

UNIVERSITÉ TOULOUSE III - PAUL SABATIER
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année : 2017

Thèse N° 2017 TOU3 3015

THÈSE

**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE
DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement par

Lucile CADOUX

Le 27 février 2017

**LA REHABILITATION NEURO-FONCTIONNELLE CHEZ
LES ENFANTS PORTEURS DE TRISOMIE 21**

Directeur de thèse : Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN

JURY :

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Assesseur

Professeur Philippe KEMOUN
Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN
Docteur Marie-Cécile VALERA
Docteur Florent DESTRUHAUT
Docteur Thibault CANCEILL



Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Anne-Marie GRIMAUD

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

56.01 PÉDODONTIE

Chef de la sous-section :

Professeurs d'Université :

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Adjoint d'Enseignement :

Mme BAILLEUL-FORESTIER

Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr VAYSSE

Mme NOIRRI-ESCLASSAN, Mme VALERA

Mme DARIES, Mr MARTY,

Mr. DOMINE, Mme BROUTIN

56.02 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Chef de la sous-section :

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Assistant Associé :

Mr BARON

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Mme GABAY-FARUCH, Mme YAN-VERGNES

Mr BOYADZHIEV

56.03 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE

Chef de la sous-section :

Professeurs d'Université :

Maîtres de Conférences :

Assistant:

Adjoints d'Enseignement :

Mr HAMEL

Mme NABET, Mr SIXOU

Mr HAMEL, Mr VERGNES

Mlle BARON,

Mr. DURAND, Mr PARAYRE, Mr. ROSENSWEIG

57.01 PARODONTOLOGIE***Chef de la sous-section :*** **Mr BARTHET**

Maîtres de Conférences : Mr BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN

Assistants : Mr. RIMBERT, Mr. ANDUZE-ACHER

Adjoint d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr SANCIER, Mr BARRE, Mme KADDECH, Mme VINEL

57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION***Chef de la sous-section :*** **Mr COURTOIS**

Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY

Assistants : Mme CROS, Mme COSTA-MENDES

Assistant Associé : Mr DAUZAT,

Adjoint d'Enseignement : Mr FAUXPOINT, Mr L'HOMME, Mme LABADIE

57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE***Chef de la sous-section :*** **Mr POULET**

Professeur d'Université : Mr KEMOUN

Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr POULET, Mr BLASCO-BAQUE

Assistants : Mr BARRAGUÉ, Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE,

Assistant Associé : Mme FURIGA-CHUSSEAU

Adjoint d'Enseignement : Mr SIGNAT, Mr PUISSOCHET, Mr FRANC

58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE***Chef de la sous-section :*** **Mr DIEMER**

Professeur d'Université : Mr DIEMER

Maîtres de Conférences : Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE

Assistants : Mr BONIN, Mr BUORO, Mme DUEYMES, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR

Adjoint d'Enseignement : Mr BALGUERIE, Mr ELBEZE, Mr MALLET, Mr.FISSE

58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)***Chef de la sous-section :*** **Mr CHAMPION**

Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR

Maîtres de Conférences : Mr BLANDIN, Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT

Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mme. ROSCA, Mr. LEMAGNER

Adjoint d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GHRENASSIA, Mme. LACOSTE-FERRE, Mr. POGÉANT, Mr. RAYNALDY, Mr. GINESTE, Mr. CHAMPION, Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD

58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE***Chef de la sous-section :*** **Mme JONJOT**

Maîtres de Conférences : Mme JONJOT, Mr NASR

Assistants : Mr. CANCEILL, Mme. GARNIER, Mr. OSTROWSKI

Adjoint d'Enseignement : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mme MAGNE, Mr VERGÉ, Mme BOUSQUET, Mr MONSARRAT

*L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 Mai 1891).*

Mise à jour au 16 JANVIER 2017

REMERCIEMENTS

A mes parents, mes deux piliers, mon Nord et mon Sud. Différents et si complémentaires, alliant rigidité, souplesse, tendresse, fermeté, réalité, rêverie, soutien et autonomie. Je vous remercie de tout mon cœur d'avoir su m'épauler dans tous mes projets, d'avoir su me pousser quand parfois je doutais, de m'avoir soutenue et supportée après mon accident en première année de médecine. Je n'en serai pas là aujourd'hui sans vous. Merci d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Vous êtes merveilleux. Je vous aime énormément.

A mon frère Charles et à ma sœur Morgane, mon Ouest et mon Est. Mes moitiés. Je vous aime tant. Tellement de complicité, de soutien, de rires mais aussi de larmes. Une enfance heureuse et un avenir qui promet de ne pas être triste. Ne changez jamais, vous êtes de si belles personnes. J'ai besoin de vous. Vous êtes mon équilibre. Ma vie sans vous n'aurait plus de sens.

A Mafou et Padou, si aimants, attentifs et généreux. Des souvenirs heureux gravés à jamais en moi. Padou, si toi tu peux me voir, sache que je te sens souvent près de moi et que tu me manques beaucoup. Mafou, merci pour tout ce que tu es, une femme extraordinaire, pleine de vie, de spontanéité, de gaieté et de petits vices... On se ressemble et notre complicité m'est très chère.

A Bruno, mon parrain de cœur, mon confident, mon ami, ma famille. Tu comptes beaucoup pour moi. Tu m'as aidé à grandir, tu as écouté mes histoires d'adolescentes, tu m'as soutenue quand je pleurais, tu étais là quand j'étais heureuse, tu m'as faite chanter dans des bars ^^, puis tu t'es confié quand tu n'allais pas bien... Merci pour tout ça, tout ce partage, toute cette bienveillance à mon égard et toute ta confiance. Quoi qu'il arrive : à la vie, à la mort.

A Thibault, mon amour. Je t'aime tellement. Chaque jour passé à tes côtés me comble de bonheur. Je t'ai trouvé. Mon âme-sœur. Et même si tu es parfois Monsieur Grincheux, à mes yeux tu es parfait. La vie nous appartient et je veux la passer auprès de toi. Merci de prendre soin de moi comme tu le fais et de faire de ma vie un conte de fée.

A mon binôme, Thib, le roi des blagues nulles ☺ ! Cinq ans de travail ensemble ! J'aimerais en avoir encore cinq à venir !! Ces années de TP et de clinique étaient géniales grâce à toi. Tu feras un excellent prof je n'en doute pas. Et merci d'être dans mon jury !!!! Cela clôture merveilleusement bien mes études !

A Flo et Remy, mes deux besta. Tellement de bons moments à vos côtés. Une vraie amitié qui ne se perd pas malgré la distance et les enfants qui naissent... Vous êtes très importants pour moi. Merci d'être toujours là et d'être aussi bêta l'un que l'autre ^^.

A mes pintades, Ingrid, Marie, Mathilde, Céline, Zoé, Laure et Laureen. Des vacances, des weekends, des soirées, mais surtout des années de travail au 3T qui nous ont soudées, à ne plus se quitter. Nos fous rires, nos bêtises, nos grandes discussions puérides... Je vous aime trop !

Aux copains de longue date, Julien, Pierre, Jérôme, Cécile, Léo, Sarah, Guillaume, ... Merci pour tous ces bons moments et ceux encore à venir... Plein de gouttes d'eau qui forment mon bel océan !

A Fanny, Soline, Efflam et Boris, pour leur temps et leur gentillesse. Ce travail vous est dédié.

A notre président du jury de thèse,

Monsieur le Professeur Philippe KEMOUN

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Habilitation à diriger les recherches (HDR)
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Vous nous faites le grand honneur de présider notre jury,

Nous souhaitons vous exprimer notre reconnaissance pour votre enseignement, votre
bienveillance et votre sympathie.

Vous avez su identifier nos qualités et vous nous avez permis de les développer grâce à votre confiance. Vous nous avez toujours poussé vers l'excellence et l'exigence par votre approche pédagogique très appréciée. Vos qualités humaines et votre implication envers nous ont été un réel soutien et un guide vers un chemin prometteur.

Veillez trouver ici, Monsieur, l'expression de notre profond respect.

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Ancienne Interne des Hôpitaux,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Vous nous faites l'honneur et le plaisir de participer à notre jury de thèse.

Nous vous remercions pour votre aide, votre disponibilité ainsi que votre générosité.

Nous tenons à vous exprimer notre reconnaissance pour l'investissement et l'intérêt que vous avez porté à l'élaboration de cette thèse.

L'importance que vous accordez à l'être humain dans sa globalité et sa différence nous inspire un profond respect. Ce fut un honneur pour nous de travailler à vos côtés.

Veillez trouver ici, Madame, l'expression de notre plus sincère reconnaissance.

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur Marie-Cécile VALERA

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'université Paul Sabatier – Spécialité : Physiopathologie cellulaire, moléculaire et intégrée,
- Master 2 recherche, mention Physiologie cellulaire intégrée,
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Nous vous sommes reconnaissants d'avoir accepté de prendre part à notre jury de thèse.

Nous tenons à vous remercier pour vos enseignements et pour l'encadrement enrichissant
dont vous avez fait preuve toutes ces années d'études.

Nous espérons sincèrement avoir l'opportunité de vous assister en clinique dans le cadre du
DU de Pédodontie.

Je vous prie de recevoir, Madame, l'expression de notre gratitude.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Florent DESTRUHAUT

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Expert près la Cour d'Appel de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales en Anthropologie sociale et historique,
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Maxillo-Faciale,
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Conjointe,
- Diplôme Universitaire de Prothèse Complète Clinique de Paris V,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

Vous nous faites l'immense plaisir de participer à notre jury de thèse.

