



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2015

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

Electromyographie laryngée de l'enfant :
Mise au point technique et évaluation des résultats

Présentée et soutenue publiquement le 16 avril 2015 à 18h00
Au Pôle Recherche Huriez
Par Laurent SLEGHEM

JURY

Président :

Monsieur le Professeur CHEVALIER Dominique

Assesseurs :

Monsieur le Professeur VINCENT Christophe

Monsieur le Professeur FAYOUX Pierre

Monsieur le Docteur CASSIM François

Monsieur le Docteur VANMEIRHAEGHE Benoît

Directeur de Thèse :

Monsieur le Professeur FAYOUX Pierre

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Liste des abréviations

ASA	Activité spontanée anarchique
ASA +	Activité spontanée anarchique présente
BPCV	Paralysie de corde vocale bilatérale
CAP	Muscle cricoaryténoïdien postérieur
CAPD	Muscle cricoaryténoïdien postérieur droit
CAPG	Muscle cricoaryténoïdien postérieur gauche
CP	Cordotomie postérieure
EMG	Electromyographie
EMGL	Electromyographie laryngée
FIBs	Fibrillations
NN	Période néonatale
p-PUMs	Potentiel d'unités motrices de faible amplitude
PCV	Paralysie de corde vocale
PSWs	Ondes lentes négatives
PUM	Potentiel d'unités motrices
PUM -	Absence de potentiels d'unités motrices
R -	Activité non rythmée par la respiration
RL	Réinnervation laryngée
TA	Muscle thyroaryténoïdien
TAD	Muscle thyroaryténoïdien droit
TAG	Muscle thyroaryténoïdien gauche
UPCV	Paralysie de corde vocale unilatérale
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive

Table des matières

Résumé	14
Introduction	15
Matériels et methode.....	17
I. Schéma de l'étude.....	17
II. Sélection des patients	17
A. Critères d'inclusion.....	17
B. Critères d'exclusion.....	18
III. Matériels.....	18
A. EMG.....	18
B. Electrodes / Aiguilles.....	19
IV. Méthode	19
A. Protocole.....	19
B. Recueil du tracé.....	21
C. Rappel sur l' EMG.....	22
D. Paramètres relevés.....	23
E. Normalité.....	23
F. Suivi des patients.....	24
V. Analyse statistique	24
Résultats	25
I. Etude de la population.....	25
II. Clinique initiale	26
III. Récupération	27
IV. Recueil des données.....	28
V. Critère de jugement principal	33
VI. Prise en charge chirurgicale.....	34
Discussion	35
I. Population étudiée.....	35
II. Choix du protocole.....	35
III. Interprétation et réalisation de l'EMGL	37
IV. Complications.....	40
V. Le cas de la réinnervation laryngée	41
Conclusion	42
Références bibliographiques	43

RESUME

Contexte : L'électromyographie laryngée (EMGL) de l'enfant a fait l'objet de peu d'études à ce jour. Aucune recommandation méthodologique claire ni facteur pronostique ne font l'objet de consensus. Le but de cette étude est d'établir les facteurs pronostiques électrophysiologiques de récupération d'une paralysie cordale de l'enfant et de présenter notre protocole de réalisation.

Méthode : Entre mars 1999 et octobre 2014, 51 enfants présentant une paralysie cordale uni ou bilatérale étaient inclus rétrospectivement. Ils avaient tous bénéficié d'une électromyographie laryngée par voie endoscopique avec analyse des muscles thyroaryténoïdiens (TA), cricoaryténoïdiens postérieurs (CAP) et enregistrement du cycle respiratoire. L'EMGL était effectuée au minimum 3 semaines après la survenue de la paralysie et le suivi était de minimum 6 mois. Nous avons effectué une relecture de chaque tracé et calculé la valeur prédictive positive et négative pour chaque facteur pronostique qui étaient : la présence de potentiels d'unités motrices, d'une activité spontanée anarchique et d'une rythmicité.

Résultats : Sur les 51 patients, on retrouvait 11 atteintes bilatérales, 30 paralysies gauches et 10 paralysies droites. Au final, 10 avaient récupéré une fonction cordale. La moyenne d'âge était de 18,98 mois (0 ; 204). La durée du suivi était de 58,25 mois (8 ; 180). La VPP de récupération était de 26% en cas d'absence d'activité spontanée anormale sur les TA et de 42,31% en cas de présence d'une rythmicité sur les CAP. La VPN était respectivement de 100% et 94,44%. Les deux facteurs pronostiques étaient statistiquement significatifs ($p < 0.05$; $\chi^2 > 3,84$).

Conclusion : La dénervation et la perte de rythmicité sont des facteurs prédictifs péjoratifs de récupération cordale chez l'enfant. Il est nécessaire de recueillir l'activité à la fois sur les TA et les CAP tout en enregistrant simultanément le cycle respiratoire lors de la réalisation de l'EMGL. L'EMGL présente un intérêt dans la prise en charge de la paralysie cordale de l'enfant, permettant en cas de facteurs pronostiques péjoratifs d'accélérer le recours à la chirurgie en cas de mauvaise tolérance clinique.

INTRODUCTION

La paralysie des cordes vocales est définie comme l'immobilité d'une ou des deux cordes vocales suite à un dysfonctionnement moteur du ou des nerfs récurrentiels. Elle représente la deuxième cause de stridor néonatal après la laryngomalacie(1). La présentation clinique varie selon le type d'atteinte. Dans les paralysies en abduction, on retrouvera une dysphonie et des fausses routes qui seront plus marquées dans les formes bilatérales. Concernant les paralysies en adduction, le stridor et la dyspnée sont les symptômes prépondérants avec une atteinte sévère dans la forme bilatérale.

Les étiologies sont nombreuses : iatrogéniques (chirurgie du canal artériel, chirurgie thoracique, chirurgie de la fosse postérieure), neurologiques, obstétricales, idiopathiques.

L'incidence est en nette augmentation en raison de moyens diagnostiques plus importants et une amélioration de la survie des enfants polypathologiques.

Le traitement varie avec le retentissement de la paralysie cordale, allant de la rééducation de la voix et de la déglutition jusqu'à la réalisation d'une trachéotomie et d'une alimentation entérale dans les formes sévères. Les indications retenues seront dépendantes du type de paralysie cordale (unilatérale, bilatérale, en fermeture, en ouverture), de l'état pulmonaire sous jacent, de la croissance staturo-pondérale et du retentissement social.

Pour les paralysies cordales unilatérales (UPCV) le traitement de première intention est la surveillance avec plus ou moins rééducation orthophonique en fonction de l'âge de l'enfant afin de prévenir les fausses routes, la dysphonie ou la dyspnée. En cas d'échec, la chirurgie est indiquée. La chirurgie de médialisation (thyroplastie, aryténoïdopexie d'adduction, injection intra-cordale) permet d'obtenir une fermeture glottique lors de la déglutition ainsi que l'affrontement des plis vocaux lors de la phonation. La réinnervation laryngée a pour principal but de rétablir la trophicité du pli vocal et la mise en tension des muscles de l'hémilarynx. Elle permet donc de stabiliser l'aryténoïde et ainsi de lutter contre la mobilité paradoxale qui est

un phénomène, à l'inspiration, de mobilisation passive en adduction de l'aryténoïde paralysé. Celle-ci provoque une dyspnée à l'inspiration.

