

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2016

N° 126

THESE

Pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

DES de Médecine Physique et Réadaptation

Par

Elodie DREAU

Née le 5 Juin 1988 à Saint-Brieuc (22)

Présentée et soutenue publiquement le 30 Septembre 2016

PROFIL NEUROPSYCHOLOGIQUE DES PATIENTS BLESSES MEDULLAIRES
D'ORIGINE TRAUMATIQUE A LEUR PRISE EN CHARGE INITIALE EN MEDECINE
PHYSIQUE ET READAPTATION.

Président : Madame le Professeur Brigitte Perrouin-Verbe

Directeur de thèse : le Docteur Amandine Chenet

COMPOSITION DU JURY

Présidente du jury : Madame le Professeur Brigitte PERROUIN-VERBE

Directeur de thèse : Madame le Docteur Amandine CHENET

Membres du jury : Madame le Professeur et Doyen Isabelle RICHARD

Monsieur le Professeur Kévin BUFFENOIR

Remerciements

A Madame le Professeur Brigitte PERROUIN-VERBE :

Soyez assurée de ma profonde reconnaissance pour avoir été présente tout au long de mon internat. Un grand merci pour m'avoir transmis votre passion de la MPR, pour votre enseignement rigoureux et pour vos précieux conseils. Je vous remercie également de présider ce jury de thèse.

A Madame le Professeur et Doyen Isabelle RICHARD et Monsieur le Professeur Kévin BUFFENOIR :

Je vous remercie sincèrement de vous être intéressés à ce travail et de vous être rendus disponibles pour participer à mon jury de thèse malgré vos nombreuses obligations.

A ma Directrice de Thèse, Madame le Docteur Amandine CHENET :

Merci d'avoir repris avec moi ce travail et de m'avoir transmis ton expérience au travers de nombreux conseils avisés. Merci pour tes encouragements au cours de cette dernière année d'internat.

Je souhaite également te remercier pour les 6 mois passés ensemble dans le service de MPR Neurologie du 3^e Sud. J'ai beaucoup appris et grandi à tes côtés.

A Madame Johanna POTHIER et Maeva ROBIN :

Je vous remercie pour toute l'aide que vous m'avez apportée pour ce travail, pour votre expertise et vos conseils. J'ai vraiment apprécié travailler avec vous pour cette étude mais aussi tout au long de mes stages en MPR à l'hôpital Saint-Jacques.

Aux Médecins qui ont façonné mon parcours d'interne :

Quand je repense aux différents semestres qui se sont succédés au cours de mon internat, je suis très reconnaissante envers les nombreux médecins qui ont pris la peine de me transmettre une partie de leur savoir. Je souhaite donc remercier sincèrement le Docteur Pascale BODIC, le Docteur Marta DA COSTA, le Docteur Marc DAUTY, le Docteur Edwige DE CHAUVIGNY, le Docteur Emmanuelle DERNIS, le Docteur Charles DUBOIS, le Docteur Dominique EVENO, le Docteur Raphaël GROSS, le Docteur Pierre KIENY, le Docteur Emmanuelle KUHN, le Docteur Marc LE FORT, le Docteur Pierre MENU, le Docteur Lucie METZGER, le Docteur Bénédicte REISS, et sans oublier le Docteur Angélique STEFAN qui a profondément inspiré ma pratique professionnelle.

Merci aux médecins de Saint-Jacques pour leurs encouragements, leurs conseils, leurs disponibilités, leurs amitiés.

Je n'oublie pas de remercier les équipes médicales et para-médicales de la MPR du CHU de Nantes pour leur collaboration tout au long de mon internat.

Merci aux patients qui ont accepté de participer à cette étude.

Enfin, je me permets d'adresser quelques remerciements personnels aux personnes qui m'entourent et qui m'ont accompagnée tout au long de mes études.

A mes co-internes et amis (Karine, Matthieu, Chloé...). Ce fut un plaisir de travailler à vos côtés.

A mes amis, qui m'ont toujours soutenue, de près ou de loin, en pensées ou par leurs présences. Avec une pensée toute particulière à Tiphaine, mon amie, ma colocataire, ma confidente, ma collègue auprès de qui j'ai franchi les portes de la faculté de Médecine de Brest.

A ma famille, mon frère, ma sœur, David, pour tous les moments passés ensemble, pour votre compréhension, votre aide, vos encouragements.

A mes parents, pour leur amour, leur présence tout au long de mes études et bien évidemment leur aide inconditionnelle.

A Mickaël, pour son amour et son soutien sans faille.

Abréviations

A.F.S.S.A.P.S.	Agence Française de Sécurité SANitaire des Produits de Santé
A.S.I.A.	American Society Injury Association
B.E.M.	Batterie d'EfficiencE Mnésique
C.H.U.	Centre Hospitalier Universitaire
D.M.S.	Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux
D.S.	DéviatiOn Standard
E.V.A.	Echelle Visuelle Analogique
F.S.H.	Follicle Stimulating Hormone
H.A.D.	Hospital Anxiety and Depression scale
H.V.L.T.R.	The Hopkins Verbal Learning Test Revised
I.R.M.	Imagerie par Résonance Magnétique
L.H.	Luteinizing Hormone
L.H.R.H.	Luteinizing Hormone Releasing Hormone
M.C.S.T.	Modified Card Sorting Test
M.I.F.	Mesure d'Indépendance Fonctionnelle
M.P.R.	Médecine Physique et Réadaptation
O.M.S.	Organisation Mondiale de la Santé
R.A.V.L.T.	Rey Auditory Verbal Learning Test
R.L.R.I. 16	Rappel Libre/ Rappel Indiqué à 16 items
T.A.P.	Test of Attentional Performance
T.R.H.	Thyrotropin-Releasing Hormone
T.S.H.	Thyroid Stimulating Hormone
W.A.I.S.	Wechsler Adult Intelligence Scale

Table des matières

Remerciements.....	3
Abréviations.....	5
I. INTRODUCTION	8
1. GENERALITES.....	8
1-1) Définition d'une lésion médullaire.	8
1-2) Conséquences d'une lésion médullaire : néophysiologie	10
1-3) Epidémiologie des blessés médullaires	12
1-4) Description de la prise en charge en Médecine Physique et Réadaptation d'un blessé médullaire à la phase initiale	12
2. LES TROUBLES COGNITIFS DANS UN CONTEXTE DE TRAUMATISME MEDULLAIRE :	14
2-1) Polytraumatismes.....	14
2-2) Syndrome dépressifs, Syndrome anxieux.....	16
2-3) Iatrogénie médicamenteuse.	16
2-4) Troubles endocriniens.....	19
II. MATERIEL ET METHODE :	21
1. TYPE D'ETUDE ET POPULATION	21
2. LES TESTS DU BILAN NEUROPSYCHOLOGIQUE.....	22
2-1) évaluation de la mémoire.....	22
2-2) évaluation de l'attention.	26
2-3) évaluations de la flexibilité mentale et des capacités d'inhibition.	28
2-4) Estimation du niveau antérieur.	30
III. RESULTAT	32
1. PRESENTATION DE LA POPULATION.	32
2. PRESENTATION DES CAS CLINIQUES :	34
2-1) Premier patient :.....	34
2-2) Deuxième patient :.....	37
2-3) Troisième patient :	40
2-4) Quatrième patient.....	42
2-5) Cinquième patient :.....	45
3. RESUME DES RESULTATS	47
IV. DISCUSSION :.....	48
1. HYPOTHESES ETIOLOGIQUES DES TROUBLES COGNITIFS	48
1-1) L'origine psychiatrique.....	48
1-2) Iatrogénie médicamenteuse	50
1-3) Lésions cérébrales non traumatiques	50
1-4) Lésions cérébrales d'origine traumatique.....	52
2. ENJEUX DU DEPISTAGE.....	54
3. PROPOSITIONS	55
4. LIMITES DE L'ETUDES	58
V. CONCLUSION	59
ANNEXES.....	60
BIBLIOGRAPHIE.....	77

Liste des Tableaux et Figures

Figures et Schéma :

Schéma 1 : Coupe de la moelle épinière et des méninges.....	9
Figure 1 : « Algorithme pour le choix des thérapies médicamenteuses dans les douleurs neuropathiques du blessé médullaire ».....	17
Figure 2 : algorithme proposé par l'A.F.S.S.A.P.S. pour la prise en charge de la spasticité chez le blessé médullaire.....	18

Tableaux et Graphiques :

Tableau 1 : Traumatismes par types d'accidents, étude de Nguyen-Thanh 2003.....	15
Tableau 2 : Présentation clinique des troubles endocriniens de chaque axe antéhypophysaire.....	19
Tableau 3 : Flow Chart.....	32
Graphique 1 : Résultats aux tests neuropsychologiques – Patient 1.....	36
Graphique 2 : Résultats aux tests neuropsychologiques – Patient 2.....	39
Graphique 3 : Résultats aux tests neuropsychologiques – Patient 3.....	41
Graphique 4 : Résultats aux tests neuropsychologiques – Patient 4.....	44
Graphique 5 : Résultats aux tests neuropsychologiques – Patient 5.....	46
Tableau 4 : tableau récapitulatif des résultats principaux.....	47

Profil Neuropsychologique des patients blessés médullaires d'origine traumatique à leur prise en charge initiale en Médecine Physique et Réadaptation.

I. INTRODUCTION

Les troubles cognitifs, au sens large, sont souvent décrits comme un facteur de mauvais pronostic en rééducation. Il semble que la population de blessés médullaires d'origine traumatique peut-être sujette à de tels déficits [1] [2]. Nous pensons qu'il est important de les dépister et d'en tenir compte dans le programme de rééducation ; l'enjeu de cette prise en charge globale étant le retour au domicile, la réinsertion familiale et socio-professionnelle précoce. Nous avons souhaité étudier le profil cognitif de ces patients, à leur entrée en rééducation, au cours d'une étude prospective menée sur un an au CHU de Nantes dans le service de Médecine Physique et Réadaptation (M.P.R.) Neurologique, un établissement référent dans la prise en charge des blessés médullaires.

1. Généralités

1-1) Définition d'une lésion médullaire.

La moelle épinière est contenue dans un canal ostéo-articulaire : le canal rachidien. Elle est entourée par la dure-mère spinale dans l'espace épidurale. Elle a pour rôle d'acheminer les influx nerveux entre l'encéphale et le reste du corps. Il en émerge les nerfs spinaux par les trous de conjugaison.

La moelle épinière est composée en son centre de la substance grise et à l'extérieur de la substance blanche. La substance grise renferme la terminaison du premier motoneurone, le corps du motoneurone périphérique (au niveau des cornes antérieures) et les faisceaux sensitifs (le faisceau cordonal postérieur véhiculant la sensibilité proprioceptive, le faisceau spino-thalamique, antérolatéral, véhiculant la sensibilité thermo-algique). La substance blanche se compose de faisceaux verticaux de fibres myélinisées. (Cf schéma 1)

ERRATUM

Pages 8

Chapitre I. INTRODUCTION

Paragraphe 1. Généralités

1-1) Définition d'une lésion médullaire.

La moelle épinière est composée en son centre de la substance grise et à l'extérieur de la substance blanche. La substance grise renferme la terminaison du premier motoneurone, le corps du motoneurone périphérique (au niveau des cornes antérieures) ~~et les faisceaux sensitifs (le faisceau cordonal postérieur véhiculant la sensibilité proprioceptive, le faisceau spino-thalamique, antérolatéral, véhiculant la sensibilité thermo-algique).~~ La substance blanche se compose de faisceaux verticaux de fibres myélinisées.

La moelle épinière est composée en son centre de la substance grise et à l'extérieur de la substance blanche. La substance grise renferme la terminaison du premier motoneurone, le corps du motoneurone périphérique (au niveau des cornes antérieures) et les neurones sensitifs de second ordre (au niveau des cornes dorsales). La substance blanche se compose de faisceaux verticaux de fibres myélinisées avec les voies descendantes motrices (voie pyramidale) et les voies ascendantes sensitives (le faisceau cordonal postérieur véhiculant la sensibilité épicritique et proprioceptive, le faisceau spino-thalamique, antérolatéral, véhiculant la sensibilité thermo-algique).

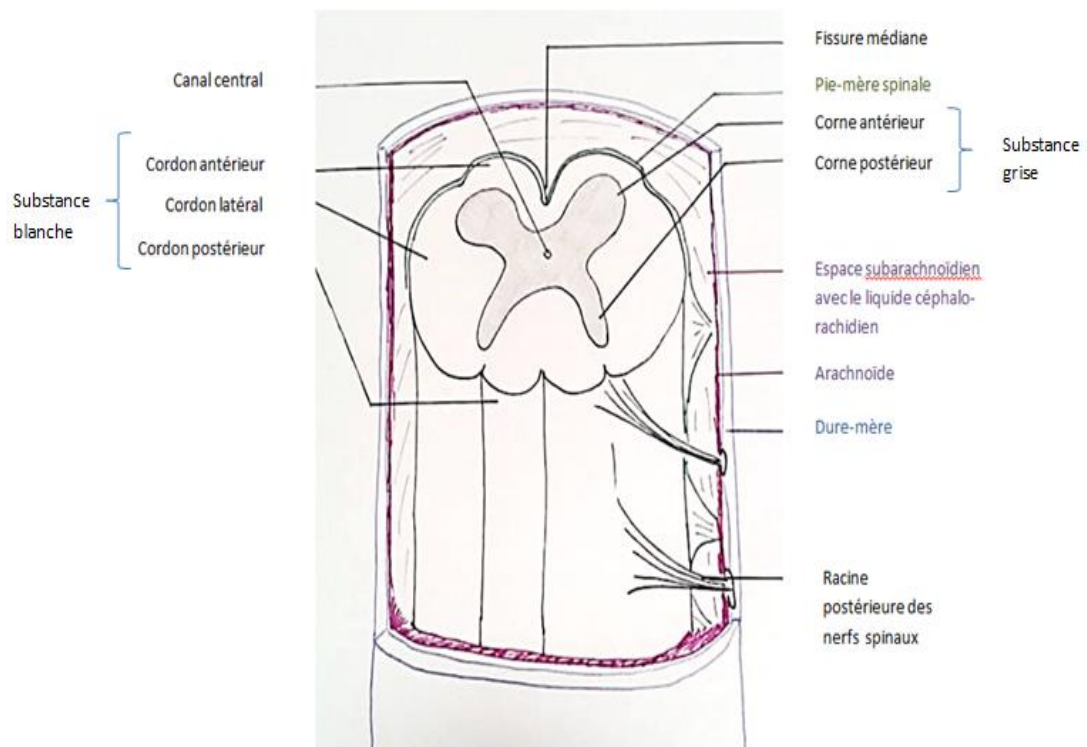


Schéma 1 : Coupe de la moelle épinière et des méninges

Une lésion de la moelle épinière entraîne l'arrêt total ou partiel des influx nerveux entre l'encéphale et la partie de la moelle sous-lésionnelle. Les déficiences occasionnées sont multiples et dépendent du niveau et du caractère complet ou non de cette lésion. Le mécanisme traumatique peut être de plusieurs types : une section partielle ou totale, une compression (un hématome par exemple), une contusion...

Un examen neurologique précis est crucial pour le diagnostic et pour déterminer le niveau lésionnel. Les lésions médullaires sont décrites selon la classification internationale de l'American Spinal Injury Association (ASIA) [3]. Il s'agit d'un examen moteur et sensitif détaillé. L'examen moteur comporte la cotation de 10 fonctions musculaires clés de C5 à T1 et de L2 à S1. L'examen sensitif est une analyse de la sensibilité superficielle, au tact et à la piquûre, aux points-clés de chaque dermatome. Le niveau neurologique est déterminé par le dernier niveau sain. L'échelle AIS caractérise la lésion selon 5 grades allant de A à E. **Cf Annexe 1 : Echelle de l'American Spinal Injury Association et ASIA impairment scale.**

En fonction du niveau de la lésion, on distingue les tétraplégies hautes ventilées de C1 à C3, les tétraplégies hautes de C4 à C6, les tétraplégies basses de C7 à C8, les paraplégies hautes de T1 à T9 et les paraplégies basses de T10 à S5.

1-2) Conséquences d'une lésion médullaire : néophysiologie

La lésion médullaire est à l'origine de déficiences multi-systémiques [4] pouvant être source de nombreuses complications. On peut citer :

➤ Les déficiences sensibles et motrices

➤ Les déficiences respiratoires :

L'atteinte varie en fonction du niveau lésionnel. Classiquement les patients tétraplégiques avec une atteinte de C1 à C5 nécessitent une intubation immédiate et une ventilation assistée avec la réalisation d'une trachéotomie précoce. Pour les niveaux complets allant jusqu'à C4, les centres phréniques sont atteints et les patients présentent une dépendance ventilatoire continue. Les patients avec une atteinte cervicale basse ou thoracique présentent un syndrome restrictif de gravité variable du fait de l'atteinte des muscles expirateurs intercostaux et de l'inefficacité de la toux par atteintes des muscles abdominaux. Les complications fréquemment rencontrées sont les atélectasies, les détresses respiratoires et les pneumopathies infectieuses.

➤ Les troubles neuro-urologiques :

Les patients présentent une rétention aiguë d'urine en raison du choc spinal initial et nécessitent une sonde à demeure les premières 72h. Les patients doivent ensuite être hétéro-sondés de façon intermittente pour diminuer le risque de complications (lithiases, infections, dégradation de l'arbre urinaire aboutissant à l'insuffisance rénale). L'évolution habituelle est une hyperactivité détrusorienne avec une dyssynergie vésicosphinctérienne ou une absence de contraction détrusorienne en fonction du niveau de la lésion. Leur mode d'élimination urinaire définitif sera choisi à distance en fonction de leur niveau lésionnel, de leur récupération et de leur souhait.

➤ **Les troubles digestifs :**

Un iléus réflexe est à l'origine d'une constipation qui peut être symptomatique et invalidante. La plupart des patients présentent également des troubles de l'exonération ; il est donc nécessaire de réaliser des manœuvres digitales pour permettre l'évacuation des selles et la continence.

➤ **Les troubles génito-sexuels :**

Ils ont des répercussions dans le domaine de la sexualité et de la procréation justifiant une prise en charge spécialisée.

➤ **Les troubles trophiques :**

Le risque d'escarre est majeur dans cette population et associé à une morbi-mortalité importante. Il convient de mettre en place des mesures de prévention le plus précocement possible.

➤ **Les troubles cardiovasculaires :**

Les patients présentent une vasoplégie sous-lésionnelle qui peut être responsable d'une hypotension. Des contentions aux membres inférieurs et parfois abdominales peuvent être nécessaires. La lésion médullaire est également un facteur de risque de maladie veineuse thromboembolique dans les premiers mois.

➤ **Les Hyperréflexies Autonomes :**

Ce syndrome concerne les patients ayant un niveau lésionnel supérieur ou égale à T6. Il s'agit d'une réponse sympathique disproportionnée à un stimulus nociceptif sous-lésionnel autrement appelé « épine irritative ». Il en résulte une vasoconstriction sous-lésionnelle massive par interruption des baroréflexes (qui peut être grave avec un risque d'hémorragies intracrâniennes, de convulsions...), ainsi qu'une vasodilatation sus-lésionnelle. Le diagnostic est clinique et se fait sur l'élévation brutale de la tension artérielle systolique de plus de 20mmHg de la pression artérielle systolique habituelle.

➤ **Les troubles du tonus :**

Une exagération du système myotonique est responsable d'une contraction réflexe d'un muscle à l'étirement, trop importante en intensité et durée, on parle alors de spasticité (niveau supérieur à S1). La spasticité est indispensable à dépister et à traiter lorsqu'elle peut être à l'origine de complications neuro-orthopédiques (musculotendineuses,

articulaires) et cutanées. Il y est parfois associé des mouvements anormaux (ex : spasmes) et des dystonies.

1-3) Epidémiologie des blessés médullaires

En France, la population de personnes blessées médullaires s'élève à 50 000 personnes et on compte environ 1200 à 1500 nouveaux cas par an, toutes causes confondues [5]. Il s'agit plus fréquemment d'hommes jeunes, à raison de quatre hommes pour une femme [6]. Il existe un « pic de fréquence » chez les 20-30 ans mais la moyenne d'âge de cette population tend à s'accroître. Cette augmentation est évaluée à 9 ans depuis les années 1970 selon l'étude de De Vivo publiée en 2011 [7].

Selon l'étude épidémiologique française de Thierry Albert [8], 46,6% de la population blessée médullaire était des patients paraplégiques, 43,3% des patients tétraplégiques et seulement 10,1% des patients avaient un syndrome de la queue de cheval.

Parmi les étiologies, les causes traumatiques sont au premier plan (60 à 70 %) avec pour la grande majorité, les accidents de la voie publique (plus de 50%) mais aussi les chutes, les accidents de sports (ex : plongeurs en eaux peu profondes, équitation, rugby), les accidents du travail, les blessures par armes [6].