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir su comprendre notre envie de changer de domaine et de sujet de thèse à mi-parcours. Votre sympathie n'a d'égal à nos yeux car malgré cela vous êtes membre de notre jury. L'intérêt que vous avez porté à notre nouveau sujet nous a touché. Nous vous remercions également grandement pour tout l'enseignement que vous nous avez apporté, votre méthodologie et vos conseils.

Veillez trouver ici, Monsieur, l'expression de notre estime.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Thibault CANCEILL

- Assistant Hospitalo-Universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Master 1 Santé Publique : Biostatistiques, modélisation et méthodologie des essais cliniques,
- CES Biomatériaux en Odontologie.

Vous nous faites l'honneur de participer à notre jury de thèse.

Vous nous avez donné le goût de la profession. Vous nous avez toujours soutenu dans les moments de doutes et vous nous avez permis de passer cinq belles années d'études. Vos conseils nous ont été d'une grande aide tout au long de notre cursus. Votre gentillesse, votre perfectionnisme et votre dévouement font de vous une personne que nous admirons beaucoup.

Veillez trouver ici, Monsieur, l'expression d'une sincère amitié.

Table des matières

INTRODUCTION.....	12
I) LA TRISOMIE 21	13
A. DEFINITION.....	13
B. SYMPTOMES ET SYNDROMES DES PORTEURS DE LA TRISOMIE 21	17
Caractéristiques générales	17
Caractéristiques oro-faciales.....	19
II) LA METHODE PADOVAN	28
A. HISTOIRE DE LA METHODE PADOVAN	28
La théorie de Rudolf STEINER.....	30
Les travaux de Temple FAY et de son équipe.....	31
Observation de l'évolution humaine.....	33
B. L'ORGANE LINGUAL.....	36
La langue en position physiologique	36
La langue en position basse, caractéristique des trisomiques 21	37
C. APPLICATION DE LA METHODE PADOVAN.....	39
Les mouvements neuro-évolutifs du système de locomotion.....	40
Les mouvements neuro-évolutifs du système lié à l'utilisation des mains et des articulations	47
Les mouvements neuro-évolutifs du système oculaire.....	48
Les mouvements neuro-évolutifs du système oral qui mène à la parole	50
III) LA PLAQUE PALATINE	56
A. HISTOIRE ET INTERETS DE LA PLAQUE PALATINE	56
B. MATERIELS ET METHODES.....	60
C. LIMITES ET INCONVENIENTS.....	63
D. SYNTHESE DE QUELQUES ETUDES	64
CONCLUSION.....	70
BIBLIOGRAPHIE	71

INTRODUCTION

La trisomie 21 est une maladie chromosomique présentant une incidence non négligeable. De ce fait, les soignants sont communément sollicités pour participer à la prise en charge de ces patients.

Les multiples anomalies dont sont atteints les porteurs de trisomie 21 sont connues et répertoriées car relativement similaires d'un individu à l'autre. Les affections générales les plus fréquemment rencontrées concernent les appareils cardiaques, respiratoires et oculaires. Les anomalies oro-faciales résultent essentiellement d'une hypotonie généralisée ayant des répercussions sur le développement musculaire facial et la croissance osseuse du maxillaire.

Des dysfonctions propres à la sphère orale perturbent la qualité de vie de ces individus. On retrouve fréquemment des difficultés à la ventilation nasale, à la mastication, à la déglutition, mais aussi à l'élocution et à l'apprentissage de la parole.

Il existe depuis plusieurs années des méthodes et des moyens permettant aux différents acteurs du corps médical de prévenir voire de corriger les dysfonctions oro-faciales des enfants porteurs de trisomie 21.

A travers cette thèse nous décrivons deux techniques de prise en charge précoce : la réorganisation neuro-fonctionnelle permettant de corriger ou d'améliorer les fonctions motrices oro-faciales, ainsi que la réhabilitation orale par le biais d'appareillage pouvant être mis en place dans la cavité buccale dès les premières semaines de vie.

I) LA TRISOMIE 21

A. DEFINITION

En 1866, J.L.DOWN décrit pour la première fois les individus dits autrefois atteints de « mongolisme » ou « d'idiotie », et s'interrogea sur l'origine de leur dégénérescence. Sans en connaître l'étiologie, il donna son nom à ce syndrome appelé alors Syndrome de Down (DS) (1).

En 1956, les travaux de Tijo et Levan ont permis de répertorier sur un caryotype le patrimoine génétique de l'espèce humaine : les chromosomes. L'être humain possède anatomiquement 46 chromosomes : 22 paires d'autosomes et 1 paire de gonosomes (XX pour la femme et XY pour l'homme).

En 1959, la recherche permet au Pr. Jérôme Lejeune de mettre en évidence la première anomalie chromosomique. Il s'agit de la trisomie 21 (T21). En effet, les patients atteints du Syndrome de Down ne possèdent pas 46 mais 47 chromosomes. Cela est dû au fait que le chromosome 21 n'est pas double mais triple.



Figure 1 : Caryotype mettant en évidence la triploidie du chromosome 21 (2)

Il existe de nos jours trois grands types d'anomalies : les anomalies du nombre de chromosomes (ex : trisomie 21), les anomalies de structure des chromosomes et enfin les anomalies rares comme les fragilités chromosomiques. Elles se forment dès la première division du zygote (première cellule résultant de la fécondation). On parle d'anomalies innées, au contraire des anomalies acquises qui apparaissent lors des remaniements cellulaires au cours de la vie (ex : tumeur).

L'aneuploïdie est une anomalie du nombre de chromosomes caractérisée par la présence en plus (trisomie) ou en moins (monosomie) d'un jeu chromosomique diploïde normal. Dans l'espèce humaine la monosomie 21 est non viable. De plus, seules 3 trisomies autosomiques homogènes (présentes dans toutes les cellules) sont viables : les trisomies 13, 18 (syndrome d'Edwards) et 21. Les anomalies du nombre sont liées à une non-disjonction des chromosomes durant la méiose (division des cellules germinales), la trisomie 21 étant la plus fréquente des trois. Le chromosome 21 supplémentaire est d'origine maternelle dans 90% des cas (2).

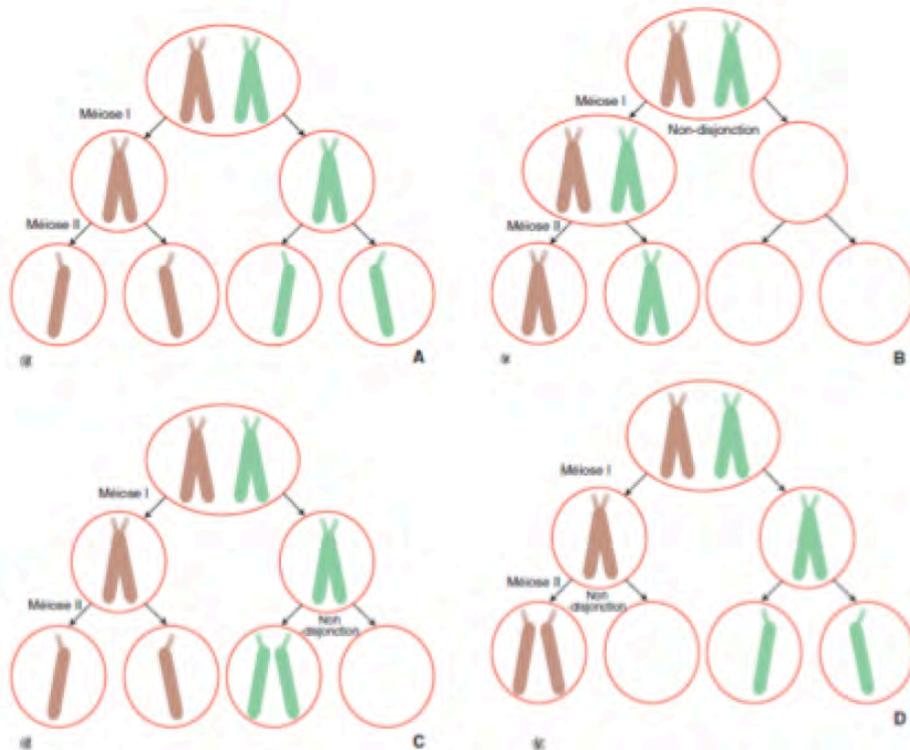


Figure 2 : A-Méiose normale / B-C-D- Méiose anormale (2)

Il existe trois formes cytogénétiques de trisomie 21 (2):

- La trisomie libre et homogène :
 - o 100% des cellules ont trois chromosomes 21.
 - o Cette forme représente 95% des cas.
 - o C'est une aneuploïdie accidentelle, de ce fait l'étude des caryotypes parentaux n'est pas nécessaire.
 - o Le risque de récurrence pour les prochaines grossesses est estimé à 1% sur des données épidémiologiques.

- La trisomie 21 liée à une translocation :
 - o translocation de bras entre le chromosome 21 et les chromosomes 13, 14 ou 15.
 - o Le caryotype des parents est à réaliser.

- La trisomie 21 en mosaïque (rare) :
 - o Certaines cellules d'un individu possèdent trois chromosomes 21 et d'autres n'en possèdent que deux.