Concernant la paralysie cordale bilatérale (BPCV), sa symptomatologie souvent bruyante impose dans un grand nombre de cas un geste chirurgical immédiat (trachéotomie, cordotomie postérieure, aryténoïdectomie)(2). Le but principal étant l'élargissement glottique tout en préservant autant que possible la qualité de la voix et une bonne continence laryngée. Parallèlement celle-ci est marquée par un taux de récupération spontanée élevé dans sa forme idiopathique(2,3).

La chirurgie est nettement moins réalisée chez l'enfant par rapport à la population adulte(4) en raison d'un pourcentage de récupération spontanée plus important (principalement dans les paralysies cordales idiopathiques) et d'une compensation de bonne qualité après rééducation. Par ailleurs, l'évolution chez l'enfant est marquée par des possibilités de récupération tardive, pouvant aller jusqu'à 11 ans(3). Dans ces conditions, la symptomatologie étant souvent peu importante, il est habituel de temporiser la prise en charge chirurgicale notamment pour éviter de créer des lésions sur un larynx immature, pouvant compromettre la croissance laryngée future(5).

Le problème est donc différent lorsque la paralysie est très symptomatique car une prise en charge peut être nécessaire en l'absence de récupération rapide. Il est donc nécessaire dans ce cadre, d'obtenir des informations fiables sur le pronostic de récupération à court terme afin de discuter l'opportunité d'un traitement chirurgical dont les conséquences peuvent être irrémédiables. De plus, il semble que la prise en charge chirurgicale précoce, que se soit par médialisation ou réinnervation laryngée est plus efficace qu'une chirurgie différée (favorisation de l'adaptation centrale). Dans ce cadre l'électromyographie est un examen très utile dans la recherche de critères pronostiques de récupération, couramment utilisée dans les atteintes des nerfs périphériques. De nombreuses études chez l'adulte ont montré l'intérêt de l'électromyographie laryngée dans l'analyse du pronostic de récupération(6–8). Par contre, il existe très peu d'études d'électromyographie laryngée dans une population pédiatrique, la technique elle-même n'étant pas standardisée.

Le but de ce travail est de proposer une mise au point, à partir d'une étude rétrospective de patients ayant bénéficié d'EMGL, des modalités de réalisation ainsi que des résultats et de l'intérêt en pratique clinique de cet examen dans la population pédiatrique.

MATERIELS ET METHODE

I. Schéma de l'étude

Nous avons réalisé une étude rétrospective, au sein du service d'ORL pédiatrique du CHRU de LILLE de mars 1999 à octobre 2013. Tout patient de moins de 18 ans était inclus dès lors qu'il présentait une paralysie récurrentielle uni ou bilatérale et qu'il avait bénéficié d'une électromyographie laryngée (EMGL). Le diagnostic de paralysie récurrentielle avait été posé préalablement par la réalisation d'une nasofibroskopie à l'aide d'un nasofibroscope pédiatrique, lors d'une consultation dédiée au bloc opératoire de pédiatrie, en collaboration avec un infirmier anesthésiste. Le nom, la date de naissance, l'histoire médico-chirurgicale et néonatale étaient relevés.

Le critère de jugement principal était l'étude des facteurs pronostics de récupération à l'EMGL d'une paralysie cordale de l'enfant.

Les critères de jugement secondaires étaient l'analyse de la population étudiée et la description du protocole de réalisation.

II. Sélection des patients

A. Critères d'inclusion

- Age < 18 ans
- Paralysie récurrentielle uni / bilatérale
- Dyskinésie laryngée
- EMG laryngée réalisée par voie endoscopique

B. Critères d'exclusion

- EMGL réalisée moins de 3 semaines après l'apparition de la paralysie récurrentielle
- EMGL non interprétable
- Suivi inférieur à 6 mois
- Immobilité cordale d'origine mécanique (ankylose crico-aryténoïdienne, synéchies inter aryténoïdienne).

III. Matériels

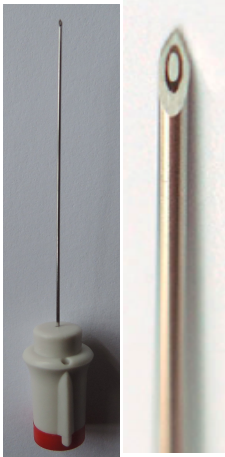
A. EMG



L'enregistrement était effectué sur un EMG Nicolet Biomedical VikingSelect. Les réglages sont décrits dans le paragraphe recueil du tracé.

B. Electrodes / Aiguilles

- Electrode dite « active » associée à une électrode de « référence »



L'électrode de référence doit être neutre afin de limiter l'interférence avec des activités électriques étrangères qui peuvent perturber le recueil du tracé du muscle étudié. Nous avons utilisé une électrode qui combine les deux : l'aiguille – électrode concentrique bipolaire (ALPINE bioMed® Disposable Concentric Needle Electrode, 50 mm x 0.46 (26G)). L'électrode active sous forme de fil est contenue dans l'électrode de référence sous forme de tube.

- Electrode dite « terre »

C'est une électrode de liaison équipotentielle dont le rôle est de limiter le parasitage dû à des phénomènes électromagnétiques ambiants. Sous forme d'un bracelet préalablement humidifié, elle est placée au niveau d'un des poignets.

IV. Méthode

A. Protocole

L'EMGL était réalisée sous anesthésie générale, par voie endoscopique. Après induction (Rémifentanyl, Propofol ou Kétamine), le patient est laissé en ventilation spontanée. Le protocole d'anesthésie était l'anesthésie intra veineuse avec objectif de concentration permettant de doser très précisément la narcose. L'intervention débute par une laryngoscopie directe puis une broncho-trachéoscopie au tube rigide afin de dépister d'éventuelles anomalies trachéo-bronchiques associées. L'exposition laryngée était ensuite complétée à l'aide d'un laryngoscope, adapté à l'âge de

l'enfant, mis en suspension. Une palpation des deux aryténoïdes était réalisée afin de dépister une éventuelle ankylose de l'articulation crico-aryténoïdienne qui peut être à l'origine d'une immobilité cordale (intubation prolongée, traumatisme laryngé externe, arthrite inflammatoire). Si la situation respiratoire était instable, l'enfant était intubé par une sonde de petit calibre, d'une taille de sonde en dessous de la taille préconisée pour l'âge, le patient étant maintenu en ventilation spontanée.