1-4) Description de la prise en charge en Médecine Physique et Réadaptation d'un blessé médullaire à la phase initiale

➤ Les objectifs :

A la phase aiguë, les patients sont hospitalisés dans des unités de réanimation ou de soins continus afin de stabiliser les fonctions vitales et de réaliser un traitement chirurgical si nécessaire. Les soins sont organisés dans le cadre d'une filière médico-chirurgicale et les patients sont ensuite transférés dans des unités hospitalières de M.P.R. spécialisées. La prise en charge consiste dans un premier temps à prévenir les complications et à guider la rééducation fonctionnelle et la réadaptation. Les objectifs en médecine physique et réadaptation varient suivant le niveau de la lésion et son caractère complet ou non. Ces objectifs sont décrits dans le parcours de soin [9].

Schématiquement, chez un patient tétraplégique haut complet, ils comprennent la rééducation et l'entretien de la motricité résiduelle, l'entretien des amplitudes articulaires en luttant contre les déformations, l'autonomie dans les déplacements au fauteuil roulant

électrique, « le contrôle de l'environnement » par le biais de la domotique, la mise en place d'une ventilation pouvant être gérée au domicile ou le sevrage de celle-ci quand le niveau le permet.

Chez les patients paraplégiques complets, ils comprennent l'acquisition d'une autonomie complète pour les actes de la vie quotidienne, l'élimination urinaire et fécale, les déplacements en fauteuil roulant manuel et les transferts. Le caractère incomplet de la lésion peut parfois permettre un gain fonctionnel supplémentaire, avec notamment une indépendance à la marche pour les blessés médullaire avec un grade AIS D.

In fine, le but reste la réinsertion familiale ainsi qu'une réinsertion socioprofessionnelle le plus précocement possible.

➤ **Les enjeux :**

Il s'agit réellement d'une phase d'apprentissage pour ces patients. Ils doivent acquérir des connaissances physiologiques sur leur néophysiologie, un savoir-faire technique (par exemple les transferts, les auto-sondages...) mais aussi être éduqués à la prévention et aux traitements des complications dans de nombreux domaines. Les principales complications sont d'ordre urologique, cutané et respiratoire. Elles représentent un taux de 15 à 25 % de ré-hospitalisations sur une année [10]. Une revue de la littérature française publiée en 2011 [11], montre que lors des programmes d'éducation, les patients souhaitent aborder les problématiques médicosociales, les avancées scientifiques dans le domaine des lésions de la moelle épinière, le devenir et le vieillissement des personnes blessées médullaires et les données médicales. Ces données médicales concernent majoritairement les troubles vésico-sphinctériens, la douleur, les troubles digestifs et les problèmes cutanés. Chez les jeunes, la question de la sexualité est également au premier plan. L'acquisition des nombreuses informations est nécessaire pour la meilleure prise en charge. Le but est d'améliorer la qualité de vie de ces patients en diminuant le taux de morbi-mortalité (lié aux déficiences induites par la lésion médullaire) et en réduisant le taux de ré-hospitalisations pour complications.

2. Les troubles cognitifs dans un contexte de traumatisme médullaire

En dehors des troubles cognitifs préexistant avant le traumatisme, il existe plusieurs facteurs pouvant favoriser les troubles cognitifs :

- Les traumatismes associés pouvant être responsables d'une défaillance cardio-vasculaire ou respiratoire et de traumatismes crâniens.
- Un trouble psychiatrique associé comme un syndrome dépressif ou anxieux
- Une iatrogénie médicamenteuse
- Des troubles endocriniens

2-1) Polytraumatismes

Les traumatismes de la moelle épinière peuvent être isolés ou associés à d'autres lésions dans le cadre de polytraumatismes. Un polytraumatisme avec une lésion médullaire (notamment supérieur à T6) pourrait exposer à un risque de lésion cérébrale anoxique. Les causes d'une anoxie cérébrale sont de deux types : la chute du débit de perfusion cérébrale et l'hypoxie cérébrale [12]. Dans le contexte particulier de la lésion médullaire de niveau supérieur ou égale à T6, des troubles du système végétatif peuvent apparaître à la phase aiguë avec une hypotension et une bradycardie par action prépondérante du système parasympathique (perte des efférences sympathiques et hyperactivité vagale). Certaines lésions associées, très hémorragiques, peuvent être responsables d'un choc hypovolémique. Ces deux situations peuvent expliquer une diminution du débit sanguin cérébral. De plus, une lésion médullaire de niveau cervical (et a fortiori supérieur ou égale à C4) peut être responsable d'une altération brutale des capacités respiratoires avec l'apparition brutale d'un syndrome restrictif, d'une perte de l'expiration active et de la capacité de toux, d'une hypersécrétion bronchique par hyperactivité vagale avec un risque d'encombrement majeur et d'atélectasie [13]. Cette situation peut donc être à l'origine d'une hypoxie cérébrale.

La forte prévalence des traumatismes médullaires par accident de la voie publique explique la fréquence des lésions associées et donc des risques hypoxiques ou hémorragiques.

L'étude de Nguyen-Thanh publiée en 2003 [14], rendait compte des lésions multiples en répertoriant le type de traumatismes par type d'accident chez 125 accidentés de la route et 79 patients ayant chuté de grande hauteur. Ses résultats sont résumés dans le Tableau 1.

Types de Traumatismes par types d'accidents	Accidents de la voie publique n/125	Chute de grande hauteur n/79
Traumatismes du thorax	82	53
Traumatismes crâniens	63	49
Traumatismes du rachis	27	27
Traumatismes de la rate	61	35
Traumatismes du foie	52	38
Traumatismes des membres supérieurs	28	26
Traumatismes des membres inférieurs	44	41
Traumatismes du bassin	26	33

Tableau 1 : Traumatismes par types d'accidents, étude de Nguyen-Thanh 2003

Plusieurs études montrent que les traumatismes médullaires sont souvent associés à des traumatismes crâniens notamment dans des contextes d'accidents de la voie publique. Une étude rétrospective norvégienne publiée en 2010 [15] révélait sur 336 patients blessés médullaires un taux de 46,7% de traumatismes crâniens (30% de traumatisme crâniens légers, 11 % de traumatismes crâniens modérés, 5,7% de traumatismes crâniens sévères). Ces traumatismes crâniens seraient largement sous diagnostiqués [15][16][17][18]. L'étude rétrospective canadienne de Bhanu Sharma [16] porte sur 92 patients blessés médullaires d'origine traumatique. Les données médicales en réanimation, d'imagerie cérébrale et le bilan neuropsychologique à la recherche d'arguments pour un traumatisme crânien ont été recueillis. Les résultats montrent que 58,8% des blessés médullaires traumatiques présentent également un traumatisme crânien. Une étude finlandaise de 2007 [18], avec une méthodologie proche, retrouve 23 traumatismes crâniens pour un échantillon de 31 blessés médullaires (soit 73%) : 6 traumatismes crâniens légers, 8 modérés et 9 sévères.

Les recommandations sur le parcours de soin des blessés médullaires [9], rappellent l'importance de recueillir les antécédents et les comorbidités chez chaque patient car elles contribuent au pronostic vital et fonctionnel. (Ex : les antécédents psychiatriques, les pathologies respiratoires ou cardiovasculaires).

2-2) Syndrome dépressif, Syndrome anxieux.

Les syndromes dépressifs majeurs (selon les critères du DSM-IV) sont plus fréquents dans la population des blessés médullaires avec une prévalence de 20 à 25 % [19] [20] alors que la prévalence est de 6 % dans la population française [21]. Ils seraient favorisés par les longues durées d'hospitalisations, une faible récupération et une dépendance importante [18] [22]. Les syndromes anxieux sont également très présents chez ces patients avec des prévalences allant de 23 à 35 % [23].

Ces troubles psychiatriques peuvent engendrer un désintérêt sur le plan de leur santé et augmentent la probabilité de survenue de complications [20].

Il existe également un retentissement sur les capacités cognitives avec notamment un impact sur les capacités de mémorisation et de raisonnement [23] [24].

Il semble donc important de dépister les syndromes anxieux et les syndromes dépressifs dans le cadre d'évaluation neuropsychologique dans le but d'interpréter au mieux le bilan cognitif.

2-3) Iatrogénie médicamenteuse.

La lésion médullaire étant responsable d'une déficience multi-systémique et plusieurs troubles sont à prendre en charge de manière précoce comme les douleurs, les troubles du tonus (spasticité), les troubles de la fonction urinaire, etc. Certains médicaments, couramment utilisés après une lésion médullaire, pourraient altérer les capacités cognitives des patients en induisant une somnolence, des troubles mnésiques ou attentionnels et en voici quelques exemples.

➤ Douleur :

Selon l'étude épidémiologique de A. Margot-Duclot en 2009 [25], près de 70 % des personnes blessées médullaires présentent des douleurs dont plus de la moitié sont des douleurs neurologiques. La Prégabaline (LYRICA®) est utilisée en première intention dans les douleurs neurogènes lésionnelles ou sous lésionnelles avec un niveau de preuve A [26], comme le montre l'algorithme de la mise au point de 2009 « Douleur neuropathique

chronique du blessé médullaire. Quelle est l'efficacité des traitements médicamenteux par voie générale ? (orale, transdermique, intraveineuse). » (Cf Figure 1 extraite de l'article)

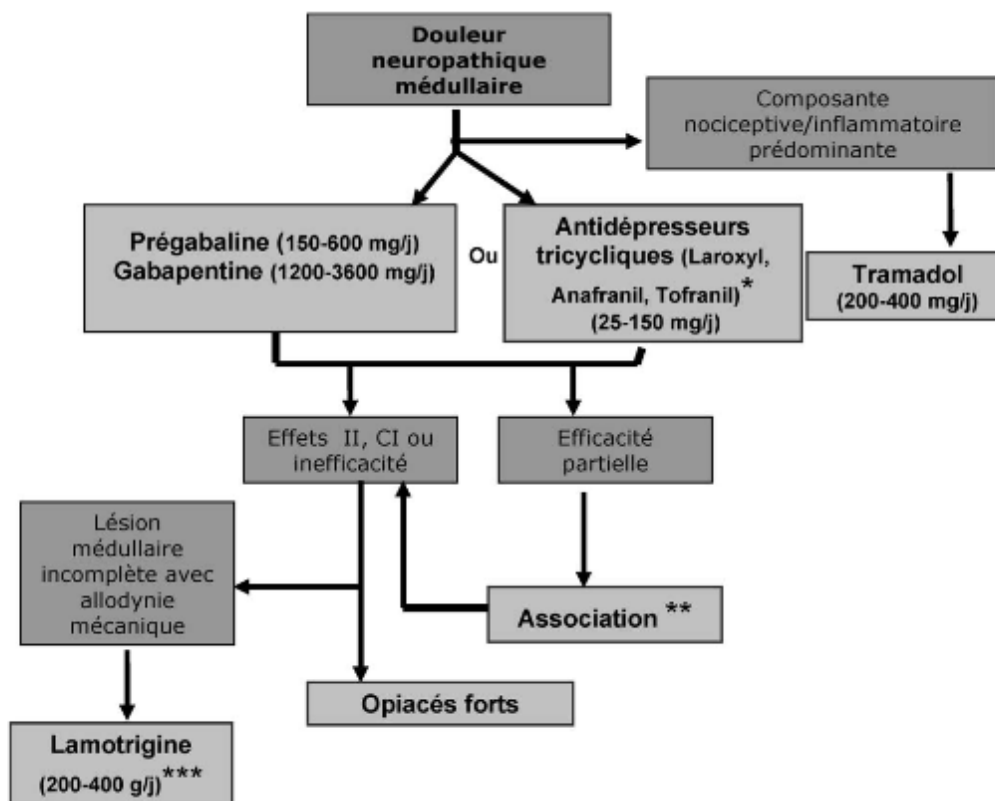


Figure 1 : « Algorithme pour le choix des thérapies médicamenteuses dans les douleurs neuropathiques du blessé médullaire »

La Prégabaline entraîne comme principal effet secondaire une somnolence (41% des cas). Les troubles mnésiques sont présents dans presque 20 % des cas. [26]

Dans cette même étude, les antidépresseurs tricycliques n'étaient poursuivis que chez moins de 30 % des patients en raison d'effets indésirables variés pouvant être très invalidants (sécheresse des muqueuses, majoration des troubles du transit à type de constipation, majoration de la spasticité, dysurie). Pour les douleurs « mixtes » avec une composante nociceptive supérieure à la composante neurogène, le Tramadol peut être utilisé. Il peut également être responsable d'une somnolence [27].

➤ Spasticité :

L'étude de Walter en 2002 [28] basée sur des données auto-déclarées par le patient, met en évidence que 53 % des blessés médullaire se disent invalidés par le problème de la spasticité (mais sans grade de sévérité décrit dans l'étude) devant celui des douleurs (44%).

Les traitements médicamenteux per os interviennent tôt dans la prise en charge de la spasticité comme le montre l'algorithme des recommandations de bonnes pratiques de l'A.F.S.S.A.P.S. (agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) [29]. (Cf Figure 2 extraite de l'article)

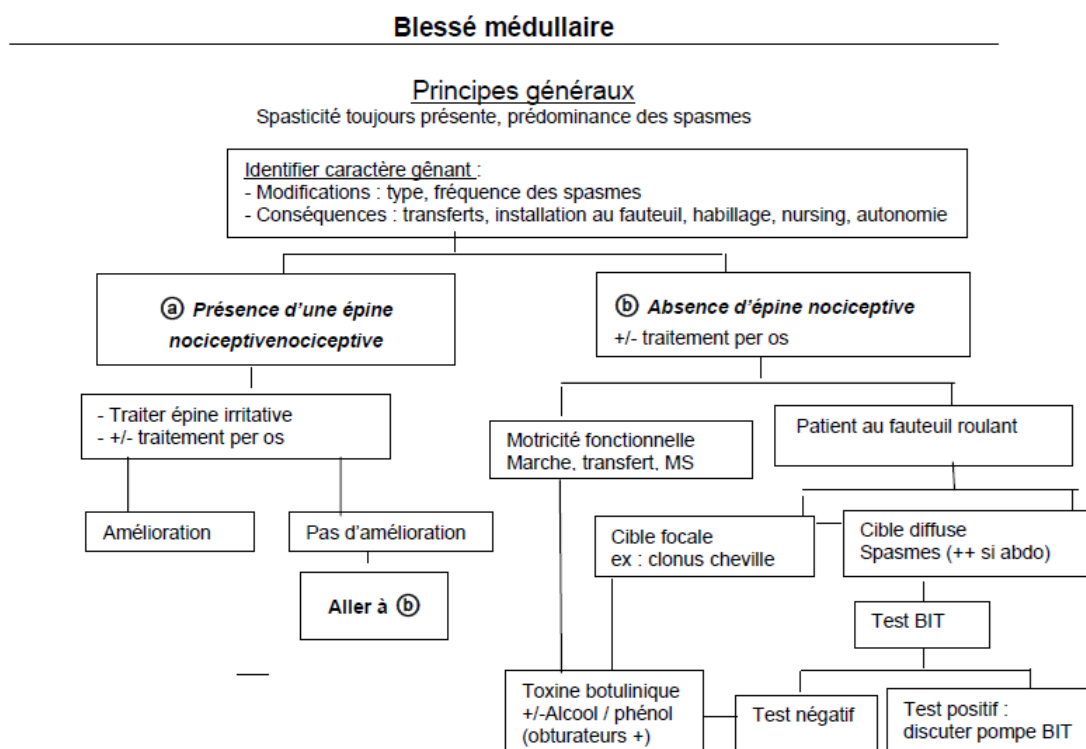


Figure 2 : algorithme proposé par l'A.F.S.S.A.P.S. pour la prise en charge de la spasticité chez le blessé médullaire

Dans les traitements par voie générale, on retrouve le Baclofène (LIORESAL®) en première intention (grade B) et le Tizanidine (SIRDALUD®) en deuxième intention (médicament en ATU). Il n'existe pas suffisamment de données dans la littérature sur l'efficacité du Dantrolène (DANTRIUM®) qui a également une autorisation de mise sur le marché. Ces traitements sont réservés aux atteintes diffuses et invalidantes de la spasticité.

Le Baclofène, utilisé en première intention, peut être responsable de somnolence, d'hallucinations, de confusion, de diminution du seuil épileptogène, de dépression, liées à son action centrale GABAergique [30].

➤ **Hyperactivité vésicale :**

Il existe, pour les lésions supra-sacrées, une activité détrusorienne anarchique souvent associée à une dyssynergie vésico-sphinctérienne, qui apparaît après le choc spinal. Des

traitements anticholinergiques sont utilisés pour inhiber ces contractions détrusoriennes afin de protéger le haut appareil urinaire et de diminuer le risque d'infection [31]. Dans la population des personnes âgées, cette classe de médicaments est connue pour les perturbations cognitives qu'elle entraîne, liées à son action centrale sur les récepteurs muscariniques [32].

2-4) Troubles endocriniens.

Dans la population générale, on sait que des troubles endocriniens peuvent donner des troubles cognitifs. (Cf Tableau 2)

Axe atteint	Présentation clinique
Axe Thyroïdienne	Hypothyroïdie avec : asthénie, pâleur cutanée, sensibilité au froid, atrophie musculaire, crampes, prise de poids (masse grasse), trouble de l'humeur, bradycardie, constipation
Axe Gonadotrope	aménorrhée, oligoménorrhée, infertilité, baisse libido, ostéoporose, trouble cognitif (mémoire)
Axe Corticotrope	fatigue, faiblesse, troubles digestifs, perte de cheveux, hypotension artérielle, troubles biologiques
Axe Somatotrope	trouble du sommeil, modification masse grasse et de la masse maigre, dyslipidémie, athérosclérose, intolérance à l'effort, trouble de l'humeur, trouble de l'attention et de la concentration, diminution des capacités cognitives [33]
Axe lactotrope	(hyperprolactinémie de déconnection ou secondaire aux traitements) baisse de la libido, galactorrhée, ostéoporose, aménorrhée, nausées

Tableau 2 : Présentation clinique des troubles endocriniens de chaque axe antéhypophysaire

Des cas de déficit hormonal notamment d'hypothyroïdie sont décrits dans la population blessée médullaire. L'étude de Huang [34] portant sur 30 blessés médullaires appariés en âge avec 30 témoins, a évalué les axes hypophysogonadotrope et hypophysothyroïdien. Il y avait 4 blessés médullaires avec un faible taux de triiodothyronine sérique (T3), 1 avec un taux sérique élevé d'hormone folliculo-stimulante (FSH), 8 avec des niveaux élevés de testostérone sérique et 11 avec des taux élevés de prolactine sérique. Il y avait des réponses significativement plus élevées de l'hormone lutéinisante (LH) à la LHRH chez les

blessés médullaires par rapport aux témoins. Il y avait 16 individus (53,3%) de la population blessée médullaire qui avait des réponses exagérées et/ou prolongées à la LH. Parmi eux, 6 blessés médullaires ont également eu des réponses de FSH élevées. Il y avait 8 blessés médullaires dont la thyroestimuline (TSH) avait des taux sériques élevés traduisant une réponse exagérée à la TRH. Les auteurs évoquent l'hypothèse d'une tonalité dopaminergique centrale réduite chez les blessés médullaires.

La version récente (2015) des Data Set [35] préconise sur le plan endocrinien et métabolique :

- D'évaluer les facteurs de risques cardiovasculaires, d'ostéoporose et la fonction thyroïdienne avant la lésion médullaire
- D'évaluer les facteurs de risques cardiovasculaires, d'ostéoporose et la fonction thyroïdienne après la lésion médullaire, mais aussi de dépister les anomalies surrénaliennes et de la fonction hypophysaire (en mettant en avant les risques liés au vieillissement de la population mais également le risque de traumatisme crânien ou abdominal associé)
- De surveiller le poids des patients
- De surveiller leur profil lipidique
- De connaître leur statut hormonal (période pré-pubertaire, pubertaire, adulte, ménopause)
- D'évaluer la consommation d'alcool

II. MATERIEL ET METHODE

1. Type d'étude et Population

Il s'agit d'une étude prospective, monocentrique, sur 12 mois d'Avril 2015 à Avril 2016, menée dans le service de médecine physique et réadaptation neurologique du CHU de Nantes. Les patients ont été inclus à leur entrée dans le service dédié aux blessés médullaires, après un délai de réflexion d'une semaine. Leur consentement oral a été recueilli et un feuillet d'information leur a été remis.