La trisomie 21 a une incidence non négligeable puisqu'elle touche 1/770 des naissances en France, soit 5 naissances par jour. Son dépistage s'effectue aujourd'hui par des marqueurs biologiques dans le sérum maternel entre la 14^e et la 17^e semaine d'aménorrhée. Trois marqueurs peuvent être utilisés :

- l'alpha-foeto-protéine (AFP) qui est statistiquement plus basse chez les femmes porteuses d'enfants T21.
- la bêta-hCG (Gonadotrophine Chorionique humaine libre) qui possède des concentrations sériques plus élevées chez ces mêmes femmes.
- l'oestriol libre (uE3) qui possède des concentrations plus basses.

Ces marqueurs peuvent être utilisés indépendamment les uns des autres, ou simultanément pour l'obtention de résultats plus précis. De nos jours les tests les plus performants combinent (3) :

- la bêta-hCG et l'AFP.
- la bêta-hCG, l'AFP et l'uE3.

Malheureusement, le risque de fausse couche provoquée accidentellement par l'amniocentèse conduit à un taux de dépistage de la trisomie 21 très faible de seulement 11% (3).

Son diagnostic peut être combiné par une échographie révélant une hyper-clarté nucale chez le fœtus lors du premier trimestre (signe de syndromes malformatifs pouvant être retrouvés dans les anomalies chromosomiques) (3). La prévalence de la trisomie 21 n'est pas prédisposée à diminuer du fait de l'augmentation de l'âge maternel, facteur de risque quant à l'apparition de ce syndrome.

Pourtant, même si la fréquence de cette pathologie est importante, la prise en charge médicale adaptée pour ces individus n'est toujours pas optimale.

B. SYMPTOMES ET SYNDROMES DES PORTEURS DE LA TRISOMIE 21

Bien que l'aspect clinique des patients atteints du syndrome de Down (DS) soit facilement identifiable et répétitif, il a fallu attendre les quarante dernières années pour voir naître des soins plus adaptés à ces patients.

Cliniquement, les trisomiques 21 possèdent des caractéristiques morphologiques et pathologiques propres, évoluant au cours du temps. Le degré de sévérité des différentes pathologies est néanmoins variable d'un individu à un autre. Dans un premier temps nous nous intéresserons aux critères et atteintes d'ordre général et dans un second temps nous examinerons les caractéristiques oro-faciales.

Caractéristiques générales

Morphologiquement, ces patients possèdent tous une réduction globale de la taille du crâne et une brachycéphalie, c'est-à-dire une augmentation du rapport largeur/longueur de la boîte crânienne. La taille du cerveau est 20% plus petite que la normalité et ils possèdent 20 à 50% de neurones en moins. Par ailleurs les connectiques neuronales au niveau des synapses sont moins performantes et donc le traitement des informations plus limité. Cela explique leur retard mental ainsi que les retards du langage et de la motricité (1,4,5).

A la naissance, on peut observer des pathologies générales congénitales telles que des troubles cardiaques sévères pouvant entraîner un arrêt cardiaque ou une hypertension des artères pulmonaires. Durant la période néo-natale, 40% doivent subir une intervention chirurgicale d'urgence. On observe également des malformations gastro-intestinales telles qu'un mégacôlon aganglionnaire, une fistule trachéo-oesophagienne, une sténose du pylore, une atrésie duodénale ou encore une imperforation de l'anus. La prévalence de ces malformations digestives, qui exigent une opération immédiate, est de 12%.

Enfin, 3% des nouveau-nés doivent subir une opération ophtalmique de la cataracte pour permettre à la lumière d'atteindre la rétine. Par la suite, une correction sera envisagée avec des lunettes ou des lentilles de contact pour assurer une vision adéquate (6).

Durant la petite enfance, les problèmes cardiaques congénitaux entraînent des troubles de l'alimentation et donc un retard de croissance. Lorsque le cœur est opéré, la croissance reprend normalement. Par la suite l'enfant développera dans la majorité des cas une hypothyroïdie, compensée ou non, entraînant alors une prise de poids secondaire, pouvant évoluer jusqu'à l'obésité. De plus, 3 à 9% des enfants développent des troubles épileptiques, appelés alors spasmes infantiles, nécessitant la prise de traitement ACTH (hormone corticotrope). Certains présentent une obstruction des voies aériennes supérieures provoquant une ventilation bruyante, des apnées du sommeil, une hypertension des artères pulmonaires voire une hypoxie cérébrale.

L'enfance est également marquée par des déficiences visuelles nouvelles telles que la blépharite (inflammation du revêtement cutané des paupières), le strabisme, le kératocône (déformation de la cornée), l'obturation du canal lacrymal, le nystagmus (mouvement d'oscillation involontaire et saccadé du globe oculaire), l'hypoplasie de l'iris et des problèmes de réfraction. 70% des enfants trisomiques sont atteints de myopie. Des déficiences auditives sont également constatées au niveau de l'oreille moyenne dans 60 à 80% des cas. Ces handicaps sensoriels limitent le développement moteur, interactif, relationnel et psychologique de ces enfants (4,6).

De même, ils développent des anomalies squelettiques dont une hyperlaxité entre l'os occipital et l'atlas (C1) ou entre l'atlas et l'axis (C2). Ces instabilités cervicales peuvent entraîner des symptômes neurologiques si la moelle épinière ou si les racines adjacentes sont touchées. Elles nécessiteront des précautions au moment des anesthésies générales (intubation, positionnement cervical). Enfin, durant l'enfance, apparaît également une déficience immunologique causant de nombreuses infections (pulmonaires, auditives) augmentant la morbidité et le risque de mortalité (6,7,8).

Au cours de l'adolescence et à l'âge adulte, les retards mentaux s'intensifient. En effet, les personnes atteintes de DS ne possèdent pas les capacités intellectuelles et comportementales pour assumer leur indépendance face à l'environnement.

Des troubles psychiatriques tels que des problèmes comportementaux et d'ajustement apparaissent, mais aussi des troubles dépressifs. Les humeurs et les émotions vacillent aisément. On observe enfin un vieillissement prématuré corrélé à l'apparition précoce de la maladie d'Alzheimer. Les études de Malamud (1964) ont permis de mettre en évidence que 100% des 35 patients étudiés atteints du Syndrome de Down à 40 ans étaient atteints d'Alzheimer, contre 14% chez un groupe d'individus atteints de retard mental mais non atteint de DS (4,6).

Ainsi nous venons de mettre en évidence la nécessité pour ces enfants d'accéder à des soins médicaux et chirurgicaux multidisciplinaires dès la plus tendre enfance afin de les aider à se développer, s'épanouir et vivre malgré leur handicap.

Caractéristiques oro-faciales

Anomalies faciales osseuses

Le profil anthropométrique des individus atteints de DS se caractérise par un hypo-développement de l'étage moyen de la face. Les os maxillaires ont une croissance réduite, du fait d'un retard de croissance généralisé et de la position basse de la langue que nous développerons au sein d'une autre partie.

On observe généralement un petit nez en faible protrusion, associé à une distance inter-orbitaire réduite et à une diminution de la largeur du palais et de l'os alvéolaire. Le palais est profond avec une forme ogivale. La forme des arcades dentaires est en revanche semblable à celle de la population générale.

L'étage inférieur de la face est lui aussi diminué. La mandibule est rétrécie. Néanmoins, du fait de l'endognathie maxillaire, de l'hypotonie musculaire et de l'hyperlaxité ligamentaire, la mandibule se retrouve en propulsion voire en prognathie selon l'évolution favorable ou non de la croissance osseuse.

Cette malposition mandibulaire entraîne des répercussions sur le développement dentaire et sur le fonctionnement de l'articulation temporo-mandibulaire. Elle aura également un impact sur le système musculaire et provoquera des troubles fonctionnels incluant la mastication et la déglutition.

La langue est basse, volumineuse et hypotonique, d'où le faible développement des maxillaires. Elle présente de nombreuses fissures horizontales et une hypertrophie papillaire. Du fait d'un hypo-développement osseux du massif facial et d'une langue volumineuse et hypotonique, celle-ci s'avance vers l'extérieur jusqu'à s'intercaler entre les arcades dentaires (4,5,7-10).



Figure 3 : Profil facial d'une fille de 21 ans atteinte de T21 (10)

Anomalies bucco-dentaires

La première caractéristique dentaire notable est une hypodontie (absence de moins de 6 dents). En denture temporaire, on observe fréquemment une agénésie des incisives latérales puis en denture permanente l'absence des incisives latérales, des deuxièmes prémolaires et/ou des troisièmes molaires (74%). Des examens dentaires rigoureux sont à réaliser à l'aide d'orthopantomogramme car on peut également constater parfois la présence de canines incluses (15%) ou une transposition entre la canine et la première prémolaire (15%). (8,9,11,12)

Sur ces clichés radiographiques, on observe les anomalies du nombre, mais l'on peut aussi parfois constater des anomalies de forme des dents.



Figure 4 : Orthopantomogramme d'une fille de 22 ans présentant une canine incluse maxillaire droite, une agénésie des 3° molaires maxillaires et une anomalie de forme des incisives latérales maxillaires (12)



Figure 5 : Orthopantomogramme d'un enfant de 13 ans présentant une agénésie de l'incisive latérale permanente gauche, d'une transposition maxillaire bilatérale des canines et des 1° prémolaires et une anomalie radiculaire des 2° molaires (12)

Certains présentent des dents dites coniques ou en grain de riz. En denture temporaire on observe souvent une microdontie. De plus, les dents sont régulièrement atteintes de taurodontisme (malformation des molaires présentant une chambre pulpaire allongée).