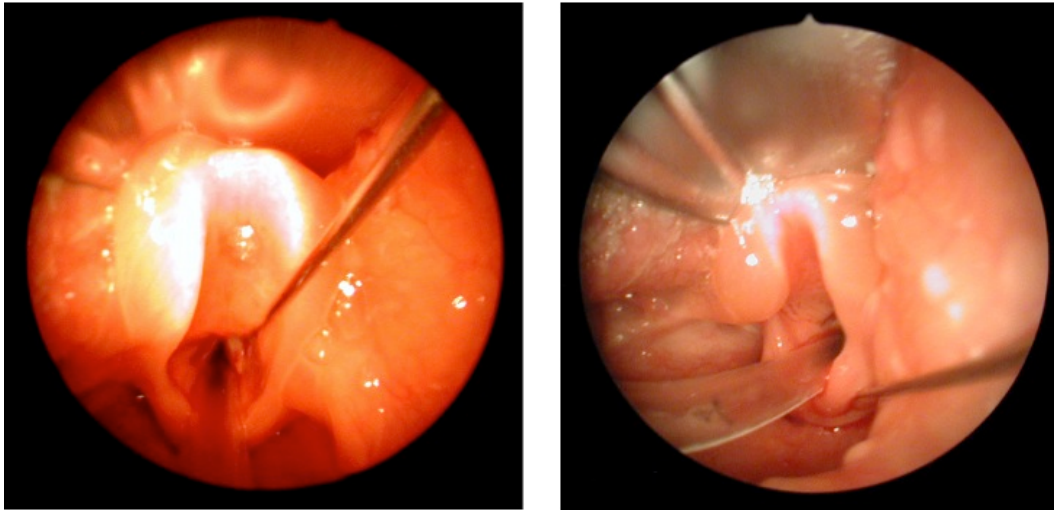
L'électrode terre était placée au niveau du poignet après humidification. L'enregistrement des mouvements respiratoires était obtenu par une sangle thoracique.

Le recueil électromyographique était réalisé par ponctions successives à l'électrode concentrique bipolaire des muscles cricoaryténoïdiens postérieurs (CAP) et des muscles thyroaryténoïdiens (TA).

Pour chaque muscle, le recueil était réalisé par 2 à 3 ponctions à des endroits distincts le long du muscle.



*Photographie 3 :
Réalisation d'un EMGL par
voie endoscopie. On peut
voir la ceinture thoracique
et l'électrode « terre » au
poignet droit.*



Photographie 4 (gauche) : Electrode concentrique bipolaire placée dans le muscle thyroaryténoïdien droit.

Photographie 5 (droite) : Electrode placée dans le muscle cricoaryténoïdien postérieur droit.

B. Recueil du tracé

Les réglages étaient les suivants : filtrage par une bande passante de 20 Hz à 1,5 kHz, la vitesse de balayage allait de 200 ms et 500 ms, l'amplitude allait de 0.05 à 0.5 mV par division. On modifiait l'amplitude en fonction de l'activité recueillie afin de différencier les potentiels d'unités motrices du parasitage ambiant. La vitesse de balayage se réglait en fonction du parasitage et du cycle respiratoire. Le tracé de l'électromyographie laryngée était enregistré de façon concomitante à la respiration à l'aide d'une sangle thoracique (Astro-Med, Inc GRASS). La bande passante du cycle respiratoire était de 0,2 Hz à 100 Hz. On positionnait les électrodes « actives » sur deux ou trois localisations différentes par muscle. On répétait la manœuvre en controlatéral. On terminait enfin par le retrait des électrodes et l'inspection du larynx à la recherche d'un éventuel œdème.

C. Rappel sur l' EMG

L'unité motrice est une unité anatomique constituée par un motoneurone, sa fibre nerveuse et toutes les fibres musculaires qu'il innerve. Cet élément fonctionnel se met en route en bloc sans fractionnement possible. Un potentiel d'unité motrice est caractérisé par une amplitude mesurée en mV, une durée en ms et une forme.

L'EMG au repos ne retrouve pas d'activité. Lors des contractions faibles, on retrouve un tracé simple avec un potentiel d'unité motrice battant à faible fréquence. Lors des contractions fortes, il existe un recrutement temporo-spatial avec une accélération des PUM et une augmentation de leur nombre jusqu'à obtenir un « tracé interférentiel » ou « interference pattern ». Le tracé interférentiel se caractérise par une succession de PUM rendant leur analyse impossible. Celui-ci se retrouve lors de la phonation (TA), lors du sniffing (CAP), ou lors de la respiration (en début de phase inspiratoire pour le CAP, en début de phase expiratoire pour le TA). Il reste de qualité moindre lors de la respiration en raison d'un recrutement moins important.

Les atteintes neuropathiques se retrouvent au repos par les fibrillations qui correspondent à des potentiels de fibres musculaires qui sont coupées de leur innervation, par les ondes lentes négatives = dénervation.

Lors des contractions volontaires on parle de tracé neurogène lorsqu'on retrouve un tracé pauvre simple accéléré, dû à un manque d'unités fonctionnelles avec une accélération compensatoire.



* = Fibrillation ** = Onde lente négative



Tracé pauvre simple



Tracé intermédiaire accéléré



Tracé interférentiel

D. Paramètres relevés

- Potentiels d'unités motrices (PUM)
- Rythmicité des PUM avec la respiration (TA synchrone avec l'expiration, CAP synchrone avec l'inspiration)
- Activité spontanée anarchique de type potentiel de fibrillation (FIBs), onde positive (PSWs).
- Activité spontanée à l'insertion de l'aiguille dans le muscle « activité d'insertion » uniquement quand celle-ci était anormale

E. Normalité

On qualifiait un tracé de normal lorsque tous les paramètres suivants étaient réunis :

- Absence d'activité spontanée anormale sur le muscle au repos (absence de potentiels de fibrillation, d'ondes lentes négatives)
- Les potentiels d'unités motrices sont regroupés en tracé interférentiel excluant l'analyse morphologique de ceux-ci.
- Les tracés interférentiels sont générés de façon synchrone à la respiration : début de la phase inspiratoire pour le CAP ; début de la phase expiratoire pour le TA.
- Potentiel d'unités motrices morphologiquement normal : triphasique, amplitude de 0.5 à 1.5 mV, étroit (durée de 2 à 3 ms).

Les tracés ont été analysés par un neurophysiologiste et un sénior otorhinolaryngologiste.

F. Suivi des patients

Tous les patients bénéficiaient d'un suivi clinique et nasofibroscopique à 3 mois puis tous les 6 mois pendant 3 ans puis tous les ans. Ce suivi était similaire qu'il y ait eu intervention sur les cordes vocales ou non.

Lors de ce suivi, une évaluation clinique de la symptomatologie était notée. L'évaluation nasofibroscopique était basée sur l'évolution de la motricité laryngée, le mouvement étant exprimé en pourcentage par rapport à la course de l'aryténoïde controlatéral. Dans le cadre des diplégies, l'expression de la récupération sera exprimée en pourcentage par rapport à une course aryténoïdienne considérée hypothétiquement comme normale. L'enregistrement vidéo systématique des examens fibroscopiques permet de mesurer ces données avec précision.

V. Analyse statistique

On étudiait les facteurs pronostiques de récupération suivants : la présence de potentiels d'unités motrices, d'une activité rythmée avec la respiration, de l'absence d'activité spontanée anormale. Pour cela on calculait la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive et la valeur prédictive négative pour chaque facteur pronostique. On mesurait l'intensité de la liaison entre le facteur pronostique et la récupération par le coefficient Q de Yule, le χ^2 et l'indice de Youden. Elle était statistiquement significative en cas de $\chi^2 > 3,84$ ($p < 0,05$).

L'analyse statistique était réalisée à l'aide du logiciel IBM® SPSS statistics v20.

