue
 - Hochez la tête
 - Levez les sourcils lorsque j'aurai fini de compter jusqu'à 5

Chaque bonne réponse vaut 1 point. Les commandes peuvent être répétées deux fois. Il est autorisé de pincer légèrement le patient une fois pour augmenter son attention. Un patient complètement éveillé et coopératif obtient un score de 5 sur 5. Un score de 5 sur 5 est nécessaire pour évaluer la force des muscles volontaires.

- Méthode d'évaluation de la confusion en Unité de Soins Intensifs (CAM-ICU)

Le délirium a 4 caractéristiques:

- 1 : Apparition soudaine de changement ou de fluctuation de l'état mental
- 2 : Inattention
- 3: Pensée désorganisée
- 4 : Niveau de vigilance altérée

Un patient est déterminé comme étant délirant selon la CAM-ICU s'il manifeste les caractéristiques 1 et 2, ainsi que la caractéristique 3 ou la 4.

Evaluation de la force musculaire selon l'échelle MRC :

Grade 0	Pas de contraction, ni visible ni palpable
Grade 1	Ebauche de contraction visible ou palpable, mais sans mouvement du membre
Grade 2	Mouvement réalisé sans pesanteur dans une amplitude presque complète
Grade 3	Mouvement réalisé contre pesanteur dans une amplitude presque complète
Grade 4	Mouvement réalisé contre une résistance modérée sur toute l'amplitude
Grade 5	Puissance normale

Positions standardisées du test :

- Pour réaliser les mouvements contre pesanteur ($MRC \geq 3$), la tête du lit est placée à 45°.
Pour les mouvements sans pesanteur ($MRC < 3$), la tête du lit est placée à 10°.
- La tête du patient repose sur un oreiller, pour lui permettre de voir le membre à tester

- Le matériel de fixation et de posture doit être retiré. Les barrières latérales doivent être abaissées. S'assurer que les cathéters n'interfèrent pas dans le mouvement qui doit être réalisé.
- Si nécessaire, une toilette bronchique est réalisée avant le test, et suivie par une courte période de récupération pour le patient.
- Tester en premier la force pour un score MRC de 3. Puis continuer le test pour un score MRC de 4 ou 2 selon le résultat.

Apprentissage, répétition et repos entre les répétitions :

- Premièrement, le masseur-kinésithérapeute réalise le mouvement en passif afin que le patient sache quel mouvement il doit réaliser. Puis il demande au patient de réaliser le mouvement en actif.
- Commencer le test du côté droit. Terminer l'évaluation de la force musculaire pour un groupe de muscle en bilatéral avant de continuer avec un autre groupe musculaire.
- Trois essais pour chaque groupe musculaire peuvent être réalisés. Lorsque le premier essai est réalisé de façon correcte, continuer avec le prochain groupe musculaire.
- Les périodes de repos entre les mesures doivent être courtes (moins de 30 secondes) hormis si le patient nécessite plus de temps pour récupérer.

Temps de contraction :

- Etant donné que le temps de contraction est retardé chez le patient en soins intensifs, encourager le patient à maintenir l'effort pendant au moins 5 secondes.

Encouragement verbal :

- Encourager le patient pendant le test.

Test musculaire :

Mouvement testé	Ordre
Abduction du bras	Amenez votre coude vers le haut
Flexion de coude	Amenez votre main vers votre épaule
Extension de poignet	Amenez votre main sur le côté/ vers moi (grade 2) Levez votre main du matelas (grade 3)
Flexion de hanche	Amenez le genou vers votre poitrine
Extension de genou	Levez votre pied du matelas
Dorsiflexion de cheville	Levez les orteils

Particularités pour l'extension de poignet :

- Grade 4: les doigts sont en extension
- Grade 5: les doigts sont fléchis par effet ténodèse.

Calcul de la somme du score MRC :

- Pour la force musculaire globale, calculer la somme du score MRC en additionnant toutes les valeurs de force obtenues pour les membres supérieurs et les membres inférieurs.