Enfin, les dents présentent toujours un retard d'éruption, qui est de quelques mois pour les dents temporaires, et de quelques années pour les dents permanentes. Par exemple, la première molaire permanente chez l'enfant sain apparaît vers l'âge de 6 ans, alors que chez l'enfant porteur de trisomie 21 elle apparaît sur l'arcade à l'âge de 8-9 ans (8,9,11,12).



Figure 6 : Photographie buccale d'un patient T21 avec agénésie des incisives latérales et des 1° prémolaires maxillaires, endognathie maxillaire et propulsion mandibulaire (10)

Ces patients sont également, dans 50 à 96% des cas, sujets aux parodontites précoces. Leurs maladies parodontales sont évolutives, chroniques, ponctuées de phases aiguës, qui provoquent des pertes d'attache gingivale suivies de chutes prématurées des dents. Elles sont causées par les agents pathogènes buccaux qui prolifèrent du fait de l'altération du système de défense immunitaire. Elles évoluent ensuite à cause de facteurs locaux tels que le défaut d'hygiène, les malocclusions, les morphologies dentaires, l'absence de fermeture labiale et une fonction masticatoire déficiente engendrant une stase salivaire (6,9-11).

Pendant l'enfance, contrairement aux enfants sains, ceux porteurs de DS présentent une faible prévalence carieuse grâce à la présence d'une forte concentration salivaire d'antigènes IgA spécifiques aux streptocoques mutans (bactéries cocci de type Gram positif naturellement présentes dans la cavité buccale et responsables entre autres des lésions carieuses). Chez l'adulte, les caries vont se développer tardivement, lentement et à bas bruit. Leurs conséquences peuvent être dramatiques, d'autant plus que le seuil de douleur chez ces individus est plus élevé que celui de la population moyenne.

Ainsi, les pathologies bucco-dentaires sont nombreuses chez les personnes atteintes de trisomie 21, et peuvent avoir des conséquences graves lorsque le sujet est porteur d'une cardiopathie congénitale car le risque d'endocardite est alors majoré. Le suivi dentaire est un incontournable pour permettre une bonne prévention, une amélioration de l'hygiène, un apport en fluor et des soins restaurateurs adéquats (8–10).

Anomalies fonctionnelles

Les mouvements anarchiques et involontaires de la mandibule, l'hypotonie musculaire, l'hyper-laxité ligamentaire ainsi que les malpositions dentaires et linguales sont à l'origine de dysfonctions plus ou moins importantes.

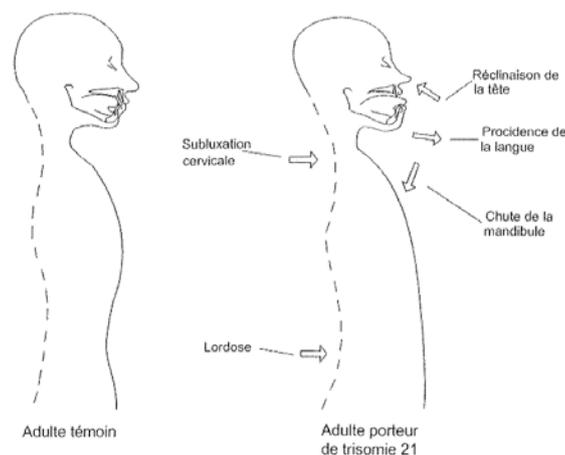


Figure 7 : Incidence de l'hypotonie sur la posture et les structures buccales (10)

L'hypotonie innée a notamment une incidence sur le développement des structures osseuses et articulaires, entraînant alors un défaut de mise en place des fonctions orales primaires telles que la ventilation, la succion, la mastication et la déglutition. L'ensemble de ces dysfonctions nécessite un suivi précoce et régulier afin d'établir des programmes de désensibilisation et de rééducation fonctionnelle adéquats. Les techniques de prise en charge seront développées dans le chapitre suivant. Pour mieux les comprendre, il est essentiel de décrire succinctement les dysfonctions propres de la sphère orale chez ces enfants.

a. La ventilation :

L'encombrement des voies aériennes supérieures est une conséquence de l'hypotrophie du massif facial, des déficits posturaux et de l'inflammation des amygdales et des végétations adénoïdes. Associé à une position basse de la langue, cela conduit l'enfant à une ventilation anormale, à prédominance orale (9,10).

b. La mastication :

La découverte du monde chez les tout petits se fait dans un premier temps de manière orale. Chez les bébés atteints de cardiopathies, le réflexe de succion-déglutition est souvent déprimé. Plus tard, l'autostimulation orale par le réflexe main-bouche ou main-objet-bouche est aussi limitée du fait de l'hypotonie musculaire. Par ailleurs, ce manque de stimulation intra-buccale, ainsi que la position antérieure et basse de la langue, entraînent un réflexe nauséux antérieur important pouvant causer des reflux gastro-oesophagiens. L'enfant ne possède pas l'ensemble des praxies orales nécessaire à la mise en place de la mastication dans un second temps.

La mastication, lorsqu'elle apparaît, se manifeste par un compromis entre la succion-déglutition primaire et l'écrasement du bol alimentaire. Cet écrasement s'effectue par une stratégie linguo-palatine remplaçant la stratégie normalement dento-dentaire. Elle perdurera toute leur vie sous cette forme. Des mouvements antéro-postérieurs de la langue font glisser ou rouler les aliments pour les conduire vers le pharynx. Il semblerait que la langue des sujets trisomiques ne soit pas en mesure d'effectuer efficacement les mouvements de latéralité nécessaires au transfert alimentaire d'une arcade à l'autre. Ce déplacement anormal augmente le dépôt de nourriture dans la cavité buccale et retarde la déglutition. Cela permet d'imprégner les aliments de salive afin de les ramollir. Cette stase alimentaire, accentuée par la malposition des dents et la faible motricité buccale, est favorable au développement bactérien car il n'y a pas d'auto-nettoyage avec la langue, les joues et les lèvres.

De plus, on observe chez ces enfants une fermeture labiale inefficace (du fait de la position de la langue et de l'hypotonie musculaire), une force de mastication insuffisante et des mouvements mandibulaires verticaux excessivement larges. Cela entraîne un bavage accidentel et inconfortable, incitant alors les sujets à trier et écarter les aliments trop durs ou trop gros. C'est pourquoi il est préférable de favoriser une alimentation semi-liquide, molle (écrasée) ou mi-dure (en petits morceaux).

Par ailleurs, du fait de l'hypotonie, les muscles masticateurs, linguaux, jugaux et labiaux s'épuisent plus rapidement ne permettant pas non plus une mastication efficace.

On peut également relever que l'efficacité masticatoire est fonction du nombre et de la surface des contacts occlusaux. Or chez les T21 on sait qu'ils ne sont pas idéaux, ce qui contribue à la diminution de l'efficacité masticatoire. Enfin, les parodontites dont sont fréquemment atteints les personnes T21 provoquent des gonflements et saignements de la gencive, pouvant être très douloureux, et contribuer à l'inefficacité masticatoire (1,4,5,9,10,13,14).

c. Déglutition

Les problèmes oro-moteurs apparaissent dès le plus jeune âge puisqu'ils s'observent chez le nourrisson lors de la tétée ou du biberon. Le joint labial est faible et la coordination succion - déglutition - ventilation est difficile. En grandissant, la texture des aliments change, et l'enfant passe d'une alimentation liquide à une nourriture mixée, puis dure. Cela n'améliore pas sa capacité à s'alimenter. L'hypotonie musculaire généralisée entraîne un défaut de contraction pharyngienne à l'origine de nombreuses fausses routes. Elles sont le plus souvent rencontrées avec les aliments liquides et semi-liquides, bien qu'ils soient favorisés chez ces enfants. Il y a alors passage d'aliments dans les bronches ce qui contribue aux affections pulmonaires (10,14-16).

d. Langage

Des données préliminaires (17) évoquent le fait que les bébés porteurs de trisomie 21 sont plus lents à réagir aux sons complexes et sont plus facilement distraits. Cela indique un traitement central cérébral diminué face aux stimuli auditifs, eux-mêmes préalablement réduits par les déficiences de l'oreille moyenne.

De plus, le traitement langagier s'effectue normalement dans l'hémisphère gauche. Or pour les enfants atteints de DS, il a été montré une dominance cérébrale inversée au sein de l'hémisphère droit (17).

Physiologiquement, la parole commence dans un premier temps par le babillage dupliqué. Cela consiste à répéter plusieurs fois la même syllabe (par exemple : agagaga, babababa). Apparaît ensuite le babillage varié (syllabes diverses en succession, par exemple : agadaba) lequel préfigure les débuts de l'expression lexicale conventionnelle. Le développement habituel du babillage chez l'enfant porteur de trisomie 21 est retardé et compliqué. L'acquisition du vocabulaire est alors elle aussi retardée et réduite.

Lorsqu'un enfant normal dispose d'une cinquantaine de mots, il commence à les combiner. Au départ il effectue de courtes pauses entre chaque mot puis il finit par les exprimer au sein d'une même enveloppe prosodique. C'est le début de la syntaxe. Cette évolution est observable chez les enfants atteints de T21 mais avec un retard pouvant aller de plusieurs mois à plusieurs années pour les cas les plus défavorables.

Cependant, même lorsqu'ils arrivent à construire des phrases, ils rencontrent toujours des difficultés grammaticales, en particulier avec les mots dits foncteurs tels que les articles, les prépositions, les pronoms, les conjonctions et les auxiliaires. Ils sont en effet plus courts en nombre de syllabes, moins accentués, plus pauvres en voyelles et donc moins perceptibles et différenciables – contrairement aux mots dits à contenus tels que les verbes, les noms, les adjectifs et les adverbes, plus faciles à repérer.