Le protocole de Recherche Non Interventionnelle a été validé par le comité d'éthique. **Cf (Annexe 2 : Protocole de Recherche Non Interventionnelle du C.H.U. de Nantes)**

La population étudiée était des patients blessés médullaires d'origine traumatique, à leur phase initiale de rééducation. Les patients devaient avoir un âge compris entre 16 et 60 ans. Le bilan lésionnel initial ne devait pas faire état d'un traumatisme crânien. Les critères d'exclusions étaient les antécédents médicaux de troubles psychiatriques préexistant (de type psychose) et les troubles neurologiques cérébraux : traumatisme crânien antérieur, démence, accident vasculaire cérébral, paralysie cérébrale, spina bifida, anoxie cérébrale, sclérose en plaques, pathologie dégénérative de type parkinson.

Un bilan neuropsychologique était réalisé à 1 mois de leur entrée en médecine physique et réadaptation par une Neuropsychologue du service. Il s'agissait de dépister d'éventuels troubles de l'attention ou de la mémoire et d'évaluer les capacités d'inhibition et de flexibilité mentale. Les tests étaient réalisés au cours d'un entretien d'environ deux heures. Ils tenaient compte du déficit moteur. Ces tests sont échelonnés en fonction de l'âge et du niveau scolaire. Les résultats sont exprimés en déviations standards par rapport à la norme. Il s'agit de tests traduits et validés en français.

A la fin de l'entretien, un syndrome anxieux ou un syndrome dépressif était dépisté à l'aide de l'échelle Hospital Anxiety and Depression scale (H.A.D.) [36] qui est validée dans cette population [37]. **(Cf Annexe 3 : Echelle Hospital and Depression Scale)**

Pour avoir une description de l'état psychologique de ces patients pendant cette phase de rééducation, une échelle de coping a également été instaurée dans le protocole. Nous

avons choisi la Brief –COPE situationnelle [38] qui est rapide à réaliser, validée en français et qui explore 14 dimensions du coping tel que : le coping actif, la planification, le soutien social instrumental, le soutien social émotionnel, l'expression des sentiments, le désengagement comportemental, la distraction, l'acceptation, le déni, le blâme, l'humour, la religion, la distraction, l'utilisation de substances et la réinterprétation positive. (Cf Annexe 4 : Echelle Brief Cope)

Les traitements médicamenteux des patients étaient relevés afin d'identifier les thérapies pouvant avoir des effets indésirables sur les capacités cognitives.

Enfin, nous avons décidé de dépister d'éventuels désordres endocriniens. En effet, une atteinte d'un ou plusieurs axes peut être un facteur confondant en ayant une répercussion sur les capacités cognitives de la personne. Un bilan biologique endocrinien (similaire à celui réalisé chez les patients traumatisés crâniens) a été réalisé chez tous les patients, à la recherche de perturbation sur les axes antéhypophysaires. Ce bilan comprenait :

- La prolactinémie
- Les hormones thyroïdiennes T3, T4 et la Thyreostimuline ou TSH
- La somatostatine IGF1
- Le cortisol à 8h
- La Follicle Stimulating Hormone (FSH) et l'Hormone Lutéinisante (LH) ainsi que l'œstrogène chez la femme et la testostérone chez l'homme.

2. Les Tests du Bilan Neuropsychologique

2-1) évaluation de la mémoire.

La mémoire est la capacité de notre cerveau à retenir une information et à pouvoir s'en servir, l'utiliser.

On distingue plusieurs types de mémoire, selon les systèmes de Schacter et Tulvin [39] :

- La mémoire sémantique : elle fait référence aux connaissances acquises, générales. (ex : le vocabulaire)
- La mémoire procédurale : elle concerne les habilités motrices ou cognitives acquises par la pratique, la répétition et qui deviennent automatiques (ex : savoir faire du vélo)

- La mémoire de représentation perceptive : elle représente la rétention des informations relatives aux formes (ex : formes des objets, des mots)
- La mémoire de travail : elle permet de traiter et manipuler mentalement des données à court terme pour effectuer une tâche dans le moment présent. (ex : le calcul mental)
- La mémoire épisodique : c'est la capacité de mémoriser des informations avec leurs références spatio-temporelles. Elle est composée de plusieurs étapes :
 - L'encodage : l'information est « enregistrée » dans notre cerveau. Des stratégies comme les moyens mnémotechniques peuvent être utilisés. Cette étape nécessite un niveau d'attention et de motivation suffisant.
 - La consolidation et le stockage : ce processus permet le maintien de l'information sur le long terme.
 - La récupération : c'est la capacité d'avoir accès, de restituer l'information. La qualité des étapes précédentes est nécessaire pour que cette récupération soit possible.

✓ Les empan extraits de la Wechsler Adult Intelligence Scale IV (W.A.I.S. IV) :

Ce test permet d'évaluer la mémoire de travail [40].

La capacité du maintien temporaire (1 minute) de l'information pour effectuer une tâche peut être évaluée par l'empan chiffré endroit. Il s'agit de pouvoir retenir une série de chiffres, allant de 2 à 9 chiffres, dictée oralement, et pouvoir les restituer dans le bon ordre.

Exemple :

4 - 9

7 - 6

3 - 2 - 8

5 - 7 - 1

La capacité du maintien temporaire, du traitement et de la manipulation de l'information peut être évaluée par l'empan chiffré envers. Il s'agit de pouvoir retenir une série de chiffres allant de 2 à 8 chiffres, dictée oralement, et de pouvoir les restituer dans l'ordre inverse. La norme pour un individu est une série avec 1 à 2 chiffres de moins que la plus grande série réalisée en empan droit.

Le test est arrêté après une erreur dans deux séries de même niveau. On obtient alors un score brut qui est étudié en fonction de l'âge du patient et transformé en note standard puis en un résultat exprimé en écart type.

✓ Test de Grober et Brusckhe dans sa version française [41]:

C'est un test qui évalue la mémoire épisodique et qui permet de préciser le processus atteint (entre l'encodage, le stockage et la récupération).

Le patient va devoir retenir 16 mots appartenant à 16 catégories (ex : dentiste => métier, cuivre => métal). Les mots sont répartis par 4 sur chaque feuille qui vont défiler devant le patient. La neuropsychologue induit un encodage contrôlé sémantique : « Parmi ces mots, lequel est le métier ? » Et le patient procède à un rappel immédiat. A la fin des 16 mots, on demande au patient de réaliser une tâche distractive pendant 20 seconde (ex : compter à rebours à partir de 370). Ensuite, le patient procède à un rappel libre d'un maximum de mots puis à un rappel indicé par la neuropsychologue : « Quel était le métier ? ». Cette étape est réalisée 3 fois en tout. Ensuite, on présente au patient une liste de 48 mots, comprenant les 16 mots appris qu'il doit reconnaître. Enfin, on effectue une tâche distractive non verbale de 20 min puis on réalise une dernière fois un rappel libre des 16 mots (il s'agit donc d'un rappel libre différé) qui sera complété par un rappel indicé différé.

Les scores de chaque étape sont additionnés et transformés en déviations standards par rapport à leur groupe d'âge.

Un défaut de rappels libres avec des rappels totaux normaux évoque un déficit de récupération. Un défaut de rappels libres, totaux et de reconnaissances évoque un déficit d'encodage ou de stockage. Les intrusions et les fausses reconnaissances sont fréquentes dans la maladie d'Alzheimer et dans le syndrome de Korsakoff.

✓ Histoire de la Batterie d'Efficienc Mnésique (B.E.M. 144) de Signoret [42] [43] :

La BEM 144 est une batterie de tests avec des épreuves verbales et visuelles. La totalité de la batterie nécessite une passation d'environ une heure mais ces épreuves peuvent être proposées séparément et nous avons choisi d'utiliser uniquement l'histoire logique.

L'histoire logique est lue au patient qui doit réaliser un rappel immédiat et différé d'un maximum d'éléments de l'histoire. Les idées clés rappelées par le patient sont cotées par le Neuropsychologue et additionnées pour avoir un résultat sur 12.

✓ Test de Mémoire de reconnaissance visuelle DMS 48 [44] :

Ce test évalue la mémoire épisodique visuelle. Il comporte une phase d'acquisition où 48 images « cibles » sont montrées successivement au patient. La neuropsychologue présente les images une par une et demande au patient s'il y a plus ou moins trois couleurs pour chacune d'entre elles. L'encodage est réalisé en condition incidente et on s'assure que le patient effectue un traitement des propriétés morphologiques des images cibles. Après une distraction de 2 minutes, on présente au patient une paire d'images par feuille : une image cible (déjà vue par le patient dans la série des 48 images) et une autre image (que le patient n'a jamais vue). Le patient doit donc, pour chaque paire, retrouver l'image cible. Elles sont présentées soit à gauche (50%) soit à droite de la cible (50%). Lors de la première passation, les cibles défilent dans l'ordre inverse de la séquence d'acquisition pour mettre en évidence un éventuel oubli à mesure.

Les images cibles sont composées de 3 groupes de 16 images :

- Les images cibles associées à une image sans aucun rapport :



A



B

Les images cibles associées à une image similaire :

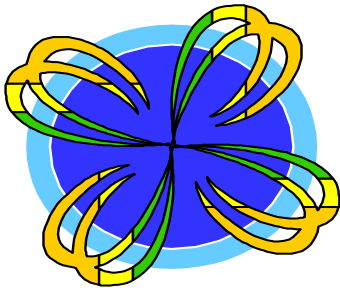


A



B

- Les images cibles abstraites associée à une image abstraite :



A



B

Une deuxième passation à lieu après un délai d'une heure pour évaluer le rappel différé. Dans certain cas, une troisième passation est possible à 24 heures mais n'a pas été réalisée dans notre étude.

On calcule un pourcentage de bonnes réponses avec le total des réponses de chaque rappel. Ce pourcentage est ensuite en écart type par rapport au groupe d'âge auquel appartient le patient.

2-2) évaluation de l'attention.

L'attention est indispensable au bon fonctionnement cognitif.

Elle est composée :

- des capacités d'alerte : faculté à augmenter son niveau d'éveil volontairement lorsqu'on s'attend à une stimulation et que l'on veut y réagir plus vite.
- de l'attention divisée qui correspond à la capacité d'une attention partagée entre plusieurs stimuli, permettant la double-tâche.
- de l'attention sélective qui permet d'isoler et de traiter un stimulus sélectionné (visuel ou auditif) parmi les stimulations d'un environnement. Elle implique l'inhibition des stimuli non pertinents.
- de l'attention soutenue qui est la capacité de maintenir dans le temps, un niveau d'attention important.

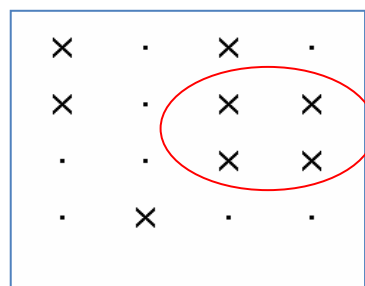
✓ Test of Attentional Performance [45]:

Il s'agit d'une batterie permettant d'explorer les différents troubles de l'attention. La batterie comprend : un test d'alerte phasique, un test d'attention divisée, d'attention soutenue, un test de balayage visuel, un test de comparaison intermodale, de déplacement de foyer attentionnel, une exploration du champ visuel pour mettre en évidence une hémignégligence, un test de flexibilité, un go/no go, un test d'incompatibilité, un test évaluant la mémoire de travail, un test de mobilité oculaire et enfin un test de vigilance. Les épreuves sont sélectionnées en fonction des troubles coexistants (déficits sensoriels, moteurs, de troubles de la mémoire ou de troubles phasiques).

Les épreuves sont simples. On mesure le temps de réponse à un stimulus bien identifiable et on compte le nombre d'erreurs.

Ici, nous avons utilisé le test d'attention divisée avec la réalisation d'une double tâche : l'une visuelle et l'autre auditive.

La première consigne consiste à signaler lorsque, sur l'écran où défilent des points et des croix, 4 croix forment un carré.



La deuxième consigne consiste à signaler lorsque, pendant une alternance de son graves et aiguës, 2 sons aiguës ou graves se succèdent.

Le signalement doit être le plus rapide possible. Classiquement, les patients appuient sur une touche. Notre population pouvant présenter des déficits moteurs, le signalement est réalisé oralement par le patient.

L'ordinateur calcul la latence de réponse, le nombre d'erreurs et le nombre d'omissions. On obtient un T score en fonction de l'âge et du niveau d'étude du patient.

✓ Symbole de la WAIS III

Il s'agit d'un test reflétant les capacités d'attention et de traitement de l'information. On présente au patient deux symboles. Il doit ensuite signaler s'il retrouve l'un de ces symboles dans une série de cinq, en répondant par oui ou non. Il doit réaliser cet exercice le plus de fois possible en 120 secondes. On calcule alors le nombre réponses en 120 secondes auquel on soustrait le nombre d'erreurs.

2-3) Evaluations de la flexibilité mentale et des capacités d'inhibition.

Le concept de fonctions exécutives est aujourd'hui encore, difficile à définir. En effet, il concerne de nombreux processus cognitifs différents. Il en résulte la capacité de s'adapter à une situation nouvelle et non routinière. Elles impliquent les structures préfrontales, les structures sous corticales et les aires associatives.

Ces fonctions coordonnent la réflexion et les actions afin d'atteindre un but. Elles comprennent par exemple les capacités d'anticipation, de planification, de résolution de problème de manière adaptée (avec l'élaboration de stratégies, l'évaluation du résultat...), d'inhibition, de raisonnement abstrait, de flexibilité mentale, de volition... Elles ne sont pas forcément toutes atteintes et leur évaluation en neuropsychologie est complexe.

Nous avons choisi deux tests pour évaluer de manière non exhaustive ce domaine.

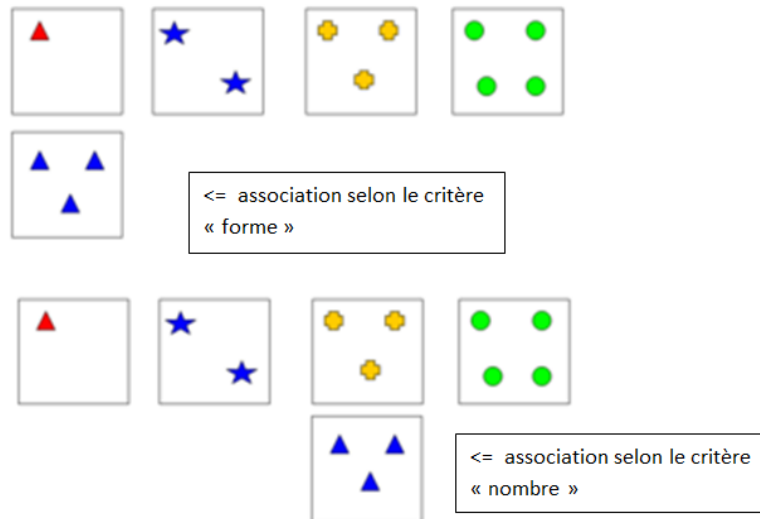
✓ Modified Card Sorting Test (M.C.S.T.) [46] :

Il s'agit d'une épreuve qui mobilise les capacités de raisonnement abstrait et la flexibilité mentale. Des difficultés de conceptualisation et les persévérations lors de ce test peuvent orienter vers un syndrome dysexécutif.

Il s'agit de cartes sur lesquelles les figures diffèrent selon 3 critères : leur couleur, leur forme, leur nombre. Quatre cartes sont disposées devant le patient, comme ci dessous. Celui-ci doit ensuite associer les autres cartes en fonction d'un critère non défini préalablement. La neuropsychologue confirme ou non l'association et le patient doit en déduire le critère d'appariement. Ce critère va varier au cours du test et le patient devra s'adapter en modifiant ses stratégies d'association.

On comptabilise le nombre de critères identifiés, le nombre d'erreurs totales, le nombre d'erreurs de persévération (qui reflètent bien le manque défaut de flexibilité) et le nombre de rupture de règle. Le résultat final sera fonction de l'âge et du niveau d'étude.

Exemple :



✓ Stroop Greflex [47] :

Le test se compose de trois fiches : la première contient des rectangles de couleurs, la deuxième contient des mots de couleurs écrits à l'encre noire, la troisième contient des noms de couleurs écrits en encre de couleurs différentes. Le patient doit nommer successivement les couleurs de la première, puis lire les mots sur la deuxième et enfin nommer les couleurs des mots de la troisième le plus rapidement possible. La dernière fiche représente l'épreuve d'interférence. On chronomètre le temps qu'il a fallu au patient pour lire ou dénommer un total de 100 items par feuille. On compte le nombre d'erreurs et le nombre d'erreurs auto-corrigées. Les erreurs sont signalées au patient au fur et à mesure. On obtient un Z score en fonction de l'âge et du niveau d'étude.

Exemples de 3 fiches :

Feuille 1				
Feuille 2	ROUGE	BLEU	JAUNE	VERT
Feuille 3	ROUGE	BLEU	JAUNE	VERT

2-4) Estimation du niveau antérieur

Nous avons également cherché à estimer le niveau de vocabulaire antérieur par le subtest Vocabulaire de la WAIS IV ainsi que le raisonnement logique et déductif par le subtest Matrice de la WAIS IV.

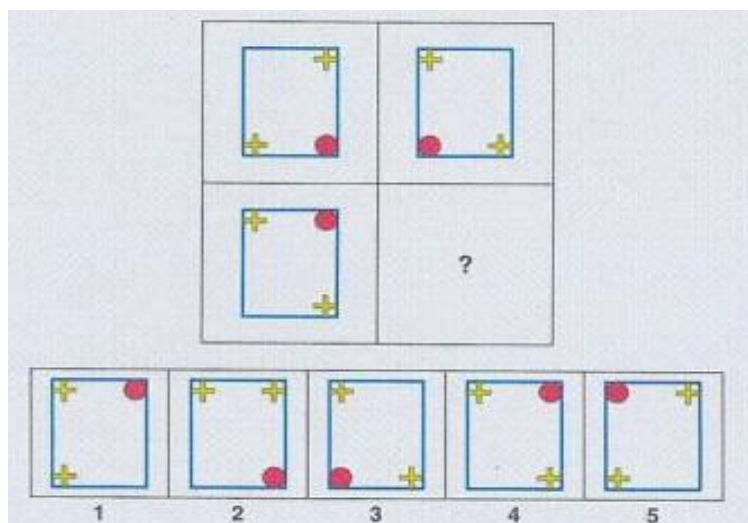
✓ Vocabulaire de la WAIS IV [48] :

Le patient est amené à donner la définition de mots présentés oralement et visuellement par la neuropsychologue. Ce test permet d'évaluer le niveau de vocabulaire antérieur (rarement affecté par un traumatisme sauf en cas d'atteinte des zones cérébrales du langage). Le test est interrompu après 3 erreurs successives.

✓ Matrice de la WAIS IV :

On présente au patient une matrice ou une série incomplète. Il doit identifier la réponse qui viendra la compléter. Le test est interrompu après 3 erreurs successives.

Voici un exemple extrait de la WAIS IV :



2-5) Exploitation des données :

Les résultats de chaque test (en chiffres brutes) sont transformés à partir de tableaux de conversion où il a été réalisé un étalonnage, en fonction de l'âge et parfois du niveau d'étude du patient. On calcule ainsi la déviation standard par rapport à la valeur moyenne : le T-score. Ainsi, pour un même résultat brut, des patients d'âges différents n'auront pas le même T-score.

Un score compris entre -1 et -2 DS est considéré comme faible, score inférieur à - 2DS est pathologique.