Gérer les données manquantes :

- Lorsque la force musculaire ne peut pas être évaluée pour des raisons orthopédiques, neurologiques ou autres, le résultat du groupe musculaire controlatéral lui sera substitué pour calculer la somme du score MRC. La seule exception est la paraplégie. Les valeurs des membres supérieurs sont extrapolées aux membres inférieurs (membre homolatéral ici). Lorsqu'il y a plus de deux extrapolations la somme du score MRC ne peut pas être utilisé. La raison d'une extrapolation doit être reportée lors du test.

Score MRC et faiblesse musculaire acquise en réanimation :

- Somme du score MRC < 48/60: faiblesse musculaire acquise en réanimation, en dehors de toute affection musculaire antérieure.
- Somme du score MRC < 36/60: faiblesse musculaire sévère acquise en réanimation, en dehors de toute affection musculaire antérieure.

Annexe 11 : Suivi des radiographies de Thorax

Annexe 12 : Troubles engendrés par le décubitus prolongé [30 - 31]

Musculo-squelettique :

- Perte de force musculaire, amyotrophie de non utilisation et perte de masse musculaire
- Diminution de la synthèse protéique des muscles
- Perte d'endurance
- Contractures et perte d'extensibilité
- Diminution de la densité osseuse

Cardiovasculaire :

- Augmentation du rythme cardiaque
- Diminution de la taille totale du cœur et du ventricule gauche
- Diminution de la compliance des extrémités inférieures
- Diminution du débit cardiaque, du volume d'éjection, et de la résistance vasculaire périphérique
- Dysfonction microvasculaire
- Diminution de la réponse cardiaque à la stimulation du sinus carotidien
- Diminution des réserves cardiaques
- Hypotension orthostatique
- Risque thromboembolique veineux

Respiratoire :

- Atelectasie
- Infection pulmonaire
- Difficulté à la toux
- Diminution des volumes, de la capacité vitale forcée et de la pression inspiratoire maximale
- Diminution du rapport ventilation-perfusion

Fonction endocrine et rénale :

- Diminution du métabolisme de base
- Risque d'infections urinaires et de lithiases
- Hypercalciurie et perte de calcium
- Diminution de la sensibilité à l'insuline
- Diminution du taux d'aldostérone et de l'activité rénine plasmatique
- Augmentation du taux de peptide natriurétique atrial
- Equilibre azoté négatif

Fonction gastro-intestinale :

- Anorexie
- Constipation

Cutané :

- Escarres

Système nerveux :

- Altération de la sensibilité
- Diminution des activités motrices
- Perturbation du système nerveux autonome
- Mauvaise coordination
- Déficit intellectuel
- Perturbation émotionnelle et comportementale

Annexe 13 : Bilan final :

Constantes vitales :

- FC = 90 bpm
- SpO₂ = 93%
- FR = 36 cpm
- TA = 78 / 47 cmHg

Paramètres du ventilateur : mode VS-AI

- FiO₂ : 40%
- PEP : 8 cmH₂O
- AI : 14 cmH₂O
- Pente : 0,05

Périmétrie des œdèmes :

Membres supérieurs	Gauche	Droite
Olécrane - 10 cm	34 cm	22,5 cm
Olécrane - 5 cm	32,4 cm	25,1 cm
coude	31 cm	29 cm
Olécrane + 5 cm	30 cm	27,6 cm
Olécrane + 10 cm	28,6 cm	26,8 cm
Styloïde radiale	21 cm	Pansement
1 ^{ère} commissure	24 cm	23,2 cm

Membres Inférieurs	Gauche	Droite
Centre de la patella - 5 cm	Impossible: pansement	Impossible: pansement
Base patella	46 cm	45 cm
Pointe patella	43,2 cm	40,5 cm
Centre de la patella + 5 cm	38,3 cm	38,3 cm
Centre de la patella + 10 cm	36,8 cm	37 cm
Centre de la patella + 20 cm	35 cm	36 cm
Bimalléolaire	33 cm	34,5 cm
Base de M5	30 cm	31,7 cm
Base de P1 du I	25,5 cm	26,8 cm