RESULTATS

Cinquante huit patients ont bénéficié d'un EMGL entre mars 1999 et octobre 2013. Parmi ces patients, 7 d'entre eux ont été exclus de l'étude en raison d'un décès précoce dans 2 cas (suivi inférieur à 6 mois), d'un EMGL ininterprétable dans 2 cas en raison de difficultés d'anesthésie et d'une panne matériel, d'informations insuffisantes dans 3 cas (2 perdus de vue, 1 suivi inférieur à 6 mois).

I. Etude de la population

La population étudiée est résumée dans le tableau 1. La moyenne d'âge lors de la première consultation était de 18,98 mois (0 ; 204 mois) avec une médiane de 9 mois. La durée moyenne du suivi était de 58,25 mois (8 ; 180 mois) avec une médiane de 49 mois.

Tableau 1 : Etude de la population

		n / 51	%
GENRE	Masculin	29	56,9
	Féminin	22	43,1
ETIOLOGIES	Chirurgie vasculaire	24	47,1
	Idiopathique	10	19,6
	Neurochirurgicale	6	11,8
	Divers	5	9,8
	Neurologique	4	7,8
	Double	2	3,9
CONGENITALE	Acquise	36	70,6
	Congénitale	15	29,4
PREMATURITE	Oui	29	56,9
	Non	22	43,1
TYPE ATTEINTE	Gauche	30	58,8
	Droite	10	19,6
	Bilatérale	11	21,6

Divers = Chirurgie Thoracique, tumorale ; Double = Chirurgie vasculaire et neurologique

II. Clinique initiale

Lors de l'examen clinique initial, tous les patients bénéficiaient d'une nasofibroskopie laryngo-trachéale. On constatait 3 positions cordales : adduction, abduction, intermédiaire. La symptomatologie variait en fonction du type de l'atteinte cordale et de la compensation (tableau 2).

Le délai moyen de réalisation de l'EMGL était de 18,43 mois (0 ; 93 mois) avec une médiane de 7 mois. Tous les patients ont bénéficié au minimum d'un EMGL au cours d'une endoscopie sous ventilation spontanée avec palpation aryénoïdienne préalable. Neuf EMGL étaient de réalisation difficile mais restaient interprétables. Quatre patients ont bénéficié de 2 EMGL au cours de leur suivi, un patient a bénéficié de 3 EMGL.

Tableau 2 : Clinique lors de la première consultation

STRIDOR	30 / 51 58,8 %
DYSPHONIE	38 / 51 74,5 %
DYSPNEE	34 / 51 66,7 %
FAUSSES ROUTES	30 / 51 58,8 %
ADDITION	5 / 51 9,8 %
ABDUCTION	5 / 51 9,8 %
INTERMEDIAIRE	41 / 51 80,4 %

III. Récupération

Sur les 51 patients, on retrouvait 10 récupérations fonctionnelles dont 4 complètes. La répartition des récupérations selon les étiologies et selon le type d'atteinte est résumée dans le tableau 3. Quatre patients présentaient une dyskinésie laryngée sévère, 3 ont récupéré dont 2 complètement.

Nous avons effectué un comparatif de notre population et de son évolution clinique par rapport à deux précédentes études descriptives(3,9) résumé dans le tableau 4.

TABLEAU 3 : Récupération en fonction des étiologies

		Récupération				Total
		<u>Non</u>	<u>Partielle</u>	<u>Complète</u>	<u>récupération</u> <u>%</u>	
ETIOLOGIES	Cardiovasculaire	23	0	1	4 %	24
	Idiopathique	5	3	2	50 %	10
	Neurochirurgicale	5	0	1	20 %	6
	Divers	5	0	0	0 %	5
	Neurologique	2	2	0	50 %	4
	Double	1	1	0	50 %	2
	Total	41	6	4	19,6 %	51
DYSKINESIE		1	1	2	75 %	4
CONGENITALE		7	6	2	53 %	15

TABLEAU 4 : Etude comparative de la population

		<u>Notre étude</u> (n = 51)		<u>Daya et Al</u> (n = 102)		<u>Jabbour et Al</u> (n = 404)	
Genre	Masculin	29	57%	-	-	211	52%
	Féminin	22	43%	-	-	193	48%
Type d'atteinte	Unilatérale	43	78%	49	48%	302	75%
	Bilatérale	11	22%	53	52%	102	25%
	Acquise	36	71%	57	56%	-	-
	Congénitale	15	29%	45	44%	-	-
Etiologies	Neurologique	4	8%	16	16%	30	7%
	Idiopathique	10	20%	36	35%	85	21%
	latrogénique	30	59%	44	43%	278	69%
	Obstétricale	-	-	5	5%	-	-
	Divers	5	9%	1	1%	6	2%
	Double	2	4%	-	-	5	1%
Récupération	Neurologique	2	50%	5	71%	8	27%
	Idiopathique	5	50%	18	64%	34	40%
	latrogénique	2	7%	12	46%	68	24%
	Obstétricale	-	-	1	33%	-	-
	Divers	0	0%	0	0%	3	50%
	Double	1	50%	-	-	0	0%
	Total	10	20%	36	35%	113	28%

IV. Recueil des données

L'analyse des tracés portait au total sur 62 cordes vocales pathologiques. L'interprétation des EMGL peut se résumer de la façon suivante (tableau 5 et 6) : 41 patients présentaient une perte de la rythmicité ou une désynchronisation de la ou des cordes vocales paralysées, 15 patients présentaient une dénervation de la ou des cordes vocales paralysées (présence d'une activité spontanée anormale « ASA »), chez 20 patients aucun potentiel d'unité motrice (PUM) sur la ou les cordes vocales paralysées n'était mis en évidence.

Nous avons résumé sur un tableau la prise en charge des 11 patients présentant une atteinte bilatérale (tableau 7). Chaque corde vocale était analysée de façon individuelle.

TABLEAU 5 : Tableau récapitulatif des données recueillies sur les muscles thyroaryténoïdiens des cordes vocales pathologiques.

Position cordale	Présence de PUM		Récupération		Total
			Oui	Non	
INTERMEDIAIRE	TA	Oui	8	30	38
		Non	0	12	12
ADDUCTION	TA	Oui	2	3	5
		Non	2	0	2
ABDUCTION	TA	Oui	0	1	1
		Non	1	3	4
					62
Position cordale	Rythmé par la respiration		Récupération		Total
			Oui	Non	
INTERMEDIAIRE	TA	Oui	4	24	28
		Non	4	18	22
ADDUCTION	TA	Oui	0	2	2
		Non	4	1	5
ABDUCTION	TA	Oui	0	0	0
		Non	1	4	5
					62
Position cordale	Présence d'une ASA		Récupération		Total
			Oui	Non	
INTERMEDIAIRE	TA	Oui	0	10	10
		Non	8	32	40
ADDUCTION	TA	Oui	0	0	0
		Non	4	3	7
ABDUCTION	TA	Oui	0	2	2
		Non	1	2	3
					62

TABLEAU 6 : Tableau récapitulatif des données recueillies sur les muscles cricoaryténoïdiens postérieurs des cordes vocales pathologiques.