III. RESULTAT

1. Présentation de la population.

5 patients ont été inclus entre le premier Avril 2015 et le premier Avril 2016. (cf Tableau 3)

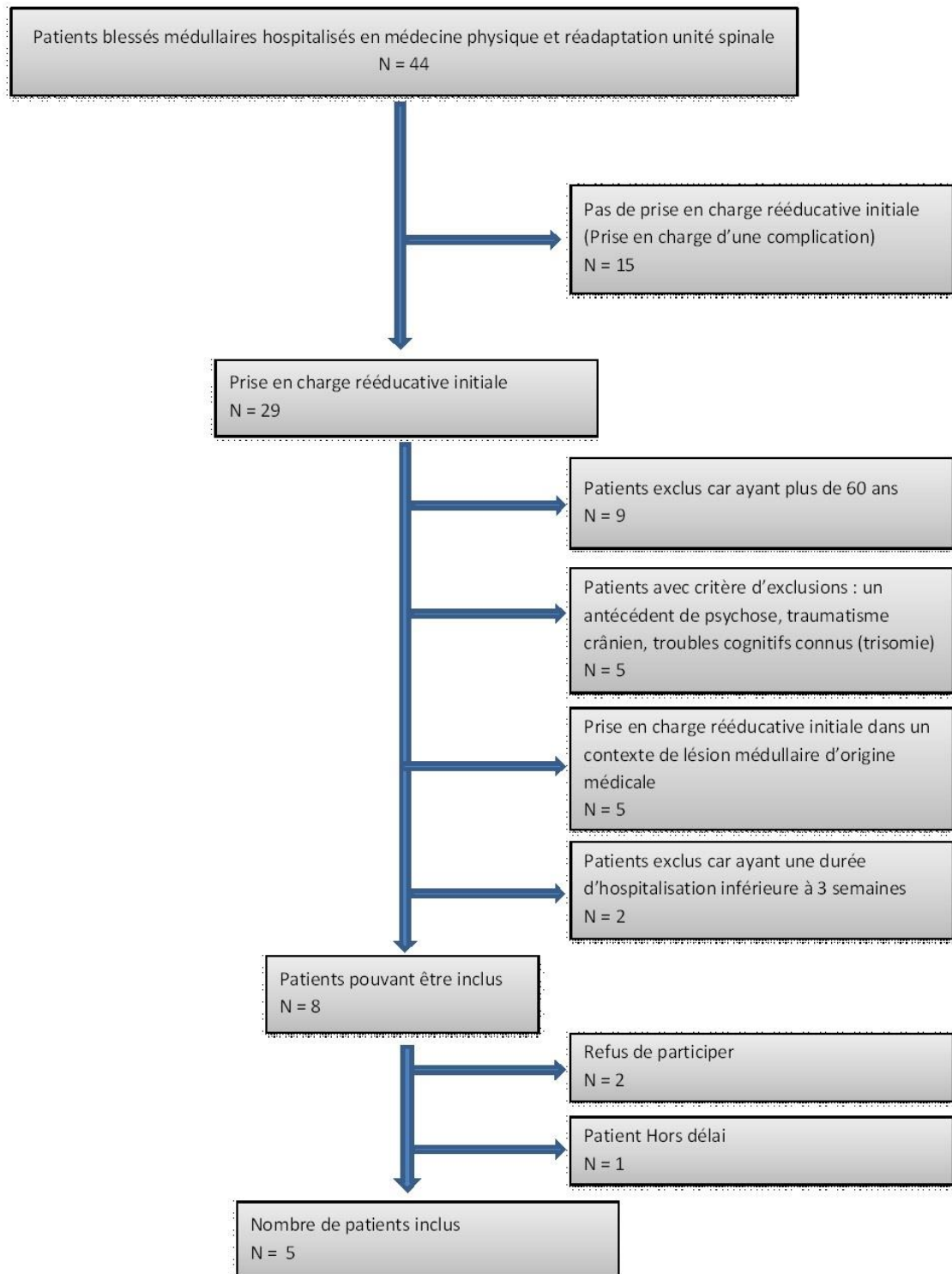


Tableau 3 : Flow Chart

Le service de Médecine Physique et Réadaptation Neurologique du C.H.U. de Nantes comporte une unité dédiée à la prise en charge des patients blessés médullaires (30 lits). Au cours de l'année d'inclusion, 34% des patients sur les 44 patients hospitalisés étaient des patients « réhospitalisés » pour des chirurgies fonctionnelles ou des complications.

Parmi les patients hospitalisés pour une prise en charge rééducative initiale, presque un tiers (9 sur 29) a été exclu d'emblée à cause d'un âge supérieur à 60 ans. La population de patients blessés médullaires tend à évoluer vers une population plus âgée, sujette aux lésions médullaires d'origines médicales plus que traumatiques (hormis les chutes responsables de syndromes de Schneider). 5 ont été exclus car leur lésion médullaire n'était pas liée à une origine traumatique. Sur les 15 patients restant, 5 ont été exclus car ils présentaient des pathologies pouvant interférer de manière importante avec l'interprétation du bilan cognitif (maladie psychiatrique de type psychose, troubles cognitifs préexistants dans le cadre d'une trisomie, traumatisme crânien antérieur ou dû à l'accident). Enfin 2 patients répondant aux critères d'inclusion ont eu une durée d'hospitalisation inférieure à 3 semaines. La durée moyenne d'hospitalisation en rééducation d'un patient paraplégique est d'environ 3 mois (en France). Nous avons fixé arbitrairement notre évaluation à 30 jours +/- 7 pour que celle-ci soit réalisée au début de la prise en charge sans pour autant interférer avec le changement de service, de rythme...

Concernant les 8 patients répondant aux critères d'inclusion et d'exclusion, 2 patients ont refusé de participer à l'étude dont un qui se plaignait de troubles mnésiques et attentionnels. 1 patient s'est trouvé hors délai d'inclusion après avoir été hospitalisé dans un premier temps dans un premier centre de rééducation avant d'être hospitalisé dans un second temps au centre de référence.

Concernant les patients inclus, il s'agissait d'une population exclusivement masculine, avec une moyenne d'âge de 45 ans (de 25 à 59 ans). Les traumatismes ont eu lieu dans des circonstances de chute (pour 3 patients), d'accident de la voie publique (1 patient) et d'un accident de sport (1 patient). La population est composée de 1 patient paraplégique et de 4 patients tétraplégiques. Seul 1 patient présente une lésion complète.

2. Présentation des cas cliniques :

2-1) Premier patient :

Il s'agit d'un homme de 48 ans qui exerce la profession d'élagueur après avoir été guide de haute montagne. Il a interrompu son parcours scolaire au collège en 6^e puis a réalisé, quelques années après, un C.A.P. (Certificat d'Aptitude Professionnel) pour devenir élagueur. Il est célibataire sans enfant.

Il ne présente pas d'antécédent psychiatrique, neurologique ou endocrinien connu.

Il a chuté d'une hauteur de plusieurs mètres (environ 10 m) ce qui a occasionné un minime rétrolisthésis C3-C4 et une burst fracture de T12. A l'arrivée des secours, il était conscient et orienté avec un score de Glasgow à 15. Il a passé 8 jours en réanimation chirurgicale après son opération d'ostéosynthèse du rachis T10-L2. Il n'a présenté ni syndrome hémorragie, ni hypotension sévère (avec nécessité de remplissage ou d'amines vasopressives), ni sepsis et il n'a jamais été fait mention d'anoxie cérébrale ou d'amnésie post traumatique. Il n'a jamais été fait état d'un traumatisme crânien et aucune imagerie cérébrale n'a été réalisée. L'examen clinique neurologique à son entrée en rééducation mettait en évidence une paraplégie de niveau T11, incomplète AIS C, spastique.

A l'inclusion dans l'étude, le patient ne présentait pas de plaintes cognitives, il signalait des troubles du sommeil (qu'il mettait en lien avec le sondage nocturne) et il présentait une douleur dorsale avec une cotation à 3 à l'échelle visuelle analogique (E.V.A.).

Son traitement médicamenteux comprenait : du baclofène (20 mg 3 fois par jour), de l'oxybutynine (5 mg 3 fois par jour), de la prégabaline (150 mg matin et soir) et du tramadol (en libération immédiate et prolongée soit 250 à 350 mg par jour).

La tension artérielle de base était de 110mmHg/70mmHg.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordre endocrinien.

Sur le plan mnésique, on note une faiblesse en traitement de l'information et en mémoire de travail. Le rappel libre ne progresse pas malgré les répétitions au RL-RI16, ce qui témoigne d'une faible récupération en mémoire verbale. Le rappel différé ne montre pas de perte mais il existe des intrusions. Sur le plan attentionnel, le niveau est faible en attention divisée. Au cours du bilan, on note une baisse des capacités attentionnelles avec des ruptures et des décrochages. La dénomination est ralentie. Sur le plan de la flexibilité mentale et des capacités d'inhibition, il existe au Stroop Grefex, 12 erreurs auto-corrigées,

ce qui n'est pas pathologique pour cette version du Stroop mais qui témoigne tout de même d'un manque d'inhibition.

Les autres faiblesses peuvent être en rapport avec un niveau antérieur bas.

L'H.A.D. retrouvait un score d'anxiété pathologique à 14 et un score de dépression à 5. Les stratégies de coping retrouvées aux travers de la brief COPE concerne l'acceptation, l'humour et la distraction ainsi que la réinterprétation positive.

Résultats aux tests neuropsychologiques

Premier Patient



Légende :

- | | |
|---|---|
| 1 : Empan direct | 27 : Stroop interférences E.N.C. |
| 2 : Empan indirect | 28 : Stroop interférences-dénomination tps |
| 3 : DMS 48 rappel incident | 29 : Stroop interférences-dénomination ENC |
| 4 : DMS 48 rappel différé | 30 : Matrice WAIS IV |
| 5 : RI/Ri16 rappel immédiat | 31 : Vocabulaire WAIS IV |
| 6 : RI/Ri16 rappel libre 1 | |
| 7 : RI/Ri16 rappel indicé 1 | <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black;"></div> Faible de -1 à -2 DS |
| 8 : RI/Ri16 rappel libre 2 | |
| 9 : RI/Ri16 rappel indicé 2 | <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #ffcc00; border: 1px solid black;"></div> Pathologique < ou égal à - 2 DS |
| 10 : RI/Ri16 rappel libre 3 | |
| 11 : RI/Ri16 rappel indicé 3 | |
| 12 : somme des rappels libres | |
| 13 : somme des rappels indicés | |
| 14 : reconnaissances | |
| 15 : rappel libre différé | |
| 16 : rappel indicé différé | |
| 17 : TAP erreurs auditives | |
| 18 : TAP erreurs visuelles | |
| 19 : TAP total des erreurs | |
| 20 : Histoire logique rappel immédiat | |
| 21 : Histoire logique rappel différé | |
| 22 : stroop dénomination temps | |
| 23 : stroop denomination erreurs non corrigées (E.N.C.) | |
| 24 : stroop lecture temps | |
| 25 : stroop lecture E.N.C. | |
| 26 : stroop interférences temps | |

2-2) Deuxième patient :

Il s'agit d'un homme de 37 ans sans emploi. Il exerce ponctuellement l'activité d'ouvrier agricole. Il est titulaire d'un B.E.P.m agricole. Il est séparé avec un enfant.

Il ne présente pas d'antécédent neurologique, endocrinien ou psychiatrique mais il existe un doute sur un éthyisme chronique.

Le patient a été victime d'un accident de la voie publique, responsable d'un traumatisme cervical, dans des circonstances qui restent floues. A l'arrivée des secours le score de glasgow est coté à 14 puis à 15. Il a été opéré le jour même d'une réduction et fixation d'une luxation C4-C5. Il est ensuite repris à J3, avec la réalisation d'une laminectomie C4, ostéosynthèse C3-C4-C5 et greffe osseuse latérale. Du fait de difficultés au sevrage respiratoire, le patient est resté hospitalisé 91 jours dans différents services de réanimation. Il n'est pas fait état de syndrome hémorragique, sepsis ou d'argument en faveur d'une anoxie cérébrale. En revanche il a présenté un épisode d'hypotension ayant nécessité un remplissage et l'introduction d'amines vasopressives en post opératoire. Il a également été traité pour des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique. Le scanner cérébral initial ne montrait pas de lésion intracrânienne.

L'examen clinique neurologique révélait, à son entrée en rééducation, une tétraplégie de niveau C3, incomplète AIS B, spastique.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordres endocriniens.

A l'inclusion dans l'étude, le patient ne présentait pas de plainte cognitive, pas de trouble du sommeil, pas de douleur (E.V.A. à 0/10).

Son traitement médicamenteux comprenait : de l'amitriptyline (50mg 3 fois par jour), de la prégabaline (150 mg 2 fois par jour) et de l'escitalopram (Seroplex® 10mg par jour).

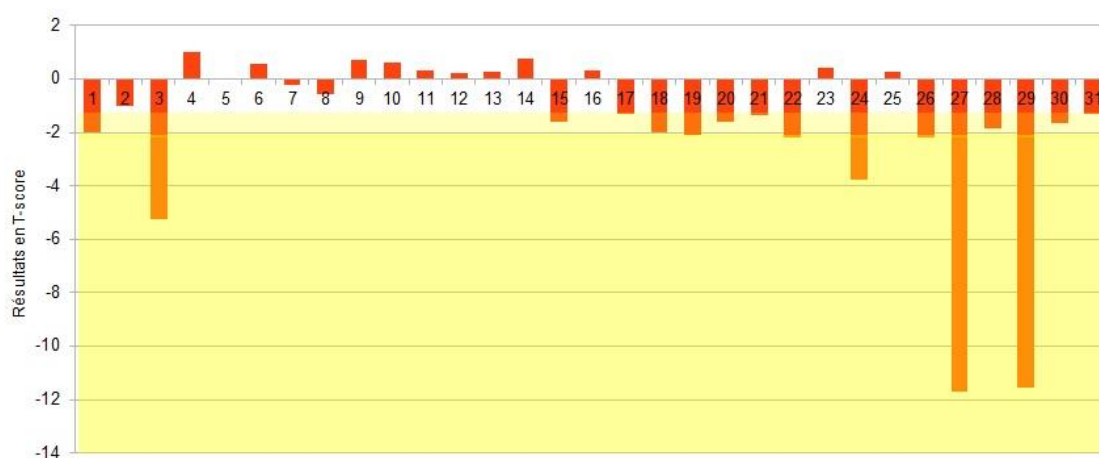
La tension artérielle de base était de 95mmHg/60mmHg.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordre endocrinien.

Sur le plan mnésique, le score faible au test de l'histoire logique montre une faiblesse de l'encodage spontané. Le premier rappel du DMS 48 est pathologique et le rappel différé au RI/Ri 16 est faible. Sur le plan attentionnel, les tests mettent en évidence un déficit d'attention partagée et le patient a présenté 3 « ruptures » au W.C.S.T. qui reflète l'existence de décrochages attentionnels. Sur le plan de la flexibilité mentale et des capacités d'inhibition, le résultat au test de Stroop témoigne d'un défaut d'inhibition majeur. Les scores de matrice et de vocabulaire sont faibles sans être pathologiques ce qui témoigne d'un petit niveau antérieur.

Les résultats de l'H.A.D. ne sont pas en faveur d'un état anxieux ou dépressif (total A à 9 et total D à 3). L'échelle de coping n'a pas pu être réalisée chez ce patient qui a refusé cette évaluation.

Résultats aux test neuropsychologiques
Deuxième patient



Légende :

- | | |
|---|---|
| 1 : Empan direct | 27 : Stroop interférences E.N.C. |
| 2 : Empan indirect | 28 : Stroop interférences-dénomination tps |
| 3 : DMS 48 rappel incident | 29 : Stroop interférences-dénomination ENC |
| 4 : DMS 48 rappel différé | 30 : Matrice WAIS IV |
| 5 : RI/Ri16 rappel immédiat | 31 : Vocabulaire WAIS IV |
| 6 : RI/Ri16 rappel libre 1 | |
| 7 : RI/Ri16 rappel indicé 1 |  Faible de -1 à -2 DS |
| 8 : RI/Ri16 rappel libre 2 | |
| 9 : RI/Ri16 rappel indicé 2 |  Pathologique < ou égal à - 2 DS |
| 10 : RI/Ri16 rappel libre 3 | |
| 11 : RI/Ri16 rappel indicé 3 | |
| 12 : somme des rappels libres | |
| 13 : somme des rappels indicés | 26 : stroop interférences temps |
| 14 : reconnaissances | |
| 15 : rappel libre différé | |
| 16 : rappel indicé différé | |
| 17 : TAP erreurs auditives | |
| 18 : TAP erreurs visuelles | |
| 19 : TAP total des erreurs | |
| 20 : Histoire logique rappel immédiat | |
| 21 : Histoire logique rappel différé | |
| 22 : stroop dénomination temps | |
| 23 : stroop dénomination erreurs non corrigées (E.N.C.) | |
| 24 : stroop lecture temps | |
| 25 : stroop lecture E.N.C. | |

2-3) Troisième patient :

Il s'agit d'un homme de 25 ans étudiant en première année de kinésithérapie (donc à Baccalauréat + 1). Il est célibataire sans enfant.

Il ne présente pas d'antécédent psychiatrique, neurologique ou endocrinien.

Il a chuté en eaux peu profondes occasionnant un traumatisme cranio-cervical sans perte de connaissance mais responsable d'une fracture de C5 avec recul du mur postérieur. Le score de Glasgow initiale était à 15. Après une chirurgie de corporectomie C5, ostéosynthèse C4-C7 et greffe iliaque par voie antérieure, il a été hospitalisé 39 jours en réanimation où il n'a pas été fait notion de sepsis, pneumopathie, syndrome hémorragique, hypotension sévère ou d'arguments en faveur d'une anoxie cérébrale. Le scanner cérébral initial ne montrait pas de lésion intracrânienne.

L'examen clinique neurologique à son entrée en rééducation révélait une tétraplégie de niveau C5, incomplète AIS C, spastique.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordres endocriniens.

A l'inclusion dans l'étude, le patient ne présentait pas de plaintes cognitives, pas de douleurs (E.V.A. À 0/10), en revanche il signalait avoir un sommeil de mauvaise qualité (il était changé de position toutes les 2 heures au moment du bilan).

Son traitement médicamenteux comprenait : de l'oxybutynine (5mg 3 fois par jour), de la prégabaline (250mg 2 fois par jour), de l'amitripyline (50mg par jour), du baclofène (20mg 3 fois par jour), et de l'indométacine.

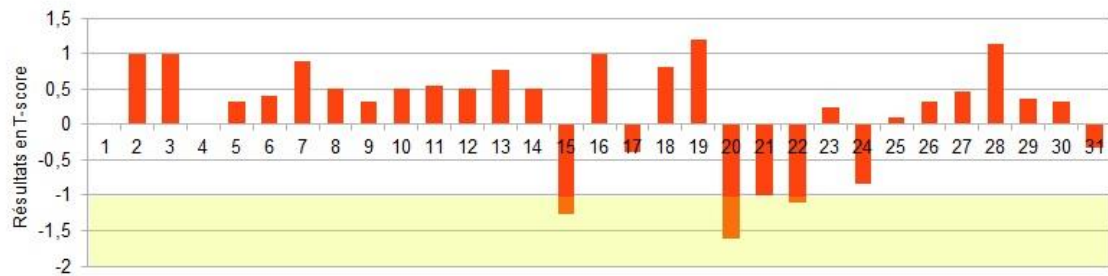
La tension artérielle de base était de 100mmHg/60mmHg.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordre endocrinien.

Sur le plan mnésique, on note une faiblesse de récupération en mémoire antérograde verbale. Il existe, au cours de l'histoire logique, un encodage spontané assez faible et un manque d'attention à la première lecture. Aucun des résultats aux tests n'est pathologique chez ce patient.

Les résultats de l'H.A.D. ne sont pas en faveur d'un état anxieux ou dépressif (total A à 5 et total D à 5). La brief COPE met en évidence des stratégies de coping telles que l'expression des sentiments, l'acceptation et la réinterprétation positive, le coping actif qui est un processus dans lequel le patient tente de supprimer ou minimiser l'élément à l'origine du stress.

Résultats aux tests neuropsychologiques Troisième patient



Légende :

- 1 : Empan direct
- 2 : Empan indirect
- 3 : DMS 48 rappel incident
- 4 : DMS 48 rappel différé
- 5 : RI/Ri16 rappel immédiat

27 : Stroop interférences E.N.C.

- 6 : RI/Ri16 rappel libre 1
- 7 : RI/Ri16 rappel indicé 1

28 : Stroop interférences-dénomination tps

- 8 : RI/Ri16 rappel libre 2

29 : Stroop interférences-dénomination ENC

- 9 : RI/Ri16 rappel indicé 2

30 : Matrice WAIS IV

- 10 : RI/Ri16 rappel libre 3

31 : Vocabulaire WAIS IV

- 11 : RI/Ri16 rappel indicé 3

Faible de -1 à -2 DS

- 12 : somme des rappels libres

Pathologique < ou égal à - 2 DS

- 13 : somme des rappels indicés

- 14 : reconnaissances

- 15 : rappel libre différé

- 16 : rappel indicé différé

- 17 : TAP erreurs auditives

- 18 : TAP erreurs visuelles

- 19 : TAP total des erreurs

- 20 : Histoire logique rappel immédiat

- 21 : Histoire logique rappel différé

- 22 : stroop dénomination temps

2-4) Quatrième patient

Il s'agit d'un homme de 56 ans, exerçant la profession de menuisier après avoir obtenu son C.A.P.. Il est divorcé et a 3 enfants.

Il ne présente pas d'antécédent psychiatrique, neurologique ou endocrinien.

Il a été victime d'un accident de kart à haute cinétique par choc frontal. Le bilan lésionnel mettait en évidence une luxation C6-C7 avec un antélisthesis de C6 sur C7, un hématome épidual comprimant la moelle épinière en regard accompagné d'un œdème sous lésionnel. La prise en charge thérapeutique initiale a consisté en la pose d'un halo crânien puis la réalisation d'une arthrodèse par voie antérieure avec greffe d'un segment iliaque. Il présentait un Glasgow initial à 15 lors de l'arrivée des secours mais il a signalé par la suite une amnésie des faits sans réelle durée d'amnésie post-traumatique. Le patient a été hospitalisé 67 jours en réanimation. Il a présenté comme principale complication une pneumopathie acquise sous ventilation mécanique et une hypotension initiale nécessitant l'instauration d'amines vasopressives. Le scanner cérébral initial ne montrait pas de lésion intracrânienne. L'examen clinique neurologique à son entrée en rééducation révélait une tétraplégie de niveau C6 AIS A.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordres endocriniens.