REFERENCES :

- [1] : Lains M.G.C., Seltzer Fondation, *et al.* Prise en charge hygiéno-diététique du diabétique, conséquences pour le rééducateur. *Kinésithérapie, la revue*, 2011, vol. 11, no 118, p 29-34.
- [2] : Conti F.: Rejet aigu et chronique après transplantation hépatique : classification de Banff. http://med.univ-tours.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID_FICHER=1244107530556&ID_FICHE=47108 (consulté le 22/11/2016)
- [3] : Senet P., Calciphylaxie cutanée: une urgence diagnostique et thérapeutique. *Journal des Maladies Vasculaires*, 2015, vol. 40, no 2, p 21-25.
- [4] : Lecture en ligne : Teasdale G.: Glasgow Coma Scale.
[http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/EHELLES%20ADULTES%20TOME%202_page113\(2\).pdf](http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/EHELLES%20ADULTES%20TOME%202_page113(2).pdf)
(consulté le 22/11/2016)
- [5] : Haut Conseil de la Santé Publique, Prévention de la transmission croisée des Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergents (BHRe), 2013, p 22-25
- [6] : Vazquez B., Monticelli P., Nicosia A., *et al.* Evaluation of Heat and Moisture Exchanger Performance with Two Different Methods in the Same Test Apparatus. *NCSLI Measure*, 2015, vol. 10, no 2, p 62-65.
- [7] : Lecture en ligne : Signes cliniques de la thrombose veineuse profonde :
<https://pathologie-cardiovasculaire.edu.umontpellier.fr/archives-et-documents/semiologie-cardio-vasculaire/troubles-veineux-des-membres-inferieurs/thrombose-veineuse-profonde-aigue/>
(consulté le 02/02/2017)
- [8] : Keal E.E. Biochemistry and rheology of sputum in asthma. *Postgraduate medical journal*, 1971, vol. 47, no 545, p 171-177
- [9] : Payen J.F., Bru O., Bosson J.L. *et al.* Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. *Critical care medicine*, 2001, vol. 29, no 12, p 2258-2263.
- [10] : Sauder P., Andreoletti M., Cambonie G., *et al.* Conférence de consensus commune (SFAR-SRLF) en réanimation Sédation-analgésie en réanimation (nouveau-né exclu). *Réanimation*, 2008, vol. 17, no 7, p 611.
- [11] : Lecture en ligne : Assessment protocol of limb muscle strength in critically ill patients admitted to the ICU: the Medical Research Council Scale :
http://download.lww.com/wolterskluwer_vitalstream_com/PermaLink/CCM/A/CCM_42_4_2013_09_20_VANPEE_12-02363_SDC1.pdf (consulté le 22/11/2016)
- [12] : Lamia B., Molano L.-C., Muir J.-F., *et al.* Interactions cœur-poumons au cours de la ventilation mécanique. *Revue des Maladies Respiratoires*, 2016, vol. 33, no 10, p 865-876
- [13] : Roeseler J., Sottiaux T., Lemiale V., *et al.* Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation, chez l'adulte et l'enfant (électrostimulation incluse). *Réanimation*, 2013, vol. 22, no 2, p 207-218.
- [14] : Engel H.J., Needham D.M., Morris P.E., *et al.* ICU early mobilization: from recommendation to implementation at three medical centers. *Critical care medicine*, 2013, vol. 41, no 9, p S69-S80.
- [15] : Gosselink R., Clerckx B., Robbeets C., *et al.* Physiotherapy in the intensive care unit. *Neth J Crit Care*, 2011, vol. 15, no 2, p 66-75.
- [16] : Roeseler J., Michotte J.B., Devroey M., *et al.* Kinésithérapie respiratoire aux soins intensifs. *Réanimation*, 2007, vol. 16, no 1, p 33-41.