Position cordale	Présence de PUM		Récupération		Total
			<u>Oui</u>	<u>Non</u>	
INTERMEDIAIRE	CAP	Oui	7	31	38
		Non	1	11	12
ADDUCTION	CAP	Oui	4	3	7
		Non	0	0	0
ABDUCTION	CAP	Oui	1	1	2
		Non	0	3	3
					62
Position cordale	Rythmé par la respiration		Récupération		Total
			<u>Oui</u>	<u>Non</u>	
INTERMEDIAIRE	CAP	Oui	7	14	21
		Non	1	28	29
ADDUCTION	CAP	Oui	3	1	4
		Non	1	2	3
ABDUCTION	CAP	Oui	1	0	1
		Non	0	4	4
					62
Position cordale	Présence d'une ASA		Récupération		Total
			<u>Oui</u>	<u>Non</u>	
INTERMEDIAIRE	CAP	Oui	0	8	8
		Non	8	34	42
ADDUCTION	CAP	Oui	0	1	1
		Non	4	2	6
ABDUCTION	CAP	Oui	0	1	1
		Non	1	3	4
					62

TABLEAU 7 : Atteintes bilatérales

	Congénital	Position cordale	Âge (mois)	Etiologie	Chirurgie effectuée	EMGL	Récupération (délai)
2	-	Intermédiaire	26	Post-coloplastie (ingestion de caustique)	RL gauche Trachéotomie (NN) Gastrostomie (NN) Laryngotrachéoplasie (sténose post intubation)	ASA+ CAP Rythme - CAP PUM - TA Rythme - TA	-
9	oui	Adduction	4	Dyskinésie laryngée	RL droite	ASA+ TA/CAPD PUM - TAD/CAPD R - TAD/CAPD	Partielle (complète à droite) (post réinnervation)
15	-	Intermédiaire	10	Cardiopathie sévère opérée	CP gauche Aryténoïdectomie gauche Trachéotomie Gastrostomie	R - TA/CAPG (désynchronisation) R - TA / CAD (désynchronisation) PUM - CAPD ASA+ TAG/CAPD R- TAG/CAP PUM - TAG/CAPD R - CAP PUM - CAPD	Partielle (abduction droite)
22	oui	Adduction	0	Neurologique (syndrome de Moebius)	-	Normal	Partielle (complète à droite)
28	oui	Intermédiaire	0	Dyskinésie laryngée	CP gauche	Normal	Partielle (complète à droite)
30	oui	Intermédiaire	1	Dyskinésie laryngée	CP gauche	Normal	Partielle (complète à droite)
34	oui	Intermédiaire	204 (17 ans)	Idiopathique	RL gauche	Normal	Partielle (complète à droite)
45	oui	Intermédiaire	0	Neurologique	CP gauche avant EMGL (mauvaise tolérance clinique)	Normal	Partielle (complète à droite)
48	oui	Intermédiaire	0	Double (Syndrome de Di Georges) (CIV opérée)	CP droite x 2 Aryténoïdectomie droite	PUM appauvri TA/CAP	Partielle (complète à gauche)

49	oui	Intermédiaire (adduction présente)	33	Idiopathique	-	R - CAP	-
56	oui	Intermédiaire	0	Dyskinésie laryngée	CP gauche (2 fois)	R - TA	Partielle

RL = Réinnervation laryngée ; CP = cordotomie postérieure

ASA+ = activité synchrone spontanée présente ; R - = perte de la rythmicité ; PUM - = Absence d'activité d'unités motrices
(-) = n

V. Critère de jugement principal

L'étude des trois facteurs pronostiques (la présence de potentiels d'unités motrices, d'une rythmicité et d'une activité spontanée anarchique) est résumée dans le tableau 8. Nous avons analysé distinctement les TA et les CAP. L'absence de rythmicité sur les CAP et la présence d'une activité spontanée anormale sur les TA étaient statistiquement associées à un pronostic péjoratif de récupération cordale. La présence de potentiels d'unités motrices que ce soit sur les TA ou les CAP n'était pas significativement associée à une récupération cordale future.

TABLEAU 8 : Etude des facteurs pronostiques de récupération

		Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	χ^2	Youden	Q de Yule
<u>PUM +</u>	TA	76,92 %	30,61 %	22,73 %	83,33 %	0,28	0,08	0,19
	CAP	92,31 %	28,57 %	25,53 %	93,33 %	2,44	0,21	0,66
<u>RYTHME</u> \pm	TA	30,77 %	46,94 %	13,33 %	71,88 %	2,04	- 0,22	- 0,44
	CAP	84,62 %	69,39 %	42,31 %	94,44 %	12,31	0,54	0,85
<u>ASA -</u>	TA	100 %	24,49 %	26 %	100 %	3,95	0,24	1
	CAP	100 %	20,41 %	25 %	100 %	3,16	0,2	1

PUM + = activité d'unités motrices présente ; RYTHME + = PUM rythmés sur la respiration ;

ASA - = activité spontanée anormale absente

$\chi^2 > 3,84$ = statistiquement significatif (présence du facteur pronostic significativement associé à une récupération de la paralysie cordale)

Indice de Youden (sensibilité + spécificité - 1) = « indice négatif : test inefficace » ; « indice proche de 1 : test efficace »

Q de Yule = liaison entre la présence du facteur pronostic et la récupération :

Nul si Q = 0

Négligeable si $0,01 < Q < 0,09$

Léger si $0,1 < Q < 0,29$

Modéré si $0,3 < Q < 0,49$

Fort si $0,5 < Q < 0,69$

Très fort si $0,7 < Q < 1$

VI. Prise en charge chirurgicale

Au décours de l'EMGL, 31 patients ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale.

La prise en charge chirurgicale était la suivante : Huit patients bénéficiaient d'une réinnervation laryngée en raison d'une mobilité paradoxale en inspiration mal tolérée, 5 dans le cadre d'une paralysie cordale unilatérale, 3 dans le cadre d'une paralysie cordale bilatérale. La mobilité paradoxale était corrigée pour 7 patients. Chez 5 patients on retrouvait une récupération partielle de l'abduction (mouvements incomplets), 1 récupérait complètement. On réalisait 10 cordotomies postérieures, 10 aryténoïdectomies partielles, une aryténoïdopexie, 5 thyroplasties de médialisation, 2 médialisations cordales par injection d'acide hyaluronique, 5 pharyngectomies latérales. Une trachéotomie était requise chez 3 patients. On réalisait la pose de 5 gastrostomies.

DISCUSSION

I. Population étudiée

Nous avons réalisé un tableau comparatif (tableau 9) de notre population avec deux précédentes études descriptives. Notre population diffère probablement de ces séries en raison de nos critères d'inclusions et d'exclusions. Nous n'avons inclus que les patients ayant bénéficié d'un EMGL à la différence de Daya et Al(3). et Jabbour et Al(9) qui répertoriaient toute paralysie récurrentielle de l'enfant. De ce fait, seules les PCV symptomatiques étaient incluses dans notre étude. Les proportions restent cependant comparables avec l'étude de Jabbour et Al. concernant la répartition du genre, du type d'atteinte et des étiologies.