Evidemment, l'absence de dents, et particulièrement des incisives latérales maxillaires, rend difficile la prononciation des lettres sifflantes (s/z), qui nécessitent une coordination fine des mouvements buccaux. La particularité de l'articulé dentaire entraîne également des défauts de prononciation de certaines consonnes (9,14,17-19).

e. Sensibilité

Plusieurs études ont également démontré que les sujets porteurs de T21 présentent des difficultés à localiser les stimuli douloureux et possèdent un seuil de réponse à la sensibilité plus élevé que les personnes ordinaires. Cette apparente insensibilité n'est pas due à une baisse de la sensibilité neuronale mais à une différence d'expression de la douleur (9).

De ce fait, les parents se trouvent en difficulté quant à la détection d'une pathologie chez leur enfant car celui-ci montre vaguement et tardivement sa localisation. En conséquence, le suivi médical et dentaire doit être régulier pour prévenir et guérir une souffrance silencieuse.

Ce tableau résume les différentes interactions entre les anomalies fonctionnelles générales et bucco-faciales des trisomiques 21.

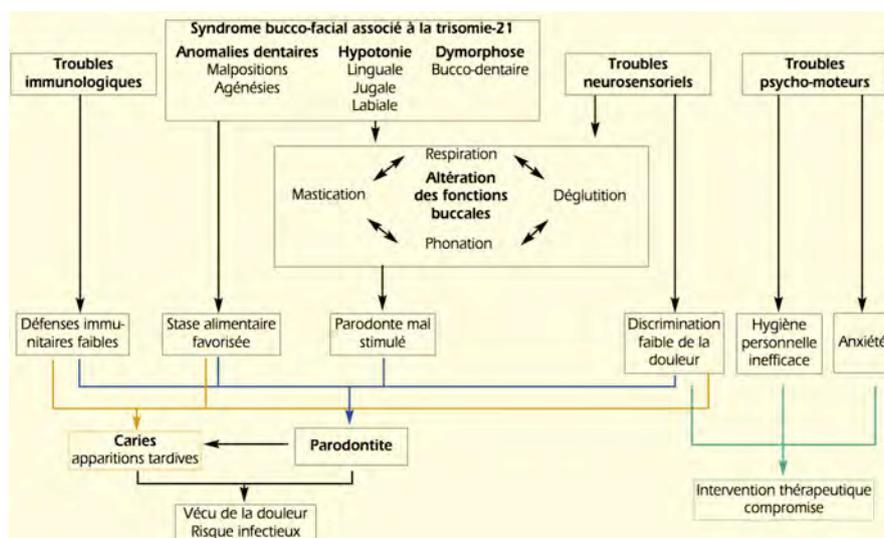


Figure 8 : Tableau exposant les interactions entre les pathologies fonctionnelles et infectieuses du syndrome bucco-facial (10)

Mais quels sont les moyens dont disposent aujourd'hui les professionnels de la santé pour tenter de corriger les anomalies oro-faciales et fonctionnelles ?

Nous allons dans un premier temps décrire la méthode Padovan qui est une technique de réorganisation neuro-fonctionnelle, puis dans un second temps nous décrivons la technique de réhabilitation buccale par l'appareillage des enfants T21 avec des plaques palatines.

II) LA METHODE PADOVAN

La présentation qui s'ensuit est inspirée d'articles, de mémoires d'orthophonistes, et de mon observation faite au sein du cabinet d'orthophonie de Madame Fanny TERRIE, qui utilise la méthode de Réorganisation Neuro-Fonctionnelle (RNF) - aussi appelée méthode Padovan - chez de nombreux patients, à Carcassonne. Trois patients ont été photographiés, après consentement des familles :

- Soline, 14 mois, porteuse d'une trisomie 21.
- Efflam, 10 mois, porteur d'une trisomie 21.
- Boris, 6 ans, non porteur d'une trisomie 21 mais présentant un retard de parole, de langage et une marche prononcée sur la pointe des pieds.

A. HISTOIRE DE LA METHODE PADOVAN

La méthode Padovan a été créée au cours des années 1970 par Beatriz PADOVAN, orthophoniste brésilienne et professeur à l'école Rudolf STEINER de Sao Paulo.

L'intérêt de cette technique est de créer ou de réparer des connexions neuronales inexistantes ou défailantes par la répétition de mouvements passifs du patient induits par le thérapeute.

Elle peut être utilisée chez l'enfant comme chez l'adulte mais les résultats observés sont plus importants chez l'enfant du fait d'une plus grande plasticité neuronale au moment du développement (20–29).

Plus spécifiquement, elle est utile pour :

- Une réadaptation fonctionnelle du système nerveux suite à une lésion préexistante ou à un accident.
- Améliorer le développement lors d'un retard ou d'un handicap (ex : Trisomie 21).
- Améliorer la qualité de fonctionnement et d'intégration du système nerveux lors de difficultés d'apprentissage, troubles du langage ou du comportement, langue en position basse (ex : T21).
- Freiner les processus dégénératifs du système nerveux dans des contextes de maladie de Parkinson ou d'Alzheimer par exemple.

Pendant de nombreuses années, la méthode n'était utilisée que pour des enfants dyslexiques, dysphagiques ou aphasiques (difficultés ou absence de langage). Puis face à des résultats s'étendant sur tout l'organisme, la population de patients s'est élargie, s'éloignant légèrement du domaine de l'orthophonie (20–29).

Aujourd'hui, la RNF est utilisée dans de nombreux pays tels que le Brésil, la France, l'Espagne, l'Autriche, la Grèce, le Canada ou encore l'Allemagne.

Elle est exclusivement pratiquée par les professionnels de la santé puisqu'elle concerne le domaine myofonctionnel en interaction avec le domaine neurologique (systèmes nerveux central et périphérique).

En France, elle est principalement utilisée par les orthophonistes mais peut être appliquée également par les kinésithérapeutes, les psychomotriciens et même les chirurgiens-dentistes !

Les protocoles d'application sont très précis. La formation s'effectue dans les différents pays cités précédemment, sous forme de sept modules de plusieurs jours, supervisés par Sonia PADOVAN, médecin en neuropsychologie et psychothérapie pour enfant au Brésil, et fille de Beatriz PADOVAN. (21–28)

Beatriz PADOVAN, au cours de ses séances d'orthophonie, s'aperçut que le travail sur une partie isolée du corps humain permettait d'en améliorer légèrement les fonctions mais pas d'éradiquer les causes profondes de certaines dysfonctions.

Elle fit donc de nombreuses recherches afin d'élargir son champ de vision et ses connaissances puis proposa sa propre méthode : une réorganisation du système nerveux par un travail de l'ensemble de l'organisme. Elle se basa sur les travaux suivants :

- La théorie de Rudolf STEINER : interdépendance entre marcher, parler et penser.
- Les travaux de Temple FAY et de son équipe sur l'organisation neurologique.
- L'évolution humaine naturelle.

Dans le but de bien comprendre la technique Padovan, nous allons décrire brièvement ces trois recherches (21,24,26–28) :

La théorie de Rudolf STEINER

Selon la théorie de Rudolf STEINER, il existe une interdépendance entre marcher, parler et penser.

- Marcher : processus moteur complexe qui mène à la définition de la latéralité, c'est-à-dire au passage d'une position horizontale à une position verticale. Pour vaincre peu à peu la pesanteur, tous les enfants du monde (quelle que soit leur culture ou leur civilisation) passent par des étapes fondamentales et naturelles, à savoir le rouler, le ramper, la marche à quatre pattes puis la marche.
L'enfant normal ne doit sauter aucune de ces quatre étapes pour s'assurer un développement harmonieux et un bon équilibre de son corps dans l'espace.
A 1 an l'enfant atteint la verticalité, mais ce n'est qu'à l'âge de 3 ans que la marche croisée s'installe, nécessaire à la course.
- Parler : Une fois la latéralité en place, la coordination de la musculature volontaire va permettre la mise en place de moyens de communication. On retrouve le langage gestuel ainsi que le langage oral. Ici aussi, l'enfant doit suivre une succession d'étapes chronologiques à savoir le cri, le pleur, le babillage, le mot-phrase et enfin le langage.

- Penser : Ce langage intérieur ne peut exister que par la présence d'un langage extérieur. Il se construit lui aussi sur la base de plusieurs phases évolutives à savoir l'imagination créative, l'observation, la déduction et enfin le jugement. Ce qui différencie l'animal de l'être humain, selon STEINER, est la capacité de penser en conscience. L'animal, tel que le chat ou le chien, placé dès son plus jeune âge au sein d'une famille humaine ne se mettra pas à marcher debout et à parler. Or de nombreux enfants abandonnés ayant été recueillis par des animaux se sont mis à adopter l'attitude et le langage de ceux-ci. Cela est dû à une capacité d'adaptation et de compréhension du nouvel environnement pour pouvoir communiquer. La pensée résulte alors de la capacité d'adaptation pour s'intégrer, mais aussi de la conscience de soi-même avec l'apparition du « moi » dans les phrases.

Ainsi, ces trois activités sont intimement liées et nécessitent l'acquisition de l'une pour le bon fonctionnement de la suivante : la marche apparaît vers 1 an, la parole vers 2 ans et la pensée vers 3 ans. Ces étapes appartiennent à la programmation génétique humaine du développement.