- [17] : Gosselink R., Bott J., Johnson M., *et al.* Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on physiotherapy for critically ill patients. *Intensive care medicine*, 2008, vol. 34, no 7, p 1188-1199.
- [18] : Boles J.M., Bion J., Connors A., *et al.* Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory Journal*, 2007, vol. 29, no 5, p 1033-1056.
- [19] : O'Connor H.H. Et White A.C. Tracheostomy decannulation. *Respiratory Care*, 2010, vol. 55, no 8, p 1076-1081.
- [20] : Baudry J. et Poissy J. Choix et gestion des différents types de canules de trachéotomie en réanimation. *Réanimation*, 2015, vol. 24, no 2, p 213-217.
- [21] : Morris P.E. Moving our critically ill patients: mobility barriers and benefits. *Critical care clinics*, 2007, vol. 23, no 1, p 1-20.
- [22] : Truong A.D., Fan E., Brower R.G., *et al.* Bench-to-bedside review: mobilizing patients in the intensive care unit—from pathophysiology to clinical trials. *Critical Care*, 2009, vol. 13, no 4, p 1-8.
- [23] : Norrenberg M. et Vincent J.L. Rééducation motrice dans le cadre d'un séjour en réanimation. *Réanimation*, 2012, vol. 21, no 1, p. 80-87.
- [24] : Cook D.J., Meade M.O., Hand L.E., *et al.* Toward understanding evidence uptake: semirecumbency for pneumonia prevention. *Critical care medicine*, 2002, vol. 30, no 7, p 1472-1477.
- [25] : Gouilly P., Conil P., Dubreuil C, *et al.* Modalités pratiques de réalisation de la ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique en 2009: propositions pour un consensus. *Revue des Maladies Respiratoires*, 2009, vol. 26, no 5, p 537-546.
- [26] : AUBRIOT Anne-Sophie, PONCIN William, kinésithérapie du désencombrement des voies aériennes, dans : REYCHLER Gregory, ROESLER Jean, DELGUSTE Pierre. Kinésithérapie respiratoire, Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2014, p 164-165
- [27] : Lecture en ligne : Code de Santé Publique, Article R4321-9, https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=9B4DEAB7DAF82BAF731E51E055AC673B.tpdila22v_3?idArticle=LEGIARTI000006913991&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20160901 (consulté le 22/11/2016)
- [28] : Référentiel de compétences et d'aptitudes du masseur kinésithérapeute de réanimation (MKREA) en secteur adulte: Société de kinésithérapie de réanimation (SKR). *Réanimation*. 2011
- [29] : Valentini I., Tonveronachi E., Gregoretti C., *et al.* Different tracheotomy tube diameters influence diaphragmatic effort and indices of weanability in difficult to wean patients. *Respiratory care*, 2012, vol. 57, no 12, p 2012-2018
- [30] : AMERICAN ASSOCIATION FOR RESPIRATORY CARE, *et al.* AARC Clinical Practice Guidelines. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. *Respiratory care*, 2010, vol. 55, no 6, p 758.
- [31] : Froidevaux, S., Kesteloot, P., Flajolet, N., *et al.* Gestion paramédicale de la trachéotomie en réanimation. *Réanimation*, 2015, vol. 24, no 1, p 78-83.
- [32] : Topp R., Ditmyer M., King K., *et al.* The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Advanced Critical Care*, 2002, vol. 13, no 2, p263-276.