A l'inclusion dans l'étude, le patient ne présentait pas de plainte cognitive, pas de trouble du sommeil, pas de douleur (E.V.A. à 0/10).

Son traitement médicamenteux comprenait : de l'oxybutynine (5mg 3 fois par jour) et de la prégabaline (75mg 2 fois par jour).

La tension artérielle de base était de 100mmHg/60mmHg.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordre endocrinien.

Sur le plan mnésique, les tests nous montrent un défaut d'encodage et une faiblesse au DMS incident signant un déficit en mémoire visuelle antérograde. Le patient présente des difficultés en en mémoire de travail auditivo-verbale puisqu'il ne manipule que 3 nombres à l'empan indirect. Ces résultats peuvent aussi s'expliquer par des fluctuations attentionnelles. La vitesse de traitement de l'information est faible chez ce patient avec un bon niveau antérieur.

Les résultats de l'H.A.D. ne sont pas en faveur d'un état anxieux ou dépressif (total A à 2 et total D à 5) mais le patient a présenté des signes d'anxiété subjectifs au cours des tests.

Au moment des tests, la Brief COPE montre que le patient élabore peu de stratégies de coping avec comme seules dimensions : l'acceptation, l'humour et la réinterprétation positive.

Résultats aux tests neuropsychologiques Quatrième patient



Légende :

- | | |
|---|---|
| 1 : Empan direct | 27 : Stroop interférences E.N.C. |
| 2 : Empan indirect | 28 : Stroop interférences-dénomination tps |
| 3 : DMS 48 rappel incident | 29 : Stroop interférences-dénomination ENC |
| 4 : DMS 48 rappel différé | 30 : Matrice WAIS IV |
| 5 : RI/Ri16 rappel immédiat | 31 : Vocabulaire WAIS IV |
| 6 : RI/Ri16 rappel libre 1 | |
| 7 : RI/Ri16 rappel indicé 1 | <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black;"></div> Faible de -1 à -2 DS |
| 8 : RI/Ri16 rappel libre 2 | |
| 9 : RI/Ri16 rappel indicé 2 | <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ffcc00; border: 1px solid black;"></div> Pathologique < ou égal à - 2 DS |
| 10 : RI/Ri16 rappel libre 3 | |
| 11 : RI/Ri16 rappel indicé 3 | |
| 12 : somme des rappels libres | |
| 13 : somme des rappels indicés | 26 : stroop interférences temps |
| 14 : reconnaissances | |
| 15 : rappel libre différé | |
| 16 : rappel indicé différé | |
| 17 : TAP erreurs auditives | |
| 18 : TAP erreurs visuelles | |
| 19 : TAP total des erreurs | |
| 20 : Histoire logique rappel immédiat | |
| 21 : Histoire logique rappel différé | |
| 22 : stroop dénomination temps | |
| 23 : stroop denomination erreurs non corrigées (E.N.C.) | |
| 24 : stroop lecture temps | |
| 25 : stroop lecture E.N.C. | |

2-5) Cinquième patient :

Il s'agit d'un homme de 59 ans ancien salarié de la poste. Il a arrêté ses études après avoir obtenu le Baccalauréat, il vit avec sa femme et a trois enfants.

Il ne présente pas d'antécédent psychiatrique, neurologique ou endocrinien.

Il a présenté une chute de sa hauteur sans réaction parachute, responsable d'un syndrome de schneider. Le score de Glasgow initiale était à 3 dans un contexte d'alcoolisation aiguë (alcoolémie à 2.5g/l) puis rapidement 14 et enfin 15 à l'arrivée aux urgences. Le scanner cérébral initial ne montrait pas de lésion intracrânienne. Il a été opéré en urgence d'une décompression cervicale laminectomie C3-C4 et arthodèse C3-C4. Le patient a ensuite été hospitalisé 3 jours en réanimation où il n'a pas présenté de complication de type sepsis, pneumopathie, syndrome hémorragique, hypotension sévère ou anoxie cérébrale.

L'examen clinique neurologique à son entrée en rééducation révélait une tétraplégie de niveau C3-C4, incomplète AIS D, spastique.

A l'inclusion dans l'étude, le patient ne présentait pas de plainte cognitive, pas de trouble du sommeil, pas de douleur (E.V.A. à 0/10).

Son traitement médicamenteux comprenait : du paracétamol.

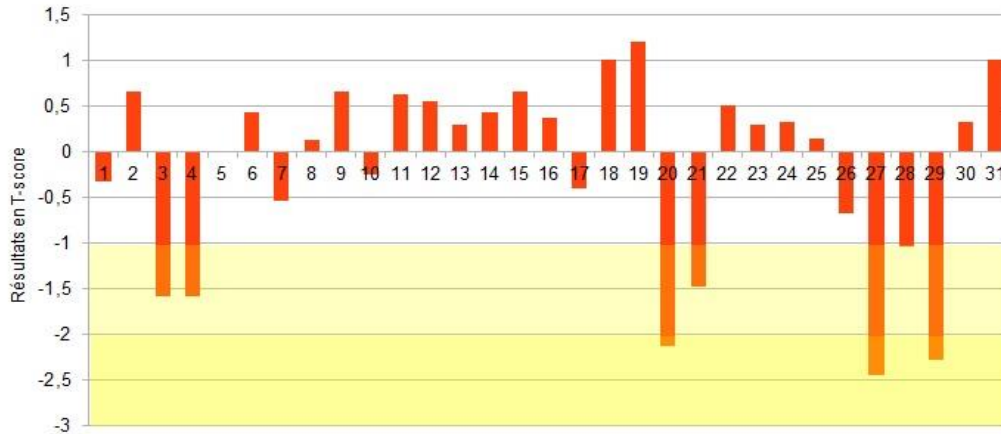
La tension artérielle de base était de 150mmHg/90mmHg.

Les résultats biologiques ne mettaient pas en évidence de désordre endocrinien.

Sur le plan mnésique, les résultats au DMS 48 incident montrent une faiblesse en mémoire antérograde visuelle, le test de l'histoire logique montre un déficit en mémoire antérograde verbale. Ces résultats sont probablement en lien avec un déficit attentionnel puisque les résultats au RI-Ri 16 sont satisfaisants. Dans la même logique, les résultats au Stroop Grefex peuvent témoigner d'un déficit d'inhibition ou d'un déficit d'attention (puisque'il existe de nombreuses erreurs non corrigées). La vitesse de traitement de l'information est quant à elle correcte. Il s'agit d'un patient avec un bon niveau antérieur.

Les résultats de l'H.A.D. ne sont pas en faveur d'un état anxieux ou dépressif (total A à 3 et total D à 2). La Brief COPE met en évidence beaucoup de stratégies de coping comme le coping actif, l'acceptation, la réinterprétation positive, la planification mais aussi l'humour, la distraction et le désengagement comportemental.

Résultats aux tests neuropsychologiques
Cinquième patient



Légende :

- | | |
|---|---|
| 1 : Empan direct | 27 : Stroop interférences E.N.C. |
| 2 : Empan indirect | 28 : Stroop interférences-dénomination tps |
| 3 : DMS 48 rappel incident | 29 : Stroop interférences-dénomination ENC |
| 4 : DMS 48 rappel différé | 30 : Matrice WAIS IV |
| 5 : RI/Ri16 rappel immédiat | 31 : Vocabulaire WAIS IV |
| 6 : RI/Ri16 rappel libre 1 | |
| 7 : RI/Ri16 rappel indicé 1 | <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black;"></div> Faible de -1 à -2 DS |
| 8 : RI/Ri16 rappel libre 2 | |
| 9 : RI/Ri16 rappel indicé 2 | <div style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black;"></div> Pathologique < ou égal à - 2 DS |
| 10 : RI/Ri16 rappel libre 3 | |
| 11 : RI/Ri16 rappel indicé 3 | |
| 12 : somme des rappels libres | |
| 13 : somme des rappels indicés | |
| 14 : reconnaissances | |
| 15 : rappel libre différé | |
| 16 : rappel indicé différé | |
| 17 : TAP erreurs auditives | |
| 18 : TAP erreurs visuelles | |
| 19 : TAP total des erreurs | |
| 20 : Histoire logique rappel immédiat | |
| 21 : Histoire logique rappel différé | |
| 22 : stroop dénomination temps | |
| 23 : stroop denomination erreurs non corrigées (E.N.C.) | |
| 24 : stroop lecture temps | |
| 25 : stroop lecture E.N.C. | |
| 26 : stroop interférences temps | |

3. Résumé des résultats

Au total, 4 patients sur 5 présentent un déficit attentionnel. 3 patients sur 5 ont été en difficulté au test de l'histoire logique ce qui témoigne d'un encodage spontané faible. Une faiblesse de la fonction mnésique est observée chez 4 patients sur 5 mais intriquée dans ces 4 cas à un trouble attentionnel.

3 patients sur 5 présentent un défaut d'inhibition. Nous n'avons pas suffisamment exploré les fonctions exécutives dans cette étude pour savoir s'il existe un syndrome dyséxecutif associé à ce manque d'inhibition.

Seul 1 patient sur 4 (le premier patient) présentait des arguments pour un syndrome anxieux, sans que cela ne soit objectivé sur l'échelle H.A.D, ce qui peut favoriser ses troubles attentionnels. 1 patient sur 5 (le quatrième patient) était douloureux pendant les tests, ce qui a pu perturber ses résultats (en majorant son déficit attentionnel notamment).

Sur le plan des traitements médicamenteux, 4 patients sur 5 étaient sous Prégabaline (à des posologies allant de 150 à 500mg par jour), 3 patients sur 5 étaient sous Oxybutynine (à des posologies de 15mg par jour), 2 patients sur 5 étaient sous Baclofène (à des posologies de 60mg par jour), 2 patients sur 5 étaient sous Amitriptyline (à des posologies allant de 50 à 100 mg par jour) et enfin un seul patient était sous Tramadol à Libération Immédiate (à des doses allant de 50 à 100mg par jour). Cf Tableau 4.

Patients :	1	2	3	4	5
Age	48	37	25	56	59
Niveau Lésionnel	T11	C3	C5	C6	C3-C4
Grade A.I.S.	C	B	C	A	D
Traumatisme	Chute de grande hauteur	A.V.P.	Chute de grande hauteur	Accident de sport (Karting)	Chute
Affect Anxio-dépressif à l'H.A.D.	Non	Non	Non	Non	Non
Troubles endocriniens	Non	Non	Non	Non	Non
Hypotension	Non	Oui	Non	Non	Non
Traitements	p/b/o*	p	p/b/o	p/o	-
Troubles Cognitifs	Oui	Oui	Non	Oui	Oui

*p = Prégabaline, b = Baclofène, o = Oxybutynine

Tableau 4 : tableau récapitulatif des résultats principaux

IV. DISCUSSION :

Dans ce contexte de traumatisme voir de polytraumatisme, l'attention est portée sur le traumatisme médullaire qui entraîne des déficiences multisystémiques à prendre en charge rapidement et de manière spécifique. A distance du choc, physique et psychologique, nous nous sommes posé la question de l'intérêt d'évaluer les capacités cognitives de ces patients. Dans notre étude, 4 patients sur 5 présentaient des troubles cognitifs avérés avec une nette prédominance des troubles attentionnels. Ces résultats restent concordant avec la littérature. Macchiocchi [1] a comparé le résultat des tests neuropsychologiques d'une cohorte prospective de patients blessés médullaires (64 patients) et de patients blessés médullaires avec un traumatisme crânien léger concomitant (53 patients). Il n'a pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes mais il a remarqué que les résultats aux tests étaient, d'une manière générale, plus bas que ceux d'une population du même âge. Roth [2] avait mis en évidence 10 à 40 % de résultats pathologiques à des tests neuropsychologiques (évaluant l'attention la mémoire et les fonctions exécutives) réalisés chez les blessés médullaires (81 participants) et un niveau global inférieur à celui des sujets témoins (61 sujets témoins). Il avançait comme hypothèses la possibilité d'un traumatisme crânien fermé, d'un état dépressif, d'un état prémorbide pathologique avec notamment une consommation d'alcool ou une toxicomanie.

1. Hypothèses étiologiques des troubles cognitifs

1-1) L'origine psychiatrique

Certaines affections psychologiques, comme le syndrome de stress post-traumatique et un syndrome dépressif peuvent avoir des répercussions sur les capacités cognitives.

Le syndrome de stress post-traumatique est un trouble secondaire à un événement de vie stressant, ayant provoqué un sentiment de peur intense et de menace pour sa vie ou son intégrité physique. Les circonstances accidentelles de la survenue d'une lésion médullaire acquise peuvent être à l'origine de ce syndrome [49]. Les symptômes comprennent : les reviviscences nocturnes ou diurnes (véritable flash-back de la situation stressante), une conduite d'évitement (des choses ou des lieux par exemple pouvant rappeler l'événement traumatisant) et des symptômes d'hyperactivation neuro-végétatifs. Comme le montre Tapia dans sa revue de la littérature de 2007 [50], le syndrome de stress post-traumatique peut

être associé à un trouble anxieux autre, un syndrome dépressif, des troubles de somatisation, des troubles de la personnalité, des troubles dissociatifs et des troubles des conduites. Le syndrome post-commotionnel et le syndrome de stress post-traumatique sont deux entités distinctes mais pouvant coexister, s'intriquer. Dans le syndrome de stress post-traumatique, l'atteinte cognitive est bien décrite dans la littérature et porte sur : un déficit de la mémoire explicite et des troubles des fonctions exécutives. Le travail de Mme Otis [51] portant sur les « facteurs de risque associés au développement de l'état de stress post-traumatique chez la population blessée médullaire » évoque une prévalence de 11 % de stress post traumatique dans cette population.

Un syndrome dépressif majeur est défini, selon la classification DSM-V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), par une humeur dépressive ou une perte d'intérêts et de plaisir, persistantes plus de 2 semaines, marquant un changement avec l'état antérieur. Il s'y associe de manière variable : des variations de poids significative, une modification de l'appétit, des troubles du sommeil, une agitation ou un ralentissement psychomoteur, une aboulie, un sentiment de dévalorisation ou de culpabilité inappropriée, une diminution de l'aptitude à penser ou à se concentrer, des pensées de mort récurrentes ou d'idées suicidaires. Le retentissement socioprofessionnel peut être majeur. Cette maladie psychiatrique peut également être à l'origine de troubles cognitifs. La revue de la littérature de Austin, publiée en 2001 [52], relève une atteinte de la mémoire visuelle et auditive explicite alors que la mémoire implicite semble épargnée. Il a également été mis en évidence une diminution de la vitesse du traitement de l'information, un déficit attentionnel, et de manière plus inconstante, une moins bonne performance sur les tâches exigeant un effort, une perte de la flexibilité mentale, une sensibilité aux distracteurs et une tendance à la persévération. Les études qui tentent de corrélérer la gravité du syndrome dépressif et des troubles cognitifs retrouvent des résultats contradictoires et les auteurs émettent l'hypothèse de l'intrication d'un trouble de la motivation avec un « biais de réponse ». Davidoff [53] a tenté de corrélérer syndrome dépressif et troubles cognitifs dans une population de patients blessés médullaires. Il a réalisé chez 66 blessés médullaires un test pour dépister les items anxiodépressif (the Zung Self-Rating Depression Scale) et une batterie de tests neuropsychologiques. Selon l'échelle utilisée, 33% de ses patients étaient considérés comme dépressifs. Ce groupe présentait, de manière faiblement significative, des troubles de la mémoire visuelle et auditive, par rapport au groupe ne présentant pas ou peu d'items anxiodépressifs.

Dans notre population de patients, aucun ne présentait de syndrome anxio-dépressif caractérisé. Les troubles cognitifs retrouvés ne semblent donc pas être en lien avec une étiologie psychiatrique ou psychologique.

1-2) Iatrogénie médicamenteuse

4 de nos patients sur 5 ont des traitements pouvant avoir des répercussions sur leurs capacités cognitives. On sait que ces traitements peuvent avoir une influence sur les résultats aux tests neuropsychologiques sans que cet impact ne puisse être démontré et quantifié précisément. Cependant, de par leur utilité médicale pour la gestion des déficiences associées, il est le plus souvent impossible de limiter ces traitements médicamenteux. Il apparaît tout de même intéressant de toujours penser aux conséquences sur le plan cognitif et de rechercher des alternatives au traitement médicamenteux quand cela est possible.

1-3) Lésions cérébrales non traumatiques

Chez les patients tétraplégiques hauts ventilo-dépendants, il se pose la question de l'anoxie cérébrale transitoire au moment de l'accident. Nous n'avons pas retrouvé de données dans la littérature faisant état de séquelles potentielles, liées à cette anoxie transitoire. L'anoxie cérébrale peut être responsable de lésions des ganglions de la base (notamment le striatum et le palladium), du lobe temporal (notamment de l'hippocampe), voire, de lésions cérébrales diffuses. Les conséquences sont de gravités extrêmement variables, allant de l'état végétatif aux séquelles neurologiques et cognitives minimales ou nulles. En cas d'atteintes cognitives, le profil cognitif est assez spécifique avec des troubles mnésiques rétrogrades, des troubles dysexécutifs, une anosognosie et des confabulations. Les troubles comportementaux sont également fréquents à type de désinhibitions entrant dans le cadre du syndrome frontal [54]. Plus classiquement, chez les patients blessés médullaires traumatiques, le risque à la phase aiguë est une hypoperfusion cérébrale en lien avec un choc hémodynamique. Les troubles cognitifs suite à un bas débit cérébral sont, par expérience, plus polymorphes que suite à une réelle anoxie cérébrale.

Dans notre étude, seul un patient a eu recours à un traitement par amines lors d'une défaillance hémodynamique. Cette hypothèse est donc peu probable pour nos patients.

Dans la population des personnes blessées médullaires, l'hypotension est liée à une diminution de l'activité sympathique et l'hypotension orthostatique est favorisée par l'interruption des baroréflexes dans les lésions supérieures à T6. Selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'hypotension artérielle est définie comme une pression artérielle systolique de moins de 100 mmHg pour les femmes et moins de 110 mmHg pour les hommes, sans tenir compte de la pression artérielle diastolique. L'hypotension artérielle chronique est asymptomatique la plupart du temps mais peut également être responsable de vertiges, somnolence, asthénie, flou visuel et de plaintes subjectives de difficultés attentionnelles. Plusieurs études dans la population générale ont mis en évidence une relation entre hypotension artérielle chronique et les déficits mnésiques, attentionnels et une diminution de la vitesse de traitement de l'information avec des temps de réaction retardée [55] [56]. L'équipe de Jegede [55] a travaillé sur les répercussions cognitives potentielles d'une hypotension artérielle chronique et épisodique chez les personnes blessées médullaires à la phase chronique (2 à 39 ans après la lésion). Ils ont comparé les résultats d'une batterie de tests neuropsychologiques chez 2 groupes de patients blessés médullaires (13 tétraplégiques et 7 paraplégiques) : l'un composé de patients normotendus et l'autre composé de patients hypotendus. La population considérée comme étant hypotendue était définie par les personnes ayant une pression artérielle systolique inférieure à 110 mmHg pour les hommes et 100 mmHg pour les femmes pendant plus de 50% du temps, sur une journée type de 24h. Les résultats montrent une altération de la mémoire significative ($P < 0,05$) et une faiblesse de l'attention et de la vitesse de traitement de l'information ($P < 0,06$) dans le groupe des patients hypotendus versus celui des patients normotendus. Les auteurs soulignent que la proportion de patients tétraplégiques est plus élevée dans le groupe de patients hypotendus et ils soulignent également que bien que ces données soient conformes à celle de la population générale, il existait un risque de biais en lien avec un traumatisme crânien sous diagnostiqué. Cette même équipe évoque lors d'une revue de la littérature, plusieurs hypothèses « cardiovasculaires » pouvant favoriser les troubles cognitifs : l'hypoperfusion cérébrale chronique et épisodique, la perte d'élasticité des vaisseaux (rigidité artérielle apparaissant dans cette population sans hypertension artérielle), les phénomènes répétés d'hyperreflexies autonomes [56]. Il s'agit là d'hypothèses étiologiques pouvant être responsables de troubles cognitifs d'origine vasculaire apparaissant à distance, ce qui n'est pas le cas pour notre population. En revanche, il semble important de prévenir ce type de complications.