II. Choix du protocole

Pour le moment l'utilisation de l'EMGL dans l'établissement du pronostic d'une paralysie cordale de l'enfant est controversée(10). Peu d'études ont étudié les facteurs pronostiques de récupération à l'EMGL chez l'enfant(11–13). Chez l'adulte, la situation est différente avec des recommandations fortes sur la réalisation et l'interprétation des résultats de l'EMGL par voie percutanée(14,15). La transposition des recommandations chez l'enfant n'est pas envisageable pour plusieurs raisons : la méthodologie est différente avec l'impossibilité d'utiliser la voie percutanée. Le caractère douloureux de la technique et la nécessité d'une coopération parfaite du patient rend le protocole difficilement réalisable chez l'enfant. Seule l'étude de Ysunza et Al évoque la possibilité de recours à la voie percutanée chez une population pédiatrique mais sans en donner de détails techniques ni rapporter la

tolérance(13). Le fait de devoir maintenir l'enfant en cas de non coopération de celui-ci comme décrit dans leur méthodologie ne nous semble pas acceptable tant sur le plan éthique que traumatique. De plus leur population incluse comprenait des enfants de 11 à 17 ans, non comparable à notre population. Nous avons donc fait le choix d'utiliser la voie endoscopique qui permet de sursoir à la coopération du patient et de rendre l'expérience non traumatisante pour la suite des soins. Nous avons tout de même réalisé pour le patient n° 35, âgé de 17 ans, une tentative de voie percutanée qui s'est soldée par un échec en raison d'une mauvaise tolérance de l'examen, ce qui nous a conforté dans notre choix de protocole.

Les inconvénients de la voie endoscopique sont les risques de l'anesthésie, la reproductibilité du geste limitée, le coût, l'impossibilité de mesurer le recrutement des potentiels d'unités motrices (critère important chez l'adulte), le parasitage des recueils électrophysiologiques par l'environnement électromagnétique du bloc opératoire.

Néanmoins, la réalisation sous anesthésie générale présente certains avantages. L'endoscopie en début d'intervention permet de faire un point précis des lésions laryngées et notamment de vérifier la mobilité passive des aryténoïdes. Ce geste reste nécessaire pour éliminer formellement une ankylose crico-aryténoïdienne. Par ailleurs, la réalisation sous contrôle endoscopique permet de s'assurer du placement des électrodes dans les muscles intrinsèques. Bien que la méthodologie diffère, la procédure recouvre la plupart des recommandations(14,15) éditées chez l'adulte : collaboration entre un otorhinolaryngologiste et un neurophysiologiste pour l'interprétation de l'EMGL, enregistrement du côté sain et du côté atteint afin de comparer les résultats et d'aider à l'interprétation, enregistrement de l'activité à l'insertion de l'électrode, insertion des électrodes de recueil sur 2 voire 3 localisations différentes par muscle.

Dans notre étude, les patients devaient bénéficier d'un EMGL au minimum 3 semaines après le début des symptômes. Plusieurs études (6,11,16,17) ont montré que dans les trois premières semaines, une activité spontanée anormale peut être présente sans caractère péjoratif pour l'évolution clinique de la paralysie cordale. De ce fait, la réalisation d'un EMGL trop précocement rendait son interprétation peu contributive.

D'un autre côté, le délai moyen de réalisation de l'EMGL était de 17 mois (4,5 mois en médiane). Celui-ci s'explique par une bonne tolérance clinique initiale d'une

partie de notre population, rendant l'intérêt de l'EMGL très relatif au vu du caractère invasif de celui-ci. Nous profitons alors des anesthésies générales réalisées souvent dans le cadre d'exploration d'autres pathologies ou en cas de décompensation plus tardive. Ceci a eu pour conséquence de rallonger considérablement le délai moyen. L'intérêt reste présent du fait de plusieurs cas de récupération très tardive déjà décrits(3).

Chez l'adulte, se pose la question de répéter l'examen afin de visualiser l'évolution des EMGL dans le temps en fonction de la clinique(11). Cela a un double intérêt : conforter le pronostic donné initialement et mettre en parallèle l'évolution de l'EMGL avec les modifications cliniques. Cela est tout de même à modérer car certains auteurs ont montré que la récupération neuronale n'est pas un gage de récupération fonctionnelle. Nous avons également constaté cela pour le patient n°1 qui a bénéficié de deux EMGL devant une PCV gauche après fermeture du canal artériel. Le deuxième EMGL retrouvait une récupération électrophysiologique quasi complète qui ne s'est malheureusement pas accompagnée d'une amélioration fonctionnelle. Dans notre étude, nous avons répété les EMGL chez 4 patients. Ce faible nombre s'explique par la reproductibilité limitée de la voie endoscopique du fait du caractère invasif, de l'absence d'intérêt en cas de bonne compensation ou de récupération.

III. Interprétation et réalisation de l'EMGL

Concernant la méthodologie de l'EMGL, on note des différences avec la littérature(10–13,18–20).

Scott et Al recommandaient de recueillir l'activité uniquement du TA pour établir le pronostic de récupération. Ils se basaient sur plusieurs études réalisées chez l'adulte et chez l'enfant qui supposaient que la majeure partie des informations participant à l'établissement d'un pronostic de récupération était obtenue par l'enregistrement des TA(6,7,10,11,18). Nous avons décidé de recueillir les signaux des TA et des CAP afin de comparer les résultats pour chaque muscle. L'analyse des TA se révélait intéressante dans le cadre de la recherche d'une activité spontanée anormale. L'analyse des CAP était intéressante dans le cadre de la recherche d'une rythmicité. Il semble dorénavant important de recueillir l'activité des

deux muscles afin d'établir un pronostic le plus fiable possible. L'analyse de la présence de PUM s'est révélée peu concluante dans les deux cas.

Par ailleurs, dans le cadre de la récupération spontanée après une paralysie récurrentielle, il est démontré qu'une réinnervation collatérale peut se développer à partir du nerf laryngé supérieur(21). Cette réinnervation peut se faire dans le CAP ou le TA. Il est donc important de tester les 2 groupes musculaires et de tester dans chaque groupe plusieurs endroits afin d'éliminer des artéfacts d'une réinnervation collatérale qui ne serait pas fonctionnelle (paralysie symptomatique).

Nous avons enregistré la respiration en parallèle afin de vérifier la présence d'une activité rythmée par la respiration (activité des TA synchronisée avec l'expiration, activité des CAP avec l'inspiration). La VPP était de 42,31% (probabilité d'avoir une récupération quand on avait présence d'une rythmicité), la VPN était de 94,44% (probabilité de ne pas avoir de récupération quand on a une perte de rythmicité). La persistance d'une activité rythmée sur les CAP était statistiquement associée à une augmentation des chances de récupération future et inversement son absence était péjorative ($p < 0.05$). Nous n'avons pas retrouvé de résultats comparables dans la littérature principalement parce que cela n'avait pas été recherché. Concrètement cela nous oriente dans le futur à proposer un enregistrement de la respiration de façon systématique lors de la réalisation de l'EMGL par voie endoscopique.

On retrouvait deux types d'atteintes de la rythmicité : une perte du rythme complète ou un rythme présent mais désynchronisé de la respiration. Ce deuxième cas ne se retrouvait que dans les atteintes neurologiques, idiopathiques et les dyskinésies laryngées et était souvent accompagné d'une récupération. Elle pouvait être présente d'emblée ou suite à une réinnervation aberrante avec syncinésies séquellaires. Pour 6 patients présentant une désynchronisation à l'EMGL, 3 récupéraient dont 2 complètement.