Les travaux de Temple FAY et de son équipe

Temple FAY et son équipe ont découvert que l'ontogenèse (évolution de l'enfant) revisite certains aspects des phases de la phylogenèse (évolution de l'espèce). Cela signifie que, quels que soient les peuples et les civilisations, tous les enfants du monde passent par un développement de gestes stéréotypés appelés « patrons ».

Leurs observations ont mis en évidence que l'évolution ne pouvait connaître aucune déviation dans sa séquence pour aboutir à un système nerveux efficace. En effet, l'acquisition d'une étape est indispensable à la mise en place de l'étape suivante. Des variations temporelles d'acquisition peuvent être observées mais l'ordre d'acquisition est immuable.

Selon Temple FAY, il y a chez l'être humain 4 étapes fondamentales :

- les mouvements des membres sans déplacement du corps
- la reptation
- la marche à quatre pattes
- la marche

Âge moyen	ONTOGENÈSE		PHYLOGENÈSE	
21 mois	Cortex supérieur		Humain	
16 mois	Cortex		Primate	
18 mois	Précortex-cervelet		Mammifère	
12 mois	Cortex initial		Reptile	
7 mois	Tronc cérébral		Amphibien	
3 mois	Moelle et bulbe		Intermédiaire	
1 mois	Moelle et bulbe		Poisson	

Figure 9 : Tableau comparant l'ontogenèse et la phylogenèse (25)

L'enseignement qui permet de soumettre au système nerveux de l'enfant l'ensemble des mouvements qu'il est capable ou non de réaliser s'appelle le patterning.

L'enfant, passif, voit et ressent son corps mobilisé par le thérapeute qui se contente d'imiter fidèlement les étapes successives et évolutives du développement naturel. Les membres sont alors sollicités de façon coordonnée comme s'ils fonctionnaient normalement. La répétition de ses mouvements va permettre d'atteindre le cerveau par des voies sensibles ascendantes et, une fois assimilés par la répétition, ils pourront être reproduits par l'enfant grâce aux voies motrices descendantes.

Pour d'excellents résultats, trois règles sont à respecter : Le rythme, la rigueur et la fréquence des stimulations. Cette méthode décrite par T.FAY et son équipe s'appelle la Réorganisation Neurologique.

Observation de l'évolution humaine

L'évolution humaine, permettant la verticalisation du corps, se décompose en 5 étapes (25):

- Les mouvements sans déplacement du corps.
- Le premier mouvement de déplacement : le rouler.
- Le ramper.
- La libération des mains en position accroupie.
- La marche homolatérale puis croisée.



Figure 10 : Images d'enfants selon l'évolution humaine de la marche (25)

Ainsi, le langage est le résultat du développement harmonieux de toutes les étapes naturelles de la marche, par la maturation du système nerveux.

A l'évolution de la marche, Beatriz PADOVAN ajoute des exercices reprenant le parcours évolutif de la préhension, de la vue et de l'audition puisqu'ils sont tous intimement liés.

De plus, en tant qu'orthophoniste, elle décide d'y apporter un programme de rééducation des fonctions réflexo-végétatives à savoir la ventilation, la succion, la mastication et la déglutition. Leur bon fonctionnement est indispensable.

Ces fonctions appartiennent indirectement aux fonctions pré-linguistiques puisqu'elles préparent la neuro-musculature nécessaire à l'articulation des phonèmes, des mots et de la parole. Son raisonnement philosophique et orthophonique est celui-ci : il ne faut pas soigner un symptôme mais toutes les fonctions antérieures pré-linguistiques pour rétablir la fonction neurologique et lever les blocages du développement.

Elle a ainsi complété la méthode de base et créé la méthode de Réorganisation Neuro-Fonctionnelle (RNF).

Selon Beatriz Padovan, il n'est pas logique lors de séances de rééducation orthophonique de demander au cortex (réflexion, conscience) de corriger un dysfonctionnement par le contrôle forcé de mouvements, qui doivent être habituellement inconscients et automatiques. Il ne faut donc pas agir sur le symptôme mais sur la cause directe du trouble provenant d'une mauvaise organisation neurologique.

Ainsi, la mobilisation du corps de l'enfant par la technique de RNF permet de recréer le schéma corporel normal grâce à une stimulation de la proprioception des muscles, des ligaments et des articulations, ré-agençant finalement inconsciemment tout le système nerveux. Le but est d'agir sur le système nerveux central à partir de la périphérie.

La technique Padovan permet de recréer des circuits neurologiques efficaces et économiques pour éviter les efforts de compensation. Les étapes successives de l'évolution sont reproduites selon le niveau de maturation de l'enfant, c'est-à-dire qu'il ne sera pas demandé à un enfant de 1 an de réaliser des exercices normalement acquis chez un enfant de 3 ans.

Les effets de la RNF ont un réel bénéfice sur l'ensemble de l'organisme, y compris la cavité buccale.

Chez les trisomiques 21, nous avons pu constater une malposition linguale basse et antérieure entraînant des dysmorphologies dento-osseuses ainsi que des dysfonctions lors de la ventilation, de la succion, de la mastication, de la déglutition et de l'élocution.

En tant que chirurgien-dentiste, même si les résultats obtenus chez les enfants trisomiques 21 se rencontrent à différents niveaux (développement mental, moteur, élocution, ...), la partie du programme ciblant la rééducation des fonctions réflexo-végétatives (ventilation, succion, mastication, déglutition) nous intéressera plus particulièrement.

Pour comprendre l'importance de la technique Padovan chez ces patients, nous allons dans un premier temps décrire l'organe lingual, puis nous décrivons ensuite les exercices présents dans le programme de RNF.

B. L'ORGANE LINGUAL

La langue en position physiologique

La langue est composée de 5 parties : Le dos (face supérieure), la face inférieure, l'apex (pointe) et les deux bords latéraux.

Elle est constituée de 17 muscles (8 muscles pairs et 1 muscle impair). Cette importante masse musculaire exerce des contraintes sur les structures environnantes, d'autant plus lorsqu'elle se trouve au repos, soit 22h par jour.

La position physiologique normale de la langue est haute. L'apex est placé au niveau des papilles rétro-incisives situées derrière les incisives maxillaires, et le dos est étalé sur le palais.

Fonctionnellement, cet organe permet la succion, la ventilation, la mastication, la déglutition, la communication. Il participe également au sens gustatif avec ses nombreuses papilles (25).

La langue en position basse, caractéristique des trisomiques 21

Au-delà de l'équilibre dento-maxillaire perturbé par une langue en position basse, cela entraîne par ailleurs une ventilation orale.

Le faciès des respirateurs buccaux est caractéristique (25):

- En extra-oral :
 - Le coin externe de l'œil tombe provoquant un œil triste, entouré de cernes, sur un teint pâle.
 - Les pommettes sont enfoncées donnant l'impression d'un visage plat.
 - Les ailes du nez sont pincées.
 - Le palais étroit entraîne un vide commissural lors du sourire, qui est lui-même gingival.
 - La présence d'un double menton.
 - La bouche est entrouverte et les lèvres sèches. La lèvre supérieure est fine, tandis que l'inférieure est volumineuse et hypotonique.



Figure 11 : Soline et Efflam (cabinet d'orthophonie de F.TERRIE)

- En intra-oral :
 - o Le palais est ogival car la langue ne stimule pas sa croissance
 - o L'articulation des mâchoires est perturbée (trouble de l'occlusion, altérations de la denture, béance, prognathie, ...)
 - o On retrouve une inflammation des gencives et une mauvaise haleine causées par un dessèchement des muqueuses.

De plus, la langue est en étroite relation avec l'os hyoïde, qui est lui-même en relation avec la mandibule en haut, et la ceinture scapulaire en bas. Une malposition aura donc des répercussions non seulement orales, mais également posturales (25).

Il est de ce fait essentiel de rééduquer la malposition linguale chez les trisomiques 21 car les résultats s'effectueront à toutes échelles : fonctionnelles, morphologiques, posturales et psychologiques.

Cette rééducation, qu'elle concerne la langue seule ou d'autres dysfonctions, ne doit pas s'inscrire dans un travail isolé de l'organe mais dans la globalité du corps, puisque l'organisme humain est constitué de multiples organes fonctionnant en interaction les uns avec les autres, le tout dirigé par le système nerveux.

C'est pourquoi la Réorganisation Neuro-Fonctionnelle semble totalement indiquée pour ce type de patient.

C. APPLICATION DE LA METHODE PADOVAN

Comme cités précédemment, la régularité, le rythme et la répétition des stimulations sont les piliers de la réussite.

Les rééducations sont généralement pratiquées 1 à 2 fois par semaine. Chaque séance dure en moyenne 45 min.

Une séance classique de Réorganisation Neuro-Fonctionnelle récapitule dans cet ordre (21,22,24,26–28):

- les mouvements neuro-évolutifs du système de locomotion de l'être humain
- les mouvements neuro-évolutifs du système lié à l'utilisation des mains et des articulations
- les mouvements neuro-évolutifs du système oculaire
- les mouvements neuro-évolutifs du système oral qui mène à la parole

Les différentes étapes du programme font travailler l'enfant en homo-latéralité ou en contro-latéralité.

Chaque exercice est cependant adapté à l'enfant. Si celui-ci présente des douleurs articulaires ou des hyperlaxités, certains exercices seront modifiés ou enlevés. De plus, à la fin d'un exercice, aucune fatigue musculaire ne doit être retrouvée.