Il existe des hypothèses concernant une inflammation cérébrale et une neuro-dégénérescence post-lésion médullaire. Une étude [57] sur les rongeurs a montré des lésions inflammatoires chroniques (ou « neuro-inflammation ») au niveau thalamique (dans le cadre de recherche sur les douleurs neuropathiques) mais touchant également d'autres régions du cerveau comme l'hippocampe et le cortex cérébral. Il s'agirait en partie d'une activation chronique de la microglie aboutissant à une perte neurale, proche de celle observée dans le traumatisme crânien. Cette réaction est favorisée par l'expression accrue de cytokine pro-inflammatoire par les cellules de l'immunité. Des études [57] [58] ont également évoqué le rôle de l'activation lymphocytaire induite par la lésion médullaire dans l'apparition de réponses auto-immunes et de l'inflammation post-traumatique.

1-4) Lésions cérébrales d'origine traumatique

Les traumatismes crânio-encéphaliques, même légers, peuvent être à l'origine de déficiences variées intégrant troubles neuro-moteurs, troubles du comportement et troubles cognitifs en lien avec des lésions parenchymateuses ou des lésions axonales diffuses. Même si les troubles cognitifs peuvent être multiples, on retrouve fréquemment des troubles mnésiques, attentionnels et un syndrome dyséxecutif [59]. Les troubles cognitifs et neurocomportementaux crânio-encéphaliques post-traumatismes peuvent persister à distances [60] et conditionnent le pronostic de réinsertion socio-professionnelle. Ils sont donc importants à dépister et à prendre en charge [61].

Les traumatismes crânio-encéphaliques sont majoritairement la conséquence d'accidents de la voie publique et de chutes [62]. On retrouve donc un peu les mêmes circonstances accidentelles que pour les atteintes médullaires traumatiques. Le double traumatisme (médullaire et crânien) n'est pas si rare. Une étude de cohorte [15] de patients blessés médullaires traumatiques (198 patients), montre une incidence de 60% de traumatismes crâniens associés : 34 % de traumatismes crâniens légers (défini par une confusion et un score de Glasgow allant de 13 à 15), 10 % de traumatismes crâniens légers mais avec une imagerie cérébrale pathologique (fracture, contusion, hémorragie), 6 % de modérés (score de Glasgow allant de 9 à 12) et 10 % de sévères (score de Glasgow inférieur à 8). Seuls les patients avec un niveau lésionnel allant de T1 à S3 avec une lésion incomplète AIS D avait significativement moins de risque d'avoir un traumatisme crânien associé.

Les troubles cognitifs dans le cadre d'un traumatisme crânien peuvent être liés à des lésions cérébrales, un syndrome post commotionnel et peuvent être majorés par un trouble endocrinien.

Chez les traumatisés crâniens, les troubles endocriniens et notamment les insuffisances antéhypophysaires peuvent être une complication, avec une prévalence qui varie de 15 à 76 % [63]. Plusieurs mécanismes peuvent être à l'origine de lésion de l'hypophyse et on distingue :

- les mécanismes directs : accélération et décélération brutale, fracture de la base du crâne.
- Les mécanismes indirects : œdème cérébrale, anoxie cérébrale, hypertension intracrânienne, hémorragie cérébrale, inflammation.

Le diagnostic est d'autant plus difficile que les symptômes sont non-spécifiques et semblables à ceux du traumatisé crânien avec par exemple : une fatigue, une majoration de l'anxiété ou de la dépression, des troubles cognitifs... Dans l'étude de Sesnilo [64], il est décrit que les axes thyroïdiens, gonadotrope et corticotrope sont évalués à trois mois du traumatisme, systématiquement. Ils sont réévalués à un an avec l'axe somatotrope en cas d'anomalie. Compte tenu qu'un traumatisme crânien peut être méconnu chez un patient blessé médullaire d'origine traumatique, l'hypothèse de troubles cognitifs en lien avec une perturbation endocrinienne se pose. Classiquement, dans les services de MPR spécialisés des patients cérébro-lésés, les 5 axes antéhypophysaires sont explorés à 3 mois du traumatisme. Ces paramètres ont été contrôlés dans notre étude et aucun désordre endocrinien n'a été mis en évidence.

Les troubles cognitifs présentés par nos patients ne peuvent donc pas être rattachés à cette hypothèse.

Le traumatisme crânien léger est défini (par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2004) par un score de Glasgow de 13 à 15, et/ou une perte de connaissance inférieure à 30min et/ou une amnésie post-traumatique de moins de 24h et/ou des anomalies transitoires neurologiques (ex : crises d'épilepsie, signe neurologique focal). Le syndrome post-commotionnel correspond à des symptômes fonctionnels stéréotypés survenant chez des patients ayant été victimes d'un traumatisme crânio-encéphalique léger ou modéré, sans atteinte organique décelable. Les symptômes surviennent après un délai de quelques jours et régressent, dans la plupart des cas, progressivement en quelques mois (3 à 6 mois). La plainte est souvent riche et il existe une répercussion importante sur la qualité de

vie du patient d'autant plus que dans 20 % des cas, les symptômes peuvent se chroniciser [65]. Elle porte fréquemment sur :

- des troubles physiques (céphalées chroniques, cervicalgies, mais aussi troubles de l'équilibre...)
- des troubles sensorielles (acouphènes, flou visuel...)
- des troubles de l'humeur (irritabilité, anxiété, dépression...)
- des troubles cognitifs

Ces derniers concernent des troubles attentionnels et mnésiques ainsi qu'une « fatigabilité intellectuelle » et parfois des troubles du raisonnement et des capacités d'initiative.

Compte tenu de la fréquence des lésions associées et du profil retrouvé aux tests, l'hypothèse d'un traumatisme crânio-encéphalique non identifié reste l'hypothèse la plus probable pour expliquer les troubles cognitifs dans cet échantillon de patients. Il peut s'agir d'un traumatisme crânien avec lésions cérébrales. Il serait donc intéressant d'explorer ces patients avec une imagerie par résonance magnétique (I.R.M.) cérébrale pour pouvoir conclure. Une autre hypothèse serait qu'il s'agisse d'un traumatisme crânien léger, sans lésion cérébrale, mais responsable d'un syndrome post-commotionnel. Dans ce cas, il serait intéressant de contrôler le bilan neuropsychologique à distance pour s'assurer de la disparition des troubles.

2. Enjeux du dépistage

La lésion médullaire est à l'origine de profondes modifications fonctionnelles mais aussi physiologiques. Passé la phase aiguë, un des enjeux est de prévenir les complications (principalement cutanées et vésicosphinctériennes mais également cardio-vasculaires, neuro-végétatives, respiratoires...) qui sont une cause de morbidité et de mortalité. Afin de rendre le patient autonome et acteur de ses soins, il est nécessaire de lui transmettre un savoir médical spécifique. Les informations sont vastes et concernent leur état de santé mais aussi des pratiques de soin. L'information provient de différents professionnels de santé (médecins, infirmiers, aides-soignants, kinésithérapeutes, assistant social...) et est le plus souvent verbale.

En cas de troubles cognitifs avérés, il est important d'adapter cette transmission d'information. Par exemple, il est utile de distinguer un défaut d'apprentissage verbal de troubles attentionnels [66]. Ces derniers seront accessibles aux changements environnementaux (environnement calme, sans élément de distractions...), aux séances

courtes (afin d'éviter la fatigue) avec un enseignement bref et ciblé. Les difficultés en lien avec un trouble de l'apprentissage verbale pourront être abordées par l'utilisation de support papier ou par des stratégies d'encodage actif (avec des répétitions, de l'indigage...).

Une étude [67] a même cherché à faire un lien entre les capacités d'apprentissages et l'acceptation du handicap. 107 blessés médullaires ont été évalués sur leurs capacités d'apprentissage verbal (via le Rey Auditory Verbal Learning Test (R.A.V.L.T.) à leur entrée en rééducation et une évaluation de l'acceptation de la maladie à la sortie de l'hospitalisation. Les auteurs mettent en évidence qu'un niveau lésionnel haut, un état dépressif mais aussi un déficit cognitif intéressant l'apprentissage verbal impactent de manière négative l'acceptation de la maladie.

Un autre enjeu de la prise en charge multidisciplinaire en Médecine Physique et Réadaptation est la réinsertion familiale et socioprofessionnelle le plus précocement possible, autour du projet de vie du patient. L'activité professionnelle semble améliorer la qualité de vie de ces patients [68]. Le retour dans le monde du travail serait bénéfique en ce qui concerne l'adaptation au handicap et diminuerait la survenue des complications secondaires. A Nantes, une étude rétrospective sur 112 blessés médullaires a montré un taux de retour à l'emploi de 52.7% (59.2% pour les paraplégiques et 38.9% pour les tétraplégiques) [69]. Compte tenu l'impact des troubles cognitifs chez les traumatisés crâniens pour leur réinsertion socio-professionnelle, il paraît important de les dépister dans la population des blessés médullaires, pour préparer au mieux leurs retours dans la vie professionnelle.

3. Propositions

Tout d'abord, il nous semble important de souligner l'importance du bilan cognitif et de l'expertise du Neuropsychologue dans l'évaluation cognitive. La réalisation d'un bilan neuropsychologique permet de mettre en évidence les points faibles à travailler mais aussi les points forts sur lesquels nous pouvons mettre l'accent en vue d'un apprentissage.

Dans les services de rééducation, l'évolution fonctionnelle est régulièrement évaluée par des échelles, le plus souvent par des échelles globales comme la Mesure d'Indépendance Fonctionnelle (M.I.F.). Cependant, il a été montré [70] [71], pour les items de la communication et de la cognition sociale de la M.I.F., un « effet plafond », ne permettant

pas de rendre compte des capacités réelles du patient et de leurs évolutions. Ainsi, cette mesure globale ne peut remplacer une analyse neuropsychologique spécifique.

La vigilance quant aux troubles cognitifs des patients blessés médullaires doit exister pour tout niveau lésionnel. En effet, une étude prospective de Davidoff [72] sur l'incidence des traumatismes crâniens fermés (avec perte de connaissance et amnésie post traumatique) dans une population de blessés médullaires ne retrouvait pas de corrélation en fonction du niveau lésionnel en revanche les circonstances du traumatisme pouvaient influencer (les accidents de la voies publiques étant un facteur de risque).

Cette population de traumatisés étant à haut risque de traumatisme crânien associé, il peut être nécessaire de réaliser une imagerie cérébrale par IRM à la recherche d'éventuelles lésions et a fortiori s'il existe des anomalies au bilan neuropsychologique [73].

L'équipe doit rester vigilante sur les capacités cognitives du patient et proposer un bilan neuropsychologique si des difficultés dans les apprentissages sont observées. Nous pensons qu'il est important d'explorer les fonctions mnésiques, attentionnelles et exécutives d'autant plus s'il existe une plainte de la part du patient ou de l'équipe soignante. Nous savons que les troubles attentionnels sont souvent multifactoriels et que dans l'atteinte mnésique c'est la mémoire verbale qui est la plus altérée.

Certaines études [66] [67] [74] soulignent l'importance d'évaluer la mémoire verbale. L'étude de Gontkovsky [66] a montré une diminution significative des capacités d'apprentissage verbal par le biais du Hopkins Verbal Learning Test Revised (H.V.L.T.-R.) chez 21 personnes blessées médullaires sans traumatisme crânien connu. James [72] et son équipe ont même cherché à adapter le Rey Auditory Verbal Learning Test (R.A.V.L.T.) dans la population spécifique blessée médullaire. L'article soulignait l'importance de distinguer les troubles réels de l'apprentissage des troubles attentionnels ainsi que de garder à l'esprit le risque de traumatisme crânien non diagnostiqué dans cette population pour l'interprétation des résultats.

Nous n'avons pas beaucoup exploré les fonctions exécutives ce qui pourrait être intéressant à approfondir puisqu'elles peuvent être à l'origine d'un retentissement fonctionnel important. Les étiologies expliquant des troubles des fonctions exécutives sont variées : lésion frontale, antécédent psychiatrique, alcoolisme pour les principales.

Dans notre population, nous avons mis en évidence des difficultés d'encodage en mémoire verbale et des troubles attentionnels. Il est donc important de prendre en compte

ces déficits au cours de leur hospitalisation en rééducation pour adapter notre prise en charge. De plus, si des troubles cognitifs sont avérés, il est également essentiel de les prendre en charge de manière à part entière et de les réévaluer à distance. Strubreither [75] a montré dans son étude, l'importance de l'évaluation psychologique et neuropsychologique ainsi que la prise en charge des troubles cognitivo-comportementaux chez les blessés médullaires. Il a observé 322 patients blessés médullaires présentant des troubles cognitivo-comportementaux pendant leur hospitalisation initiale en rééducation. La prise en charge rééducative spécifique de ces troubles n'a pas augmenté le temps d'hospitalisation et il a observé une diminution des troubles dans 36.2 % des cas et une rémission complète dans 38.6% des cas.

En cas de perturbation du bilan cognitif, il est important de prendre en charge de manière globale et pluridisciplinaire, les facteurs favorisant potentiels :

- Réévaluer les thérapeutiques médicamenteuses en évaluant la balance bénéfice/risque.
- Evaluer régulièrement et prendre en charge la douleur.
- Prendre en charge les troubles du sommeil.
- Dépister et prendre en charge les syndromes dépressifs et/ou les syndromes anxieux.
- Prévenir les hypotensions artérielles, les hypotensions orthostatiques, les hyperréflexies autonomes.

Si des troubles cognitifs sont avérés, il est également important de les prendre en charge de manière à part entière, de proposer des séances de rééducation cognitive et de les réévaluer à distance.

Enfin, il paraît important d'être vigilant, lors du suivi au long cours de ces patients, sur le repérage de la survenue de troubles cognitifs à distance. En effet, en dehors des causes habituelles liées au vieillissement, il semble y avoir un risque supplémentaire chez ces patients en lien avec un éventuel traumatisme crânio-encéphalique associé ou l'existence troubles cardiovasculaires (maladies athéromateuses et hypotensions artérielles chroniques).

4. Limites de l'études

Nous avons inclus 5 patients au cours de cette année d'étude prospective, ce qui est un échantillon faible. Le dépistage et la prise en charge des déficiences cognitives mobilisent un personnel paramédical qualifié, spécialisé et demande beaucoup de temps. L'évaluation était parfois difficile à réaliser étant donnée le programme de rééducation intensif des patients. Il s'adressait, dans notre étude, à une population très ciblée.

Il aurait été utile de réaliser une I.R.M. cérébrale à ces patients, afin d'explorer ces troubles cognitifs et d'étayer les hypothèses étiologiques. Il s'agissait d'une recherche non interventionnelle ne permettant pas de réaliser ce type d'exploration dans le cadre de ce protocole.

Il aurait fallu être plus exhaustif concernant les informations sur les consommations de toxiques des patients, en amont de l'accident. Il aurait été intéressant de réaliser une échelle d'évaluation de la consommation d'alcool, d'autant plus que, s'il existait une consommation chronique réelle, des répercussions cognitives auraient pu déjà s'exprimer vu l'âge de cette population.

Enfin, il aurait été important de réaliser de nouveaux les tests neuropsychologiques à distance chez les patients ayant eu des résultats pathologiques. En effet, ce contrôle à distance aurait permis de rendre compte de l'évolution : persistance ou régression des troubles.

V. CONCLUSION

Nous avons réalisé une étude prospective sur 12 mois, dans le service de Médecine Physique et Réadaptation Neurologique du C.H.U. de Nantes, avec pour objectif principal de dépister des troubles cognitifs chez les patients blessés médullaires traumatiques. 5 patients blessés médullaires ont été inclus et 4 d'entre eux présentaient des troubles cognitifs à leur prise en charge initiale en rééducation, avec une prépondérance de troubles attentionnels.

L'hypothèse étiologique la plus probable reste le traumatisme cranio-encéphalique léger non diagnostiqué. Il serait intéressant pour les travaux futurs, d'augmenter l'effectif de patients et de combiner l'exploration des troubles cognitifs à une I.R.M. cérébrale. D'autres hypothèses étiologiques sont discutées comme une hypoperfusion cérébrale (aiguë ou chronique) et une réaction inflammatoire secondaire à la lésion médullaire.

Les troubles cognitifs semblent importants à dépister dans cette population exposée puisqu'ils peuvent avoir un impact sur la rééducation et sur la réinsertion socio-professionnelle. Ils relèvent d'une prise en charge rééducative spécifique.

Annexes

Annexe 1 : Echelle de l'American Spinal Injury Association et ASIA impairment scale

Patient Name _____

Examiner Name _____ Date/Time of Exam _____



INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY



MOTOR
KEY MUSCLES
(scoring on reverse side)

	R	L	
C5			Elbow flexors
C6			Wrist extensors
C7			Elbow extensors
C8			Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1			Finger abductors (little finger)
UPPER LIMB TOTAL	☐ + ☐ = ☐		
(MAXIMUM)	(25)	(25)	(50)

Comments:

	R	L	
L2			Hip flexors
L3			Knee extensors
L4			Ankle dorsiflexors
L5			Long toe extensors
S1			Ankle plantar flexors
(VAC) Voluntary anal contraction (Yes/No)	☐		

LOWER LIMB TOTAL ☐ + ☐ = ☐
(MAXIMUM) (25) (25) (50)

	LIGHT TOUCH		PIN PRICK	
	R	L	R	L
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				
TOTALS	☐ + ☐	☐ + ☐	☐ + ☐	☐ + ☐
(MAXIMUM)	(56)	(56)	(56)	(56)

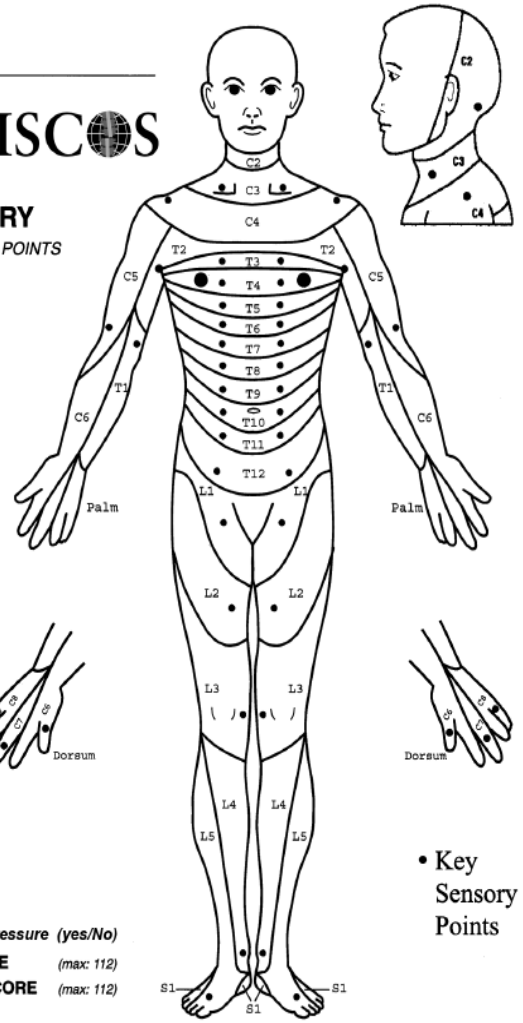
SENSORY
KEY SENSORY POINTS

0 = absent
1 = altered
2 = normal
NT = not testable

(DAP) Deep anal pressure (yes/No) ☐

PIN PRICK SCORE (max: 112) ☐

LIGHT TOUCH SCORE (max: 112) ☐



• Key
Sensory
Points

NEUROLOGICAL LEVEL The most caudal segment with normal function	SENSORY <table border="1"> <tr><td>R</td><td></td></tr> <tr><td>L</td><td></td></tr> </table>	R		L		SINGLE NEUROLOGICAL LEVEL ☐	COMPLETE OR INCOMPLETE? Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5 ☐	ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS) ☐	ZONE OF PARTIAL PRESERVATION (In complete injuries only) Most caudal level with any innervation	SENSORY <table border="1"> <tr><td>R</td><td></td></tr> <tr><td>L</td><td></td></tr> </table>	R		L		MOTOR <table border="1"> <tr><td>R</td><td></td></tr> <tr><td>L</td><td></td></tr> </table>	R		L	
	R																		
L																			
R																			
L																			
R																			
L																			

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

REV 04/11

Grades AIS allant de A à E :

- A = lésion complète : aucune motricité ou sensibilité dans le territoire S4-S5.
- B = lésion sensitive incomplète : la sensibilité est préservée au-dessous du niveau lésionnel dans le territoire S4-S5, la motricité est absente.
- C = lésion motrice incomplète : la sensibilité et la motricité sont préservées au-dessous du niveau lésionnel et plus de la moitié des muscles clés testés au-dessous de ce niveau ont un score inférieur 3.
- D = lésion motrice incomplète : la sensibilité et la motricité sont préservées au-dessous du niveau lésionnel et plus de la moitié des muscles clés testés au-dessous de ce niveau ont un score supérieur ou égal à 3.
- E = normale : la sensibilité et la motricité sont normales.