Nous avons eu quelques difficultés sur certains enregistrements pour différencier le bruit de fond d'un authentique PUM, et ce d'autant plus que l'activité était faible. L'inconvénient de la voie endoscopique et que le tracé présente un parasitage assez conséquent en raison du champ électromagnétique présent dans un bloc opératoire. Aucune étude n'a été pour le moment réalisée afin de définir des

critères précis permettant de différencier les deux(11). Dans notre cas, l'enregistrement audio, la modification du gain et de la vitesse de balayage et l'expertise du neurophysiologiste permettait d'orienter notre choix au mieux. Concernant l'enregistrement audio, il n'a pas été possible de le réécouter à distance car celui-ci n'était pas stocké sur le disque dur de l'EMG. Il était retranscrit dans la majorité des cas dans le dossier le jour de l'examen.

Concernant l'étude de la morphologie des PUM, nous avons une grande variation des amplitudes recueillies que ce soit sur les cordes vocales atteintes ou saines. Certains auteurs ont étudié l'analyse morphologique des PUM chez l'adulte : ils retrouvaient une augmentation significative de la récupération lors de la présence de PUM de petite amplitude (p-MUPs)(22). Munin et Al ne retrouvaient pas de relation significative(8). L'analyse morphologique qualitative (mesure précise de l'amplitude et de la durée) ne nous a donc pas semblé réalisable par voie endoscopique au vu de la variabilité des recueils, en tout cas pour définir un pronostic de récupération. Cela peut être imputable à la localisation de l'insertion de l'aiguille, au parasitage ambiant d'une salle d'intervention. L'impossibilité d'utiliser le recrutement comme chez l'adulte (phonation pour l'étude des TA et le « sniffing » pour les CAP)(8) nous pénalise dans l'obtention de PUM de qualité et de tracés interférentiels. Ce dernier se retrouve lors des débuts de phase inspiratoire et expiratoire. C'est pourquoi nous avons effectué 2 voir 3 ponctions à différentes localisations sur les TA, afin d'obtenir un enregistrement de meilleure qualité possible(10). Au final, la présence de PUM regroupés en tracés interférentiels n'était pas statistiquement associée à une récupération future. Les études réalisées chez l'adulte retrouvaient des résultats comparables malgré la possibilité d'utiliser le recrutement(6,8,22,23).

La présence d'une ASA sur les TA était significativement associée à un mauvais pronostic de récupération. La VPP était excellente (100%) alors que la VPN était assez médiocre (25%). L'absence de ASA chez les patients ne présentant pas de récupération s'explique probablement par une baisse importante de la taille et du nombre de fibres musculaires par unité motrice dans la corde vocale atteinte rendant le recueil de l'activité anarchique impossible(8). Ce facteur pronostique reste très

intéressant tout particulièrement quand on retrouve une ASA qui signifie une récupération quasi certaine.

A plusieurs reprises on retrouvait des signes de réinnervation collatérale sous deux formes. La première était la présence d'une activité rythmée à la partie antérieure du TA atteint, non retrouvée à la partie postérieure (patient n°27). La deuxième était une modification morphologique du PUM hypervolté et large (patient n° 34 et 36) (augmentation de l'amplitude et de la durée). Dans les trois cas cela ne s'accompagnait pas d'une récupération fonctionnelle.

Nous n'avons pas enregistré dans le disque dur les activités d'insertions mais en cas d'anomalie, elle était répertoriée. Une seule retrouvait une décharge pseudomyotonique sur les TA signe de souffrance nerveuse ancienne et chronicisée (patient 56). Nous n'avons pas enregistré le muscle Cricothyroïdien qui a une valeur localisatrice étant le seul muscle innervé par le nerf laryngé supérieur. Les précédentes études sur population pédiatrique l'avaient exclus de leur protocole en raison d'un signal insuffisant par voie endoscopique(10–12,18,19,24).

IV. Complications

Aucun patient n'a présenté de dyspnée post-opératoire significative. Un patient a été réhospitalisé à J2 pour un œdème sous glottique après la réalisation d'un EMGL dans le même temps qu'une adéno-amygdalectomie, rapidement résolutive sous traitement médical.

V. Le cas de la réinnervation laryngée

La réinnervation laryngée a été réalisée chez 8 patients. L'intervention était proposée essentiellement dans le but de lutter contre le phénomène de mobilité paradoxale de l'aryténoïde atteint. Elle permettait de prévenir l'atrophie des muscles laryngés stabilisant ainsi l'aryténoïde. Elle n'a pas pour but premier de remobiliser le pli vocal. Toutefois les résultats étaient intéressants tant sur le plan de la lutte contre la mobilité laryngée (un seul échec : patient n° 8) que de la remobilisation cordale avec une récupération complète (patient n° 15), 5 récupérations partielles. Se posait alors la question de connaître l'origine de la récupération, en particulier pour le patient n° 15 : Il présentait une diplégie cordale en position intermédiaire avec une dénervation droite (ASA +) au premier EMG. Celui ci était effectué précocement, à J25 du début de la symptomatologie. L'EMGL de contrôle montrait une activité bien rythmée par la respiration avec un tracé simple accéléré sans dénervation associée. Les modifications électrophysiologiques peuvent correspondre soit à une récupération spontanée ou à une réinnervation collatérale par le transplant. Nous aurions éventuellement pu différer un peu la réinnervation laryngée avec un EMG de contrôle avant la réalisation du geste afin de vérifier la persistance d'une dénervation. Un cas comparable a été décrit dans l'étude de Daya et Al (3), il n'avait pas bénéficié d'EMGL préalablement. Nous avons considéré malgré tout qu'il n'y avait pas eu de récupération spontanée.

CONCLUSION

L'EMGL chez l'enfant diffère de chez l'adulte sur le plan méthodologique. Sa réalisation plus difficile nécessite une anesthésie générale par voie endoscopique dans un bloc opératoire. Le parasitage environnant et l'absence de participation du patient à l'examen rendent ses résultats plus approximatifs que chez l'adulte. Malgré tout, en suivant scrupuleusement la méthodologie décrite dans notre étude, le geste se déroule dans des conditions de sécurité satisfaisantes.

L'absence d'une rythmicité sur les CAP et la présence d'une activité spontanée anarchique sur les TA étaient significativement liées à un pronostic péjoratif. La persistance ou l'absence de potentiels d'unités motrices n'apportait pas d'informations significatives sur le plan pronostique. L'analyse des muscles TA et CAP est donc requise.