Chaque exercice est accompagné d'un chant, d'un verset ou d'un poème récité par le thérapeute. Cela permet de capter l'attention, de développer l'audition, l'imagination, la synchronisation des mouvements et la richesse de vocabulaire. Ils permettent la réorganisation temporelle et rythmique.

La description des exercices qui s'ensuit n'a pas pour but d'enseigner la pratique de la méthode Padovan mais sa compréhension pour en transmettre l'intérêt, le concept et le bénéfice apporté. Nous nous intéresserons plus particulièrement aux exercices réalisés durant la petite enfance chez des sujets porteurs de trisomie 21. (21,22,24,26–28)

Les mouvements neuro-évolutifs du système de locomotion

a. Le hamac

Cet exercice introduit et clôture la séquence des exercices corporels. Il est homolatéral.

Il remet l'enfant dans le contexte fœtal, simulant les balancements dans le ventre de sa mère au sein du liquide amniotique. Les balancements s'effectuent en antéro-postérieur et en latéralité.

Il stimule le système vestibulaire (oreille interne : mouvement et équilibre), visuel et auditif.



Figure 12 : Soline, Efflam et Boris dans le hamac

b. Les moteurs des jambes

Premièrement, le patient est allongé sur le dos. Le thérapeute fléchit vers le dos du pied le gros orteil de l'enfant et ramène son genou le plus près possible du thorax. La flexion du gros orteil active la chaîne musculaire antéro-médiane allant du gros orteil jusqu'à la langue. Cette chaîne est d'ailleurs également appelée la chaîne linguale.

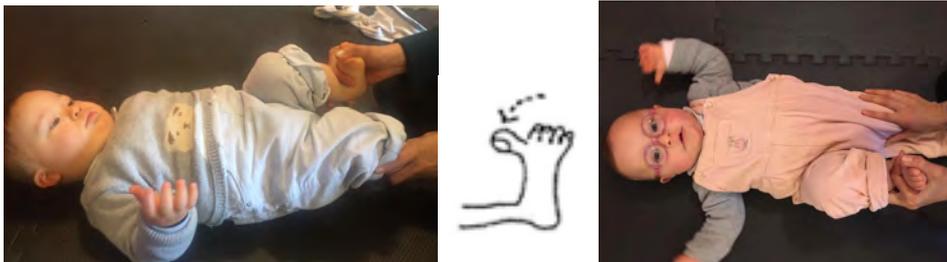


Figure 13 : Moteur des jambes 1 (Efflam et Soline)

Secondairement, le thérapeute exerce une rotation extérieure de la cuisse avec un maximum d'abduction, puis ramène la jambe pour reproduire le mouvement précédent.

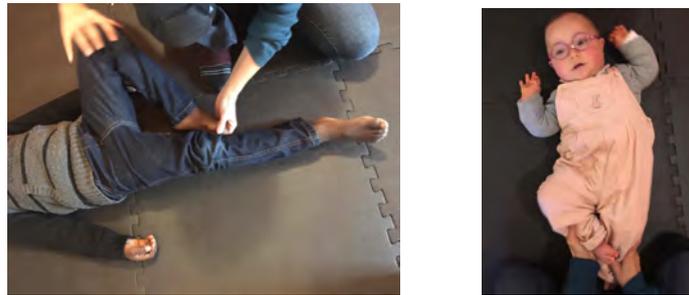


Figure 14 : Moteur des jambes 2 (Boris et Soline)

c. Les moteurs des bras

Le papillon 1 (homolatéral) : Le patient est allongé sur le ventre. Les bras sont en équerre, la paume contre le sol et à hauteur des yeux. Le pouce est séparé au maximum des autres doigts. L'épaule doit être plaquée au sol pour éviter les douleurs et les craquements.

Le mouvement s'effectue toujours du côté où se situe le regard. Une fois la paume bien à plat et l'épaule maintenue pour éviter qu'elle ne se soulève, le thérapeute décolle le coude du sol pour l'amener au maximum à la verticale. Puis il est reposé au sol. Le thérapeute prend ensuite la tête du patient entre ses deux mains et applique une rotation de la tête de l'autre côté pour effectuer ensuite le même mouvement sur le membre opposé. L'opération est répétée plusieurs fois.



Figure 15 : Papillon 1 (Eflam et Boris)

Le papillon 2 (croisé/controlatéral) : La position au sol est la même que dans l'exercice précédent, seulement le bras opposé au regard est placé dans le dos. Lorsque le thérapeute tourne la tête du patient, il inverse également la position du bras pour toujours garder le bras travaillant du côté du regard. L'exercice est reproduit plusieurs fois.

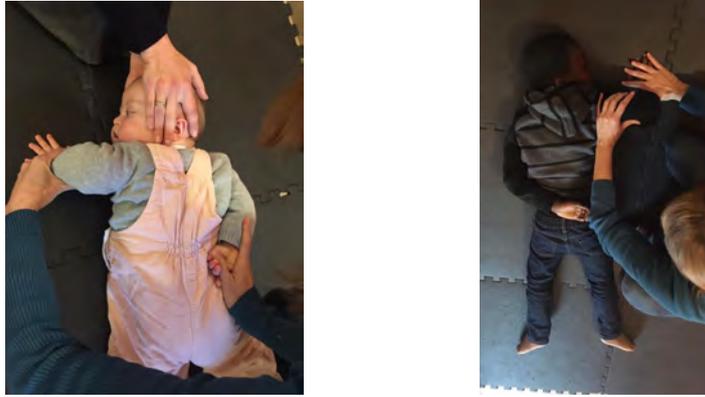


Figure 16 : Papillon 2 (Soline et Boris)

d. Les patrons

Le patron 1 (homolatéral) : Le patient est toujours sur le ventre. Le bras du côté du regard est plus fléchi de manière à positionner le coude sous l'épaule. L'autre bras est placé le long du corps. La jambe du côté du regard est fléchie tandis que celle opposée reste droite. Le thérapeute pousse la jambe tendue tout en tirant celle fléchie ce qui permet d'inverser les positions. A chaque impulsion sur la jambe tendue, le patient tourne sa tête et inverse la position de ses bras. Le mouvement est répété plusieurs fois.



Figure 17 : Patron 1 (Boris et Efflam)

Le patron 2 (croisé/controlatéral) : Les bras sont placés comme dans l'exercice du papillon 2 c'est-à-dire le bras opposé dans le dos. La jambe pliée est la jambe opposée. Celle tendue est celle du côté du regard. Le thérapeute manipule de la même façon le patient à plusieurs reprises.



Figure 18 : Patron 2 (Soline et Boris)

Ces mouvements moteurs des bras (papillon 1 et 2 ; patron 1 et 2) du fait de la position ventrale de l'enfant permet de développer et de libérer la région haute du tronc cérébral à savoir le trajet des nerfs crâniens, les structures de la formation réticulée du tronc cérébral qui régulent les fonctions d'éveil et enfin les muscles des fonctions orale et phonatoire.

e. Le rouler

Le patient est allongé sur le dos, les bras tendus vers le haut. Le thérapeute accompagne le patient à rouler lentement. Cela permet la stimulation du système vestibulo-cochléaire c'est-à-dire la stimulation du développement de l'audition et de l'équilibration.



Figure 19 : Le rouler (Boris, Efflam et Soline)

f. Le ramper

La reptation homolatérale ou l'escargot : Le patient est dans la même position que dans le patron homolatéral. En prenant appui sur les orteils de sa jambe pliée, il doit pousser et glisser vers l'avant. Puis il tourne la tête, inverse ses bras et reproduit le mouvement de l'autre côté. S'il n'y arrive pas tout seul, l'impulsion est donnée par le thérapeute.



Figure 20 : L'escargot (Efflam et Soline)

La reptation croisée ou le crocodile (controlatéral): Dans cette position, la tête et le tronc sont relevés de sorte que le patient regarde vers l'avant. Il se tient sur ses avant-bras. A chaque impulsion de jambe, il avance l'avant-bras opposé. Puis il inverse. Pour stimuler la chaîne orale, le thérapeute sépare le gros orteil des autres doigts du pied et place les quatre orteils restant contre sa paume, pour favoriser l'impulsion. Chez les tout petits, un jouet peut être placé devant eux. L'envie de l'attraper stimulera l'avancement des bras.



Figure 21 : Le crocodile (Boris, Efflam et Soline)

g. Les mouvements à quatre pattes

L'introduction de cet exercice dans les mouvements corporels est un point phare révélateur de l'ancrage des étapes antérieures. C'est la clé des mouvements controlatéraux.

Sur les genoux : L'enfant doit dans un premier temps tenir cette position, puis en grandissant il devra avancer une jambe en même temps que le bras opposé. Le dos du pied repose sur le sol et ne sert pas d'appui.

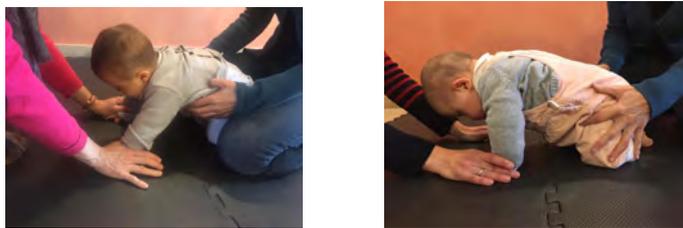


Figure 22 : Position à 4 pattes (Efflam et Soline)

Sur les pieds, ce mouvement est appelé marche de l'ours ou du singe : les jambes sont à présent tendues, en imitation de la démarche du singe. Cet exercice ne sera pas réalisé chez les tous petits car le marcher à quatre pattes sur les genoux n'est toujours pas acquis. Il est important de respecter les capacités d'un enfant selon son âge et son développement.