- [33] : Parry S.M. et Puthuchear Z.A. The impact of extended bed rest on the musculoskeletal system in the critical care environment. *Extreme physiology & medicine*, 2015, vol. 4, no 1, p 1-8.
- [34] : Theys S. et Schoevaerdts J.C. La pompe veineuse est-elle bien assurée par la contraction du triceps sural ? Un mythe dénoncé par Viel, il y a... 30 ans. *Kinésithérapie, la revue*, 2010, vol. 98, p 27-34.
- [35] : DUFOUR Michel, COLNE Patrick, GOUILLY Patrick. MASSOTHERAPIE Effets, techniques et applications 3^e édition, Paris : Edition Maloine, 2016, p 307-311.
- [36] : PEREIRA SANTOS G. Drainage veineux du pied (étude transcutanée par Ultrasonographie Doppler), Mémoire MCMK Bois-Larris, 1982. p 14.
- [37] : Bemis-Dougherty A.R. et Smith J.M. What follows survival of critical illness? Physical therapists' management of patients with post-intensive care syndrome. *Physical therapy*, 2013, vol. 93, no 2, p 179.
- [38] : Asfour H.I. Contributing factors for acquired muscle weakness in intensive care unit. *Journal of Nursing Education and Practice*, 2016, vol. 6, no 8, p102.
- [39] : Brummel N.E., Jackson J.C., Girard T.D., *et al.* A combined early cognitive and physical rehabilitation program for people who are critically ill: the activity and cognitive therapy in the intensive care unit (ACT-ICU) trial. *Physical therapy*, 2012, vol. 92, no 12, p 1580.
- [40] : Hermans G. et Van den Berghe G.. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Critical Care*, 2015, vol. 19, no 1, p 274.
- [41] : Cameron S., Ball I., Cepinskas G., *et al.* Early mobilization in the critical care unit: A review of adult and pediatric literature. *Journal of critical care*, 2015, vol. 30, no 4, p 664-672.
- [42] : Kress J.P. et Hall J.B. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. *New England Journal of Medicine*, 2014, vol. 370, no 17, p 1626-1635.
- [43] : Li Z., Peng X., Zhu B., *et al.* Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2013, vol. 94, no 3, p 551-561.
- [44] : Hodgson C.L., Berney S., Harrold M., *et al.* Clinical review: Early patient mobilization in the ICU. *Critical care*, 2013, vol. 17, no 1, p 207.
- [45] : De Jonghe B., Sharshar T., et Raphaël J.-C. Neuromyopathies de réanimation. *Réanimation*, 2004, vol. 13, no 5, p 355-361.
- [46] : Lemaire M. Place de la kinésithérapie précoce dans la prise en charge des neuromyopathies acquises en réanimation. *Réanimation*, 2009, vol. 18, no 7, p 649-653.
- [47] : De Jonghe B., Outin H., Lachérade J.-C., *et al.* Conséquences respiratoires de la neuromyopathie de réanimation. *Réanimation*, 2008, vol. 17, no 7, p 625-630.
- [48] : Fan E. Critical illness neuromyopathy and the role of physical therapy and rehabilitation in critically ill patients. *Respiratory care*, 2012, vol. 57, no 6, p 933-946.
- [49] : Perme C. et Chandrashekar R. Early mobility and walking program for patients in intensive care units: creating a standard of care. *American Journal of Critical Care*, 2009, vol. 18, no 3, p 212-221.
- [50] : McWilliams D., Weblin J., Atkins G., *et al.* Enhancing rehabilitation of mechanically ventilated patients in the intensive care unit: a quality improvement project. *Journal of critical care*, 2015, vol. 30, no 1, p 13-18.

- [51] : Sosnowski K., Lin F., Mitchell M.L., *et al.* Early rehabilitation in the intensive care unit: An integrative literature review. *Australian Critical Care*, 2015, vol. 28, no 4, p 216-225.
- [52] : Ambrosino N., Venturelli E., Vaghegini G., *et al.* Rehabilitation, weaning and physical therapy strategies in chronic critically ill patients. *European Respiratory Journal*, 2012, vol. 39, no 2, p 487-492.
- [53] : Bourdin G., Barbier J., Burlem J-F., *et al.* The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respiratory care*, 2010, vol. 55, no 4, p 400-407.
- [54] : Kho M.E., Martin R.A., Toonstra A.L., *et al.* Feasibility and safety of in-bed cycling for physical rehabilitation in the intensive care unit. *Journal of critical care*, 2015, vol. 30, no 6, p 1419. e1-1419. e5.