L'apport sur le plan pronostique de l'EMGL semble donc intéressant tout particulièrement afin d'accélérer une prise en charge chirurgicale en cas de pronostic électrophysiologique péjoratif. Inversement, une surveillance peut être préférée en cas de bon pronostic électrophysiologique afin de laisser une chance de surseoir à l'intervention chirurgicale qui est bien souvent invasive et non sans séquelles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Grundfast KM, Harley E. Vocal cord paralysis. *Otolaryngol Clin North Am.* juin 1989;22(3):569-97.
2. Lesnik M, Thierry B, Blanchard M, Glynn F, Denoyelle F, Couloigner V, et al. Idiopathic bilateral vocal cord paralysis in infants: Case series and literature review: Idiopathic Bilateral Laryngeal Palsy. *The Laryngoscope.* nov 2014;n/a - n/a.
3. Daya H, Hosni A, Bejar-Solar I, Evans JN, Bailey CM. Pediatric vocal fold paralysis: a long-term retrospective study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* janv 2000;126(1):21-5.
4. Parikh SR. Pediatric unilateral vocal fold immobility. *Otolaryngol Clin North Am.* févr 2004;37(1):203-15.
5. Sipp JA, Kerschner JE, Braune N, Hartnick CJ. Vocal fold medialization in children: injection laryngoplasty, thyroplasty, or nerve reinnervation? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* août 2007;133(8):767-71.
6. Min YB, Finnegan EM, Hoffman HT, Luschei ES, McCulloch TM. A preliminary study of the prognostic role of electromyography in laryngeal paralysis. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* déc 1994;111(6):770-5.
7. Sittel C, Stennert E, Thumfart WF, Dapunt U, Eckel HE. Prognostic value of laryngeal electromyography in vocal fold paralysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* févr 2001;127(2):155-60.
8. Munin MC, Rosen CA, Zullo T. Utility of laryngeal electromyography in predicting recovery after vocal fold paralysis. *Arch Phys Med Rehabil.* août 2003;84(8):1150-3.
9. Jabbour J, Martin T, Beste D, Robey T. Pediatric Vocal Fold Immobility: Natural History and the Need for Long-Term Follow-up. *JAMA Otolaryngol Neck Surg.* 1 mai 2014;140(5):428.
10. Wohl DL, Kilpatrick JK, Leshner RT, Shaia WT. Intraoperative pediatric laryngeal electromyography: experience and caveats with monopolar electrodes. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* juin 2001;110(6):524-31.
11. Scott AR, Chong PST, Randolph GW, Hartnick CJ. Intraoperative laryngeal electromyography in children with vocal fold immobility: A simplified technique. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* janv 2008;72(1):31-40.
12. Jacobs IN, Finkel RS. Laryngeal electromyography in the management of vocal cord mobility problems in children. *The Laryngoscope.* 2002;112(7):1243-8.

13. Ysunza A, Landeros L, Pamplona MC, Prado H, Arrieta J, Fajardo G. The role of laryngeal electromyography in the diagnosis of vocal fold immobility in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* juin 2007;71(6):949-58.
14. Volk GF, Hagen R, Pototschnig C, Friedrich G, Nawka T, Arens C, et al. Laryngeal electromyography: a proposal for guidelines of the European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* oct 2012;269(10):2227-45.
15. Blitzer A, Crumley RL, Dailey SH, Ford CN, Floeter MK, Hillel AD, et al. Recommendations of the Neurolaryngology Study Group on laryngeal electromyography. *Otolaryngol Head Neck Surg.* juin 2009;140(6):782-93.e6.
16. Schweizer V, Woodson GE, Bertorini TE. Single-fiber electromyography of the laryngeal muscles. *Muscle Nerve.* janv 1999;22(1):111-4.
17. Rickert SM, Childs LF, Carey BT, Murry T, Sulica L. Laryngeal electromyography for prognosis of vocal fold palsy: A Meta-Analysis. *The Laryngoscope.* janv 2012;122(1):158-61.
18. Gartlan MG, Peterson KL, Luschei ES, Hoffman HT, Smith RJ. Bipolar hooked-wire electromyographic technique in the evaluation of pediatric vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* sept 1993;102(9):695-700.
19. Berkowitz RG. Laryngeal electromyography findings in idiopathic congenital bilateral vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* mars 1996;105(3):207-12.
20. Maturo SC, Hartnick CJ. Pediatric laryngeal electromyography. *Adv Otorhinolaryngol.* 2012;73:86-9.
21. Hydman J, Mattsson P. Collateral reinnervation by the superior laryngeal nerve after recurrent laryngeal nerve injury. *Muscle Nerve.* oct 2008;38(4):1280-9.
22. Parnes SM, Satya-Murti S. Predictive value of laryngeal electromyography in patients with vocal cord paralysis of neurogenic origin. *The Laryngoscope.* nov 1985;95(11):1323-6.
23. Elez F, Celik M. The value of laryngeal electromyography in vocal cord paralysis. *Muscle Nerve.* avr 1998;21(4):552-3.
24. Koch BM, Milmoie G, Grundfast KM. Vocal cord paralysis in children studied by monopolar electromyography. *Pediatr Neurol.* oct 1987;3(5):288-93.

AUTEUR : Nom : SLEGHEM

Prénom : Laurent

Date de Soutenance : 16 avril 2015

Titre de la Thèse : Electromyographie laryngée de l'enfant : analyse méthodologique et facteurs pronostiques

Thèse - Médecine - Lille 2015

Cadre de classement : Chirurgie

DES + spécialité : ORL et Chirurgie Cervico Faciale

Mots-clés : Electromyographie laryngée, facteurs pronostiques, pédiatrique, paralysie cordale, paralysie récurrentielle.

Contexte : L'électromyographie laryngée (EMGL) de l'enfant a fait l'objet de peu d'études à ce jour. Aucune recommandation méthodologique claire ni facteur pronostique ne font l'objet de consensus. Le but de cette étude est d'établir les facteurs pronostiques électrophysiologiques de récupération d'une paralysie cordale de l'enfant et de présenter notre protocole de réalisation.

Méthode : Entre mars 1999 et octobre 2014, 51 enfants présentant une paralysie cordale uni ou bilatérale étaient inclus rétrospectivement. Ils avaient tous bénéficié d'une électromyographie laryngée par voie endoscopique avec analyse des muscles thyroaryténoïdiens (TA), cricoaryténoïdiens postérieurs (CAP) et enregistrement du cycle respiratoire. L'EMGL était effectuée au minimum 3 semaines après la survenue de la paralysie et le suivi était de minimum 6 mois. Nous avons effectué une relecture de chaque tracé et calculé la valeur prédictive positive et négative pour chaque facteur pronostique qui étaient : la présence de potentiels d'unités motrices, d'une activité spontanée anarchique et d'une rythmicité.

Résultats : Sur les 51 patients, on retrouvait 11 atteintes bilatérales, 30 paralysies gauches et 10 paralysies droites. Au final, 10 avaient récupéré une fonction cordale. La moyenne d'âge était de 18,98 mois (0 ; 204). La durée du suivi était de 58,25 mois (8 ; 180). La VPP de récupération était de 26% en cas d'absence d'activité spontanée anormale sur les TA et de 42,31% en cas de présence d'une rythmicité sur les CAP. La VPN était respectivement de 100% et 94,44%. Les deux facteurs pronostiques étaient statistiquement significatifs ($p < 0.05$; $\chi^2 > 3,84$).

Conclusion : La dénervation et la perte de rythmicité sont des facteurs prédictifs péjoratifs de récupération cordale chez l'enfant. Il est nécessaire de recueillir l'activité à la fois sur les TA et les CAP tout en enregistrant simultanément le cycle respiratoire lors de la réalisation de l'EMGL. L'EMGL présente un intérêt dans la prise en charge de la paralysie cordale de l'enfant, permettant en cas de facteurs pronostiques péjoratifs d'accélérer le recours à la chirurgie en cas de mauvaise tolérance clinique.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur CHEVALIER Dominique

Assesseurs : Monsieur le professeur VINCENT Christophe

Monsieur le professeur FAYOUX Pierre

Monsieur le Docteur CASSIM François

Monsieur le Docteur VANMEIRHAEGHE