Annexe 2 : Protocole de Recherche Non Interventionnel

Protocole NeuroPsy-BM

Ref : PROG/ XX/XX

« Profil Neuropsychologique des patients blessés médullaires d'origine traumatique à leur prise en charge initiale en unité de médecine physique et réadaptation. »

Investigateur Coordonnateur ou personne qui dirige et surveille la réalisation de la recherche :

Docteur Stefan Angélique, Médecin de Médecine Physique et Réadaptation
Etablissement hôpital st Jacques, service de MPR Neurologique
85 Rue st Jacques
44093 Nantes cedex 1

Etablissement responsable de la recherche :



CHU de Nantes

Contact : Anne Omnès
Département promotion, Direction de la Recherche
5, allée de l'île Gloriette
44 093 Nantes cedex 01 (FRANCE)

Contact :
Tel : 02 53 48 28 35
Fax : 02 53 48 28 36

RESUME

Titre de l'étude	Profil Neuropsychologique des patients blessés médullaires d'origine traumatique à leur prise en charge initiale en unité de médecine physique. - Etude Monocentrique - Prospective - Non contrôlée
Mots clés	Bilan Neuropsychologique, Blessé Médullaire, Rééducation
Responsable de la recherche	CHU DE NANTES
Investigateur coordonnateur (si étude multicentrique)	
Investigateur principal (si étude monocentrique)	Dr Stefan Angélique, médecin de MPR neurologie
Nombre de centres prévus	Monocentrique
Type d'étude	Recherche non Interventionnelle
Planning de l'étude	Durée totale : 12 mois Période de recrutement : 11 mois Durée de suivi par patient : 1 mois
Design de l'étude	❖ Monocentrique ❖ Non Contrôlée ❖ Prospective
Objectifs de l'étude	Objectif principal : Déterminer le profil cognitif des patients blessés médullaires d'origine traumatique Objectif(s) secondaire(s) : déterminer des critères prédictifs d'une perturbation du bilan neuropsychologique.
Nombre de cas prévisionnel	10 à 25
Calendrier des différentes visites et des différents examens	Réalisation de tests neuropsychologiques chez les patients hospitalisés en MPR à 1 mois de leur entrée au centre (pour leur prise en charge initiale en unité de blessés médullaires).
Critères principaux de sélection, d'inclusion, de non-inclusion et d'exclusion	Patient de 16 à 60 ans Blessés Médullaires d'origine traumatique sans Traumatisme crânien initial Critères d'exclusions : psychose ou antécédent de pathologie cérébrale

Traitement, acte, combinaison d'actes à l'étude (si applicable)	Tests Neuropsychologiques par passation : - test de Wisconsin (qui évalue la flexibilité mentale indice du raisonnement), - test de Stroop (teste les capacités d'inhibition entrant dans le cadre des fonctions exécutives), - une partie des tests de la TAP (test d'évaluation de l'attention), - test des Empans (mémoire), - test de Grober (mémoire), - BEM (histoire logique pour tester les fonctions mnésiques). Recueil des résultats Prise de sang (sur une prise de sang déjà prévue par le service, à la recherche de troubles endocriniens)
Critère de jugement principal	Résultats aux différents tests dans les domaines de l'attention la mémoire et les fonctions exécutives, exprimés en déviations standard par rapport à la norme.
Critère(s) de jugement secondaire(s)	Eléments prédictifs de perturbation des tests, recueil : - du Glasgow initial - du temps d'amnésie post traumatique - d'épisode de bas débit en réanimation, sepsis sévère, ou mention d'anoxie cérébrale
Autres évaluations	
Analyse statistiques	Moyennes et écarts types des résultats de chaque test du Bilan Neuropsychologique exprimés en déviation standard par rapport à la norme
Soumission au Groupe Nantais d'Ethique dans le Domaine de la Santé (GNEDS)	Protocole non soumis au Groupe Nantais d'Ethique dans le Domaine de la Santé (GNEDS) à ce jour

LISTE DES ABREVIATIONS

ARC	Attaché de Recherche Clinique
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CCTIRS	Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en Matière de Recherche dans le Domaine de la Santé
CRF	Case Report Form (cahier d'observation)
IDE	Infirmière Diplômée d'Etat
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
TEC	Technicien d'Etude Clinique
GNEDS	Groupe Nantais d'Ethique dans le Domaine de la Santé
RNI	Recherche Non Interventionnelle

TABLE DES MATIERES

<u>RESUME</u>	63
<u>LISTE DES ABREVIATIONS</u>	65
<u>LISTE DES ABREVIATIONS</u>	65
<u>TABLE DES MATIERES</u>	66
<u>INTRODUCTION</u>	67
<u>1. JUSTIFICATION DE L'ETUDE</u>	68
<u>2. OBJECTIFS ET CRITERES DE JUGEMENT</u>	69
2.1. <u>OBJECTIF ET CRITERE D'EVALUATION PRINCIPAL</u>	69
2.2. <u>OBJECTIFS ET CRITERES D'EVALUATION SECONDAIRES</u>	69
2.3. <u>OBJECTIF ET CRITERES D'EVALUATION DES ETUDES ANCILLAIRES (SI APPLICABLE)</u>	ERREUR !
SIGNET NON DEFINI.	
<u>3. POPULATION ETUDIEE</u>	70
3.1. <u>DESCRIPTION DE LA POPULATION</u>	70
3.2. <u>CRITERES D'INCLUSION</u>	70
3.3. <u>CRITERES D'EXCLUSION</u>	70
<u>4. DEROULEMENT DE L'ETUDE</u>	71
4.1. <u>METHODOLOGIE GENERALE DE LA RECHERCHE</u>	71
4.2. <u>TECHNIQUES D'ETUDES ET D'ANALYSES</u>	71
4.3. <u>CALENDRIER DE L'ETUDE</u>	72
4.4. <u>CRITERES D'ARRET PREMATURE DE LA PARTICIPATION D'UNE PERSONNE A LA RECHERCHE</u>	74
<u>5. DATA MANAGEMENT ET STATISTIQUES</u>	75
5.1. <u>RECUEIL ET TRAITEMENT DES DONNEES DE L'ETUDE</u>	75
5.2. <u>STATISTIQUES</u>	76
<u>6. SECURITE / EFFET INDESIRABLE</u>	77
<u>7. ASPECTS ADMINISTRATIFS ET REGLEMENTAIRES</u>	78
7.1. <u>DROIT D'ACCES AUX DONNEES ET DOCUMENTS SOURCE</u>	78
7.2. <u>DONNEES INFORMATISEES ET SOUMISSION A LA CNIL</u>	78
7.3. <u>MONITORING DE L'ESSAI ET CONTROLE QUALITE (LE CAS ECHEANT)</u>	ERREUR ! SIGNET NON
DEFINI.	
7.4. <u>AMENDEMENTS AU PROTOCOLE</u>	78
7.5. <u>REGLES RELATIVES A LA PUBLICATION</u>	78
<u>8. CONSIDERATIONS ETHIQUES</u>	79
8.1. <u>INFORMATION DU PATIENT</u>	79
8.2. <u>RECUEIL ECRIT DU CONSENTEMENT DU PATIENT</u>	79
<u>LISTE DES ANNEXES</u>	80
<u>ANNEXE 1 : LISTING DES INVESTIGATEURS</u>	81
<u>ANNEXE 2 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	82

INTRODUCTION

La rééducation des patients blessés médullaires consiste dans un premier temps à prévenir les complications, à guider la rééducation fonctionnelle et la réadaptation. Il s'agit réellement d'une phase d'apprentissage pour ces patients.

Dans un contexte de lésion médullaire d'origine traumatique, plusieurs études mettent en évidence la forte prévalence de l'association : traumatisme médullaire et traumatisme crânien. L'atteinte cérébrale est sous diagnostiquée.

Les troubles cognitifs, même minimes, sont un facteur péjoratif pour la rééducation qui est une phase d'apprentissage. La prise en charge rééducative doit être spécifique et adaptée au projet du patient mais aussi à ces déficiences. Ainsi le bilan initial des déficits doit être le plus exhaustif possible pour guider au mieux la rééducation.

L'évaluation des fonctions cognitives est réalisée par une série de tests appelé « bilan neuropsychologique » qui permet le dépistage et la mesure du trouble cognitif. Ces données sont à corréler à l'état psychique du patient.

Cette étude consiste à réaliser un Bilan Neuro-Psychologique à titre systématique, chez une cohorte prospective de patients blessés médullaires, à 1 mois de leur entrée en rééducation, afin de déterminer le profil cognitif de ces patients.

JUSTIFICATION DE L'ETUDE

Le but de notre étude est de déterminer les troubles cognitifs notamment attentionnels pouvant être présents chez les patients blessés médullaires d'origine traumatique à leur entrée en rééducation.

En effet, les troubles cognitifs dans cette population seraient fréquents et sous diagnostiqués *ref 1*. Les études montrent un grand nombre de traumatismes crâniens non dépistés à la phase initiale *ref 2 3 4 5 6 7*. Cependant l'étude de *Macchiocci* évoque qu'un patient présentant un double diagnostique (traumatisme crânien et médullaire) n'aura pas systématiquement un temps d'hospitalisation supérieur qu'un patient présentant un traumatisme médullaire isolé, du fait d'une prise en charge rééducative spécifique *ref 8*.

A terme, le but est de mettre en place une rééducation spécifique et adaptée à chaque patient. Le bilan exhaustif des déficiences à l'entrée en rééducation a donc toute son importance. Par exemple, si des troubles mnésiques ou attentionnels sont mis en évidence, il pourra être intéressant d'en rechercher l'étiologie, de mettre en place des supports papiers, de fractionner les séances de rééducation, de suivre la récupération...

Les références bibliographiques figurent en annexe du document.

OBJECTIFS ET CRITERES DE JUGEMENT

OBJECTIF ET CRITERE D'EVALUATION PRINCIPAL

Objectif principal

L'objectif principal est d'évaluer l'état du bilan Neuropsychologique, à un mois de leur entrée dans l'unité de MPR neurologique, des patients blessés médullaires d'origine traumatique, en phase initiale.

Critère d'évaluation principal

Le critère d'évaluation principal est le résultat du Bilan Neuropsychologique pour chaque patient exprimé en déviation standard par rapport à la norme.

OBJECTIFS ET CRITERES D'EVALUATION SECONDAIRES

Objectif(s) secondaire(s)

L'objectif secondaire est de suggérer des critères prédictifs de perturbation du bilan neuropsychologique.

Critère(s) d'évaluation secondaire(s)

Dans le recueil de données, nous rechercherons le Glasgow initial, la durée d'amnésie post-traumatique, un épisode d'anoxie cérébral, de sepsis sévère ou de bas débit.

POPULATION ETUDIEE

DESCRIPTION DE LA POPULATION

Patients Blessés Médullaires d'origine traumatique, transférés pour leur prise en charge initiale dans le service de MPR Neurologique unité blessé médullaire du CHU de Nantes.

CRITERES D'INCLUSION

Les critères d'inclusion sont :

- Blessés Médullaire d'origine traumatique
- Absence de Traumatisme Crânien au bilan lésionnel d'entrée
- Ages compris entre 16 et 60 ans
- Capacité de donner un consentement
- Acceptant de participer à l'étude
- Pour les patients mineurs : dont les parents acceptent la participation à l'étude

CRITERES D'EXCLUSION

Les critères d'exclusions sont :

- Troubles psychiatriques préexistants de type psychose
- Troubles neurologiques cérébraux préexistants (TC antérieur, démence, AVC, IMC, pathologie dégénérative de type SEP, parkinson, spina bifida, anoxie cérébrale)

DEROULEMENT DE L'ETUDE

METHODOLOGIE GENERALE DE LA RECHERCHE

La recherche présente les caractéristiques suivantes :

- ❖ **Recherche non interventionnelle,**
- ❖ Etude **monocentrique,**
- ❖ Etude **non contrôlée,**
- ❖ Etude **prospective,**

TECHNIQUES D'ETUDES ET D'ANALYSES

Description détaillée des paramètres d'évaluation

Résultats aux tests Neuropsychologiques, comparés aux valeurs moyennes des sujets sains de la même tranche d'âge.

Tests Neuropsychologiques par passation :

- test de Wisconsin (qui évalue la flexibilité mentale indice du raisonnement),
- test de Stroop (teste les capacités d'inhibition entrant dans le cadre des fonctions exécutives),
- une partie des tests de la TAP (test d'évaluation de l'attention),
- test des Empans (mémoire),
- test de Grober (mémoire),
- BEM (histoire logique pour tester les fonctions mnésiques).

Description des techniques et analyses

- Il s'agit d'une série de Tests neuropsychologiques associés à une échelle de dépression et une échelle d'anxiété réalisées à un mois de l'entrée en service de MPR, par passation avec une neuropsychologue, lors d'un entretien de 30 minutes environ sur les lieux de leur rééducation.
- Le Recueil des résultats biologiques sera réalisé par le service de rééducation au début de l'hospitalisation.

CALENDRIER DE L'ETUDE

L'étude sera présentée au patient au cours de la première semaine de son entrée en rééducation par le médecin investigateur ou l'interne en MPR Elodie DREAU. Son consentement sera recueilli après un délai de réflexion de 15 jours. Après inclusion du patient, le bilan neuropsychologique sera réalisé à un mois de son entrée en rééducation. Les résultats biologiques seront recueillis au moment de l'inclusion (sur dossier papier ou serveur clinicom).

CALENDRIER DE L'ETUDE

Actions	J-15 (Visite de pré-inclusion, la 2 ^{ième} semaine de leur entrée en rééducation)	J0 Visite d'inclusion (délais de réflexion de 15 jours)	J7 à 15 Bilan (la 4 ^{ième} semaine après leur entrée en MPR)
Information du patient	X		
Consentement		X	
Recueil des données médicales et biologiques		X	
Actes Para-Médicaux : Tests Neuropsychologiques par passation, échelle de dépression, d'anxiété et de coping			X

CRITERES D'ARRET PREMATURE DE LA PARTICIPATION D'UNE PERSONNE A LA RECHERCHE

Les critères d'un arrêt prématuré de la participation d'un patient sont :

- La survenu d'un décès,
- Un patient perdu de vue,
- Le droit d'opposition à l'exploitation des données,
- Un retrait de consentement

DATA MANAGEMENT ET STATISTIQUES

RECUEIL ET TRAITEMENT DES DONNEES DE L'ETUDE

Recueil des données

Un cahier d'observation (CRF) sera créé par patient. Toutes les informations requises par le protocole doivent être fournies dans le CRF. Il doit comprendre les données nécessaires pour confirmer le respect du protocole et toutes les données nécessaires aux analyses statistiques, et déceler les écarts majeurs au protocole.

Le Cahier d'observation papier sera tenu par Elodie DREAU interne qui en sera responsable.

Les données seront copiées de façon nette et lisible.

Les données manquantes seront notifiées.

Les données erronées seront clairement barrées et les nouvelles données copiées à coté avec la date et les initiales du correcteur.

Codage des données

En participant à ce protocole l'investigateur principal et l'ensemble des co-investigateurs s'engagent à maintenir confidentielles les identités des patients ou patientes qui ont participé à l'étude.

La transmission des données d'une personne à des fins de recherche ne sera dès lors possible que sous réserve de l'apposition d'un système de codage ; la présentation des résultats de la recherche doit exclure toute identification directe ou indirecte.

Règle de codage : numéros aléatoire avec lexique consulté uniquement pas le rédacteur du cahier de recueil de données.

NB : Pas de recueil des dates de naissance (non nécessaire à l'étude) seulement l'âge des patients à l'inclusion.

Ce code sera la seule information qui figurera sur le cahier d'observation (CRF) et qui permettra de rattacher à posteriori le CRF au patient.

Le responsable de la recherche est également tenu de coder les données patients sur tous les documents qu'il pourrait avoir en sa possession (compte-rendus d'examens d'imagerie, de biologie, ...) qui seraient joints au CRF.

Traitement des données

La collecte des données cliniques reposera sur la mise en place d'une base de données clinique et la création de masques de saisie à l'image du cahier d'observation en conformité avec le protocole et les réglementations actuellement en vigueur.

La structure de la base de données et des écrans de saisie sera approuvée par le responsable de la recherche.

STATISTIQUES

Les analyses statistiques seront effectuées par l'investigateur ou par l'interne.

Les résultats des tests du Bilan Neuropsychologique seront exprimés en déviation standard par rapport à la norme (en fonction des différentes tranches d'âges).

Nous réaliserons les Moyennes des résultats à chaque test avec leurs écarts types.

(Nombre de Sujets prévus 10 à 25)

SECURITE / EFFET INDESIRABLE

La survenue d'un Effet Indésirable lié à la prise en charge du patient au cours du présent protocole donnera lieu à une déclaration dans le système de vigilance adéquat (pharmacovigilance, biovigilance, hémovigilance, matériovigilance, etc...).

ASPECTS ADMINISTRATIFS ET REGLEMENTAIRES

DROIT D'ACCES AUX DONNEES ET DOCUMENTS SOURCE

Toute personne prise en charge par un professionnel, un établissement, un réseau de santé ou tout autre organisme participant à la prévention et aux soins a droit au respect de sa vie privée et du secret des informations la concernant.

Excepté dans les cas de dérogation, expressément prévus par la loi, ce secret couvre l'ensemble des informations concernant la personne venue à la connaissance du professionnel de santé, de tout membre du personnel de ces établissements ou organismes et de toute autre personne en relation, de par ses activités, avec ces établissements ou organismes.

Les données médicales de chaque patient ne seront transmises qu'à l'organisme de rattachement de la personne responsable de la recherche ou toute personne dûment habilitée par celui-ci dans les conditions garantissant leur confidentialité.

Le cas échéant, l'organisme de rattachement de la personne responsable pourra demander un accès direct au dossier médical pour vérification des procédures et/ou des données de la recherche, sans violer la confidentialité et dans les limites autorisées par les lois et réglementations.

DONNEES INFORMATISEES ET SOUMISSION A LA CNIL

Les données recueillies au cours de l'étude seront conservées dans un fichier informatique respectant la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée en 2004.

Le protocole a été déclaré à la CNIL

AMENDEMENTS AU PROTOCOLE

Le protocole modifié devra faire l'objet d'une version actualisée datée.

La note d'information devra faire l'objet de modification si nécessaire.

REGLES RELATIVES A LA PUBLICATION

Une copie de la publication sera remise au CHU de Nantes, responsable de la recherche de l'étude, qui sera nécessairement cité. Les auteurs seront déterminés au prorata du nombre de patients inclus. L'investigateur coordonnateur établit la liste des auteurs.

CONSIDERATIONS ETHIQUES

INFORMATION DU PATIENT

Nous nous engageons à informer chaque patient de façon claire et juste du protocole (note d'information en annexe). Nous remettrons au patient un exemplaire de la note d'information. Celle-ci précisera la possibilité pour le patient de refuser de participer à la recherche et de se retirer à tout moment.

Nous noterons dans le dossier du patient que celui-ci a bien été informé oralement, a reçu la note d'information et a donné son accord oral pour participer à la recherche.

Les parents des patients mineurs seront également informés et leur accord quant à la participation de leur enfant sera recueilli et tracé dans le dossier source du patient. Celui-ci ne pourra être inclus que si les parents et le patient lui-même sont d'accord pour la participation de celui-ci à l'étude.

RECUEIL ECRIT DU CONSENTEMENT DU PATIENT

Il s'agira d'un recueil oral du consentement auprès des patients ou des parents dans le cas d'une personne mineur.

LISTE DES ANNEXES

- ❖ Listing investigateurs (identité, fonction, spécialité, lieu d'exercice = établissement & service, coordonnées complètes)
- ❖ Références bibliographiques
- ❖ Note d'information patient
- ❖ Liste des intervenants principaux et coordonnées (laboratoires d'analyse, fournisseurs importants...)
- ❖ Cahier d'observation / bordereau de recueil de données / questionnaires

ANNEXE 1 : LISTING DES INVESTIGATEURS

Attention : la liste des investigateurs portée en annexe doit impérativement comporter les coordonnées de l'établissement et du service de rattachement (adresse, téléphone, fax, e-mail), ainsi que le numéro RPPS (ex ADELI) de chaque investigateur.

NOM ET PRENOM	Spécialité	Fonction	Nom de l'établissement	Nom et adresse du service de rattachement	Téléphone, fax et e-mail
STEFAN ANGELIQUE	MPR NEURO	MEDECIN PH	CHU NANTES	MPR 2 ^{ème} NORD HOPITAL ST JACQUES	

ANNEXE 2 : RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 The impact of mild traumatic brain injury on cognitive functioning following Co-occurring spinal cord injury

S.N. Macciochi, N. Thompson

Etats-Unis Oxford University Press archives of clinical neuropsychology 2013

2 Missed diagnosis of traumatic brain injury in patients with traumatic spinal cord injury

Eileen M. Bu, Bhanu Sharma, C. R. Green

Canada 2014 J rehabil Med

3 Traumatic brain injury is under-diagnosed in patients with spinal cord injury

Anu Tolonen, H. Alaranta

Finland 2007 J rehabil Med

4 Biomechanics of associated spine injuries in Head-injured patients

Akram H, D. Zafonte

Etats-Unis Top spinal cord inj Rehabil 1999

5 Traumatic spinal cord injury and concomitant brain injury : a cohort study

E.M. Hagen, M. Gronning

Norvège Acta neurol Scand 2010

6 Contextual influences on employment of people with dual diagnosis : spinal cord injury and traumatic brain

Claire L. Boyle, Judy L. Ranka

Australie Australian occupational therapy Journal 2014

7 Spinal cord injury and co-occurring traumatic brain injury : assesement and incidence

Stephen Macciochi, Brock Bowman

Etats-Unis Arch Phys Med Rehabil 2008

8 Effect of Co-Morbid Traumatic Brain Injury on Functional Outcome of Persons with Spinal Cord Injuries

Macciochi S, Bowman B, Coker J, Apple D, Leslie D

American J Phys Med Rehabil 2004

Annexe 3 : Echelle Hospital Anxiety and Depression Scale

1. Je me sens tendu(e) ou énervé(e) - La plupart du temps 3 - Souvent 2 - De temps en temps 1 - Jamais 0	9. J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué - Jamais 0 - Parfois 1 - Assez souvent 2 - Très souvent 3
2. Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois - Oui, tout autant 0 - Pas autant 1 - Un peu seulement 2 - Presque plus 3	10. Je ne m'intéresse plus à mon apparence - Plus du tout 3 - Je n'y accorde pas autant d'attention que je devrais 2 - Il se peut que je n'y fasse plus autant attention 1 - J'y prête autant d'attention que par le passé 0
3. J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver - Oui, très nettement 3 - Oui, mais ce n'est pas trop grave 2 - Un peu, mais cela ne m'inquiète pas 1 - Pas du tout 0	11. J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place - Oui, c'est tout à fait le cas 3 - Un peu 2 - Pas tellement 1 - Pas du tout 0
4. Je ris facilement et vois le bon côté des choses - Autant que par le passé 0 - Plus autant qu'avant 1 - Vraiment moins qu'avant 2 - Plus du tout 3	12. Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses - Autant qu'avant 0 - Un peu moins qu'avant 1 - Bien moins qu'avant 2 - Presque jamais 3
5. Je me fais du souci - Très souvent 3 - Assez souvent 2 - Occasionnellement 1 - Très occasionnellement 0	13. J'éprouve des sensations soudaines de panique - Vraiment très souvent 3 - Assez souvent 2 - Pas très souvent 1 - Jamais 0
6. Je suis de bonne humeur - Jamais 3 - Rarement 2 - Assez souvent 1 - La plupart du temps 0	14. Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission de radio ou de télévision - Souvent 0 - Parfois 1 - Rarement 2 - Très rarement 3
7. Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e) - Oui, quoi qu'il arrive 0 - Oui, en général 1 - Rarement 2 - Jamais 3	
8. J'ai l'impression de fonctionner au ralenti - Presque toujours 3 - Très souvent 2 - Parfois 1 - Jamais 0	

HAS / Service des bonnes pratiques professionnelles / octobre 2014
© Haute Autorité de Santé – 2014

1

Scores

Additionnez les points des réponses : 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 : Total A = _____

Additionnez les points des réponses : 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 : Total D = _____

Interprétation

Pour dépister des symptomatologies anxieuses et dépressives, l'interprétation suivante peut être proposée pour chacun des scores (A et D) :

- 7 ou moins : absence de symptomatologie

- 8 à 10 : symptomatologie douteuse – 11 et plus : symptomatologie certaine.

Annexe 4 : Brief COPE (Situationnelle)

Citation: Muller, L., Spitz, E. (2003). Multidimensional assessment of coping: Validation of the Brief COPE among French population. *Encephale*, 29(6), 507-518. « Maintenant, nous allons vous demander de penser à la situation que vous venez juste de décrire et à la façon dont vous avez réagi face à elle. Répondez à chacune des affirmations suivantes en cochant la case qui correspond le mieux à la manière dont vous avez réagi dans cette situation. Répondez honnêtement sans vous soucier de ce que les gens auraient fait s'ils avaient été à votre place »

Présentation des items de la Brief COPE :

1. Je me suis tourné vers d'autres activités pour me changer les idées.
2. J'ai déterminé une ligne d'action et je l'ai suivie.
3. Je me suis dit que ce n'était pas réel.
4. J'ai consommé de l'alcool ou d'autres substances pour me sentir mieux.
5. J'ai recherché un soutien émotionnel de la part des autres.
6. J'ai renoncé à essayer de résoudre la situation.
7. J'ai essayé de trouver du réconfort dans ma religion ou dans des croyances spirituelles.
8. J'ai accepté la réalité de ma nouvelle situation.
9. J'ai évacué mes sentiments déplaisants en en parlant.
10. J'ai recherché l'aide et le conseil d'autres personnes.
11. J'ai essayé de voir la situation sous un jour plus positif.
12. Je me suis critiqué.
13. J'ai essayé d'élaborer une stratégie à propos de ce qu'il y avait à faire.
14. J'ai recherché le soutien et la compréhension de quelqu'un.
15. J'ai abandonné l'espoir de faire face.
16. J'ai pris la situation avec humour.
17. J'ai fait quelque chose pour moins y penser (comme aller au cinéma, regarder la TV, lire, rêver tout éveillé, dormir ou faire les magasins).
18. J'ai exprimé mes sentiments négatifs.
19. J'ai essayé d'avoir des conseils ou de l'aide d'autres personnes à propos de ce qu'il fallait faire.
20. J'ai concentré mes efforts pour résoudre la situation.
21. J'ai refusé de croire que ça m'arrivait.
22. J'ai consommé de l'alcool ou d'autres substances pour m'aider à traverser la situation.
23. J'ai appris à vivre dans ma nouvelle situation.
24. J'ai planifié les étapes à suivre.
25. Je me suis reproché les choses qui m'arrivaient.
26. J'ai recherché les aspects positifs dans ce qu'il m'arrivait.
27. J'ai prié ou médité.
28. Je me suis amusé de la situation.

Les choix de réponses proposées sont :

Pas du tout = 1,
De temps en temps = 2,
Souvent = 3,
Toujours = 4.

Echelles du Brief-Cope :

Coping actif : 2 et 20.

Planification : 13 et 24.

Soutien instrumental : 10 et 19.

Soutien émotionnel : 5 et 14.

Expression des sentiments : 9 et 18.

Réinterprétation positive : 11 et 26.

Acceptation : 8 et 23.

Déni : 3 et 21.

Blâme : 12 et 25.

Humour : 16 et 28.

Religion : 7 et 27.

Distraction : 1 et 17.

Utilisation de substances : 4 et 22.

Désengagement comportemental : 6 et 15.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Macciocchi S.N. and al : The impact of mild traumatic brain injury on cognitive functioning following Co-occurring Spinal Cord Injury, *Archive of Clinical Neuropsychology* (2013)
- [2] Roth E. and al : A controlled study of neuropsychological deficits in spinal cord injury patients, paraplegia (1989)
- [3] Kirshblum S.C. and al : International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). *The Journal of Spinal Cord Medicine* (2011)
- [4] Perrouin-Verbe B. : Spinal cord trauma : Rehabilitation of spinal cord injury patients. *Bulletin de l'Académie nationale* (Juin 2005)
- [5] Perrouin-Verbe B., Albert T. and al : Recommandations HAS 2007 Paraplégie (lésions médullaire). HAS (2007)
- [6] Saillant G. and al : Spinal cord trauma : epidemiology and pre-hospital. *Bulletin de l'Académie nationale* (Juin 2005)
- [7] Devivo M.J. and al : Trends in New Injuries, Prevalent Cases, and Aging With Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* (March 2011)
- [8]. Albert T. and al : Tetrafigap group: rehabilitation of spinal cord injury in France: a nationwide multicentre study of incidence and regional disparities. *Spinal Cord* (2005)
- [9] Albert T. and al : Parcours de soins en médecine physique et de réadaptation (MPR) : le patient après lésion médullaire. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* (2012)
- [10] Cardenas D. and al : Etiology and Incidence of Rehospitalization After Traumatic Spinal Cord Injury: A Multicenter Analysis. *Arch Phys Med Rehabil* (November 2004)
- [11] Gélis A. and al : Éducation thérapeutique après lésion médullaire : revue de la littérature. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* (2011)
- [12] Peskine A. Anoxie Cérébrale
- [13] McKinley and al : Outcomes of early surgical management versus late or no surgical intervention after acute spinal cord injury *Archives of physical Medicine and Rehabilitation* (2004)
- [14] Nguyen-Thanh Q. and al : Polytrauma is more severe after a free fall from a height than after a motor vehicle accident. *Annales de chirurgie* (2003)
- [15] Hagen EM. and al : Traumatic spinal cord injury and concomitant brain injury : a cohort study. *Acta neurologica Scandinavica* (2010)
- [16] Sharma B. and al : Missed Diagnosis of traumatic brain injury in patients with traumatic spinal cord injury. *Journal of rehabilitation Medicine* (2014)
- [17] Macciocchi S.N. and al : Spinal Cord Injury and Co-Occurring Traumatic Brain Injury : Assessment and Incidence, *archive of physical medicine and rehabilitation* (2008)

- [18] Tolonen A. and al : Traumatic brain injury is under-diagnosed in patients with spinal cord injury. Journal of rehabilitation Medicine (2007)
- [19] Fann J. and al : Depression after spinal cord injury : comorbidities, mental health service use, and adequacy of treatment. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation (Mars 2011)
- [20] Hoffman J. and al : A Longitudinal Study of Depression From 1 to 5 Years After Spinal Cord Injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation (Mars 2011)
- [21] Lépine I. and al : Prévalence et comorbidité des troubles psychiatriques dans la population générale française : résultats de l'étude épidémiologique. L'Encéphale (Avril 2005)
- [22] Malec J and al : Psychologic prediction of duration of inpatient spinal cord injury rehabilitation and performance of self-care. Archives of Physical Medicine Rehabilitation (1983)
- [23] Chevalier Z. and al : Spinal cord injury, coping and psychological adjustment: a literature review. Spinal Cord (Juin 2009)
- [24] Kennedy P and al : Coping effectiveness training reduces depression and anxiety following traumatic spinal cord injuries. Journal of Clinical Psychology Medical (2003)
- [25] Margot-Duclos A. and al : What are the risk factors of occurrence and chronicity of neuropathic pain in spinal cord injury patients ? Annals of Physical and Rehabilitation Medicine (2009)
- [26] Attal N. and al : Chronic neuropathic pain management in spinal cord injury patients. What is the efficacy of pharmacological treatments with a general mode of administration? (oral, transdermal, intravenous. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine (2009).
- [27] Cossmann M. and al : Tolerability profile of tramadol : Findings from International Studies and Postmarketing Surveillance Data. Drugs (1997)
- [28] Walter JS. and al : A database of self-reported secondary medical problems among VA spinal cord injury patients: its role in clinical care and management. J Rehabil Res Dev. 2002 Sep-Oct;39(5):623.
- [29] Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé : Recommandations de bonne pratique : traitements de la spasticité. Juin 2009
- [30] Schnitzler A. and al : Mise au point : prise en charge de la spasticité chez l'adulte. Lettre de Médecine Physique et Readaptation (2008)
- [31] Hsieh J. and al : Bladder Management Following Spinal Cord Injury. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence. Version 5.0: p 1-196
- [32] Malfroy K. and al : Anticholinergic drugs prescribed for urinary incontinence caused by overactive bladder: Impact on cognitive function of patients over 65 years. Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie (Octobre 2008)
- [33] Schneider H. J. and al : Hypopituitarism. Lancet (2007)
- [34] Huang TS. and al : Pituitary-Testicular and Pituitary-Thyroid Axes in Spinal Cord-Injured Males. Métabolism(1993)
- [35] Devivo M. and al : International Spinal Cord Injury Data Sets. Spinal Cord (2006)

- [36] Bjelland I. and al : The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale An updated literature review. Journal of Psychosomatic (2002)
- [37] Woolrich RA. and al : A preliminary psychometric evaluation of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in 963 people living with a spinal cord injury. Psychology Health Medicine (Février 2006)
- [38] Muller and Spitz E : Multidimensional assessment of coping: validation of the Brief COPE among French population. Encephale. (2003)
- [39] Schacter D and Tulving E : Les systèmes de mémoire chez l'animal et chez l'homme. Version traduite, Solal éditeur (1994)
- [40] Egeland J. and al : Measuring Working Memory With Digit Span and the Letter-Number Sequencing Subtests From the WAIS-IV: Too Low Manipulation Load and Risk for Underestimating Modality Effects, Applied Neuropsychology Adult (2015)
- [41] Grobera E. and Buschke H. : Genuine memory deficits in dementia. Developmental Neuropsychology (1987)
- [42] Signoret J-L. : Batterie d'effcience mnésique BEM 144. Elsevier Science Publishers (1991)
- [43] Bretault E. and al : Evaluation psychologique la mémoire épisodique. Neurologie, Psychiatrie, Gériatrie. (Janvier Février 2004)
- [44] Barbeau E. and al : Evaluation de la mémoire de reconnaissance visuelle: normalisation d'une nouvelle épreuve en choix forcé (DMS48) et utilité en neuropsychologie. éditions Solal. (2004)
- [45] Zimmerman P. and Fimm. B. : a test battery of attentional performance. Livre applied Neuropsychology of attention theory diagnosis and rehabilitation. Psychology Press (2002)
- [46] Demakis GJ and al : A meta-analytic review of the sensitivity of the Wisconsin Card Sorting Test to frontal and lateralized frontal brain damage, Neuropsychology (2003)
- [47] Azouvi P. and al : Executive Functions Deficits After Severe Traumatic Brain Injury : The GREFEX Study, Journal Head Trauma Rehabilitation (2015)
- [48] Carlozzi NE. and al : An examination of the Wechsler Adult Intelligence Scales, Fourth Edition (WAIS-IV) in individuals with complicated mild, moderate and Severe traumatic brain injury (TBI), clinical neuropsychology journal (2015)
- [49] Kennedy P. and al : Post traumatic stress disorder and spinal cord injuries. Spinal Cord (2001)
- [50] Tapia G. and al : Les troubles cognitifs dans le Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) : une revue de la littérature L'année psychologique (2007)
- [51] Otis an al : Facteurs de risque associés au développement de l'état de stress post-traumatique chez la population blessée médullaire. Travail de Thèse pour l'obtention du Doctorat en Psychologie Montréal (2011)
- [52] Austin M.P. And al : Cognitive deficits in depression The British Journal of Psychiatry (2001)

- [53] Davidoff G. and al : Depression and Neuropsychological Test Performance in Acute Spinal Cord Injury Patients: Lack of Correlation Archives of Clinic~lNeuropsychology (1990)
- [54] Peskine A and al : cerebral anoxia and disability, brain injury (2004)
- [55] Jegede A. and al : Cognitive performance in hypotensive persons with spinal cord injury Clinical Autonomic Research (2010)
- [56] Wecht JM and al : Decentralized cardiovascular autonomic control and cognitive deficits in persons with spinal cord injury. The Journal of Spinal Cord Medicine (2013)
- [57] Wu J. and al : Spinal Cord Injury Causes Brain Inflammation Associated with Cognitive and Affective Changes: Role of Cell Cycle Pathways. The Journal Of Neuroscience (2014)
- [58] Daniel P.and al : Mechanisms and implications of adaptive immune responses after traumatic spinal cord injury. Neuroscience (2009)
- [59] Azouvi P. and al : cognitive deficit after traumatic coma, Progress Brain Ressearch (2009)
- [60] Mathé JF. And al : Serious brain injury and public health, epidemiologic and financial considerations, comprehensive management and care, Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation (2005)
- [61] Hanks R.A. and al : The predictive validity of a brief inpatient neuropsychologic battery for persons with traumatic brain injury, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation (2008)
- [62] Masson F. and al : Epidemiology of severe brain injuries: a prospective population-based study Journal of Trauma (2001)
- [63] Sirois G. and al : Neuroendocrine Disorders Following Acquired Brain Injury. Evidence-Based Review of Moderate to Severe Acquired Brain Injury (2014)
- [64] Sesmilo G. and al : Endocrine evaluation of patients after brain injury: what else is needed to define specific clinical recommendations? Hormones. (2007)
- [65] Pothier J. and al : Assessment of persistent post-concussion syndrome in individuals victim of mild encephalic cranial trauma: the value of neuropsychological assessment, Revue française du dommage corporel (2013)
- [66] Gontkovsky ST. and al : Auditory/Verbal Learning and Memory Deficits among Individuals with Traumatic Spinal Cord Injuries May Be Attributable to Undocumented Traumatic Brain Injuries. Functional Neurology and Rehabilitation (2013)
- [67] Schmitt M. and al : Verbal Learning Ability and Adjustment to Recent-Onset Spinal Cord Injury. Rehabilitation Psychology (2004)
- [68] DeVivo MJ. And al : Community reintegration and quality of life following spinal cord injury. Paraplegia (1992)
- [69] Dacosta M. travail de these : Accès et maintien dans l'emploi des blessés médullaires, expérience nantaise de l'équipe d'insertion professionnelle comète France de 1992 à de nos jours. (2012)
- [70] Fattal a and al : Évaluation des aptitudes fonctionnelles, du handicap et de la qualité de vie chez le blessé médullaire. Annales de réadaptation et de médecine physique (2005)

- [71] Davidoff G and al : Cognitive dysfunction in spinal cord injury patients: sensitivity of the Functional Independence Measure subscales vs neuropsychologic assessment. Archive of Physical Medicine Rehabilitation (1990)
- [72] Davidoff G and al : Closed head injury in acute traumatic spinal cord injury: incidence and risk factors. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation (1988)
- [73] Plantier D and al : La neuro-imagerie après traumatisme crânien léger : mise au point et recommandations pratiques. Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale (2006)
- [74] James H. and al : Factor Structure of the Rey Auditory Verbal Learning Test in Adults With Spinal Cord Injury Rehabilitation Psychology (2005)
- [75] Strubreither W. and al : Neuropsychological aspects of the rehabilitation of patients with paralysis from a spinal injury who also have a brain injury. Spinal Cord (1997)

-

Vu, le Président du Jury,
(tampon et signature)

Vu, le Directeur de Thèse,
(tampon et signature)

Vu, le Doyen de la Faculté,
(tampon et signature)

NOM : DREAU

PRENOM : Elodie

PROFIL NEUROPSYCHOLOGIQUE DES PATIENTS BLESSES MEDULLAIRES
D'ORIGINE TRAUMATIQUE A LEUR PRISE EN CHARGE INITIALE EN MEDECINE
PHYSIQUE ET READAPTATION.

RESUME

Objectif : La littérature décrit l'existence, chez les blessés médullaires traumatiques, des troubles cognitifs dont l'étiologie est discutée. Dans cette étude, l'objectif est de mettre en évidence des troubles cognitifs chez des patients blessés médullaires traumatiques, à leur prise en charge initiale en rééducation.

Matériel et Méthode : Il s'agit d'une étude prospective réalisée dans le service de Médecine Physique et Réadaptation (M.P.R.) Neurologique du C.H.U. de Nantes, sur une année. Un bilan neuropsychologique évaluant les capacités d'attention, de mémoire, d'inhibition et de flexibilité mentale, était réalisé à 1 mois de leur entrée en M.P.R., par une Neuropsychologue du service.

Résultats : 5 patients ont été inclus, avec une moyenne d'âge de 45 ans. Il s'agissait de 5 hommes, 1 patient paraplégique et 4 patients tétraplégiques. 4 d'entre eux présentaient des troubles cognitifs à leur prise en charge initiale en rééducation, avec une prédominance de troubles attentionnels.

Discussion : L'hypothèse étiologique la plus probable reste le traumatisme crânio-encéphalique léger non diagnostiqué. Il serait intéressant pour les travaux futurs, d'augmenter l'effectif de patients et d'associer l'exploration des troubles cognitifs à une I.R.M. cérébrale. Après diagnostic de ces troubles, il semble justifier de les rééduquer et de suivre leurs évolutions dans le temps.

MOTS-CLES

BLESSE MEDULLAIRE, PARAPLEGIE, TETRAPLEGIE, TRAUMATISME CRANIEN,
TROUBLE COGNITIF, READAPTATION, REEDUCATION.