Figure 23 : Marche de l'ours (Boris)

h. La suspension au sol

Chez les grands, elle s'effectue grâce à une échelle mais chez les enfants en bas âge elle se réalise à l'aide d'un manche à balais sur le sol.



Figure 24 : Suspension chez les grands (Boris) et les plus petits (Efflam)

Il existe d'autres exercices intermédiaires réalisés chez les plus grands que nous nous contenterons simplement de citer :

- L'accroupi-lever
- La brachiation
- La marche croisée
- La marche croisée sautillée
- La roulade : A ne surtout pas réaliser chez un enfant trisomique du fait de l'anomalie des cervicales (atlas et axis) !

i. Le hamac final

Le thérapeute effectue des mouvements de rotation du hamac dans un sens puis dans l'autre. Cela s'apparente aux jeux des tourniquets qui stimulent l'équilibration par le développement de l'oreille interne.

Cet exercice clôture les exercices corporels.

Les mouvements neuro-évolutifs du système lié à l'utilisation des mains et des articulations

Cela a pour but de revisiter les étapes neuro-évolutives de la préhension chez l'enfant et permet également le travail de la coordination oculo-manuelle. Pour se faire, l'enfant reproduit à l'identique les mouvements effectués par le thérapeute en face de lui, à savoir des mouvements de pronation/supination et des mouvements de pinces par opposition du pouce aux autres doigts. Cela permet le développement de la motricité fine, caractéristique de l'espèce humaine.

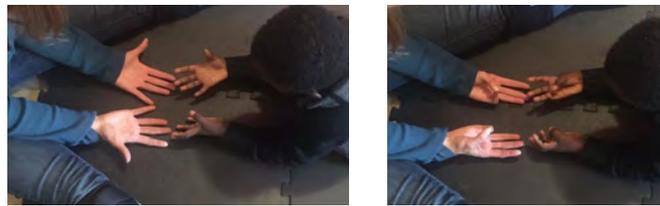


Figure 25 : Pronation/Supination - Pinces (Boris)

Chez les plus petits les mouvements de pinces ne sont pas reproduits, et les mouvements de pronation/supination sont induits. En effet, on retrouve davantage dans la petite enfance des mouvements réflexes archaïques de préhension globale ou des réflexes d'agrippement. Plus l'enfant grandit, plus les mouvements de la main s'affineront et se préciseront.



Figure 26 : Pronation/Supination induites (Efflam et Soline)

Les mouvements neuro-évolutifs du système oculaire

Durant la vie intra-utérine, l'enfant possède déjà le réflexe photo-moteur puisqu'il réagit à la lumière. A la naissance, on peut l'observer par la rétraction de la pupille face à une source de lumière (myosis) et par une dilatation pupillaire dans l'obscurité (mydriase). Après plusieurs jours, sa vision devient monoculaire et les mouvements des yeux sont anarchiques. Ce n'est qu'entre 4 et 6 mois que la vision deviendra binoculaire et que la musculature oculaire se développera.

Dans ces exercices, l'enfant est allongé sur le dos sur une chauffeuse. La pièce est dans le noir. Le thérapeute est en face de l'enfant et possède une lampe torche.

j. Les exercices réflexes

Le but est de travailler les muscles dilatateurs et constricteurs de la pupille. La lumière allumée provoque le myosis (contraction pupillaire au bout de 1 seconde), et le fait de l'éteindre provoque la mydriase (dilatation pupillaire au bout de 5 secondes). La lampe est donc allumée 1 seconde puis éteinte 5 secondes.

L'exercice est réalisé en deux temps :

- Des stimulations en monoculaire sur l'œil droit, alternées avec des stimulations sur l'œil gauche
- Des stimulations en binoculaire.

En monoculaire l'enfant cache l'œil non travaillant avec sa main s'il est assez grand, et sinon c'est le thérapeute qui le lui cache.



Figure 27 : Exercices réflexes (Boris, Eflam et Soline)

k. Les exercices de poursuite

Ils permettent de stimuler les muscles de l'œil.

- Mouvements horizontaux puis,
- Mouvements verticaux

Ils sont appliqués en monoculaire (l'œil droit puis l'œil gauche) puis en binoculaire.

Dans le cas d'un enfant ayant un strabisme convergent, comme Eflam, on ne travaillera surtout pas en binoculaire car le problème s'aggraverait. Il faut travailler chaque œil indépendamment, en prenant soin de faire travailler l'œil convergent vers l'extérieur. Selon la même logique, un enfant avec un strabisme divergent travaillera en binoculaire et surtout pas en monoculaire extérieur.



Figure 28 : Exercices de poursuite (Soline, Eflam et Boris)

Les mouvements neuro-évolutifs du système oral qui mène à la parole

Ce sont les exercices de respiration, de succion, de mastication et de déglutition. Ils sont, comme tous les exercices cités précédemment, réalisés à chaque séance. L'enfant est allongé sur une chauffeuse pour tous ces exercices.

I. La respiration

- Le sac : Le thérapeute place un sac rempli d'air sur le nez et la bouche de l'enfant. Ce dernier doit respirer dedans pendant maximum 50 secondes. Cela permet d'augmenter la tension et l'effort respiratoire par une augmentation d'amplitude des mouvements du diaphragme, mais également de stimuler le nerf crânien X (nerf vague, fonction végétative sur tout le corps). Cet exercice ne doit pas être réalisé en présence des frères et sœurs ou dans le cas d'un enfant susceptible de le reproduire à la maison, risquant alors l'étouffement.
- Après cet exercice, le thérapeute imprime ce mouvement respiratoire amplifié en posant ses mains sur les côtes flottantes du patient. Il accompagne l'expiration du patient et relâche sa pression à l'inspiration.



Figure 29 : Le sac (Soline et Efflam)

- Le sifflet apito : Il est placé dans la bouche. Le thérapeute ferme avec ses doigts les narines du patient à l'expiration et maintient les lèvres de l'enfant autour du sifflet. A l'expiration, on entend le sifflement du sifflet. Cela permet à l'enfant d'entendre et de comprendre par quel moyen il a réussi le son et donc la ventilation buccale.



Figure 30 : Le sifflet (Soline et Efflam)

- La trompette allemande ou le mirliton (langue de belle-mère): L'objet est placé dans une narine de l'enfant tandis que l'autre est bouchée par le doigt du thérapeute en compression. La bouche est maintenue fermée. L'enfant doit gonfler le mirliton en expiration nasale. Avec la trompette, il entend le bruit lors de l'expiration. Le principe est le même que dans l'exercice précédent en ciblant une zone différente. Cela permet de stimuler le bulbe olfactif par le biais du nerf crânien I (nerf sensoriel olfactif).



Figure 31 : La trompette et le mirliton (Boris, Efflam et Soline)

Il existe d'autres exercices réalisés par les enfants plus grands tels que la vocalisation et les reproductions rythmiques avec l'apito.

Les objectifs des exercices de respiration sont :

- l'augmentation de l'amplitude respiratoire
- l'amélioration de la qualité des échanges gazeux
- la stimulation des centres respiratoires
- la dissociation des souffles buccaux et nasaux

m. La succion

Ces exercices permettent de travailler les muscles intrinsèques et extrinsèques de la bouche. Ils préparent la musculature pour la future mastication et les mouvements fins de la parole, grâce à une stimulation des nerfs crâniens V (nerf trijumeau - mixte: ophtalmique, maxillaire et mandibulaire), VII (nerf facial - mixte), XII (nerf hypoglosse - moteur).

L'enfant va, dans un premier temps, réaliser une succion à l'aide d'une tétine seule. Ensuite, à cette tétine s'ajoute un cathéter au bout duquel se trouve une seringue pour injecter l'eau. L'enfant doit alors aspirer l'eau par succion. La pression exercée par la seringue facilitera la succion. Lorsque cet exercice est acquis, la seringue est remplacée par un verre d'eau dans lequel est placé le cathéter, ce qui oblige l'enfant à aspirer davantage.



Figure 32 : La succion (Efflam au verre et Soline à la seringue)

n. La mastication

Exercices de fermeture et d'ouverture buccale à l'aide d'un tube en caoutchouc positionné horizontalement entre les 2 arcades.

Les exercices se font en bilatéral chez les petits puis en unilatéral chez les plus grands afin de stimuler tous les muscles masticateurs, buccinateurs et linguaux, ainsi que les nerfs crâniens V (trijumeau), VII (facial) et XII (hypoglosse).



Figure 33 : Mastication du garrot (Efflam et Soline)

o. La déglutition

Le thérapeute stimule les muscles extra-oraux (front, visage, cou, tête, lèvres) puis intra-oraux (joues, langue, intérieur des lèvres) à l'aide de spatules, d'un vibreur, puis d'un élastique maintenu par deux pailles. Le vibreur permet la désensibilisation et la stimulation passive des différentes zones intra et extra-buccales sollicitées. Ensuite, le thérapeute maintient les deux pailles dans ses mains et attrape avec l'élastique la langue du patient le plus loin possible. Ce dernier doit rétracter sa langue pour la libérer de l'élastique. Cela stimule les muscles intrinsèques de la langue, sa proprioception et les capteurs biochimiques des papilles gustatives.



Figure 34 : Stimulation musculaire (Efflam et Soline)

En grandissant, des exercices s'ajoutent par des praxies de la langue, un travail de déglutition réflexe et des exercices articulatoires.

Tous ces exercices permettent de travailler les nerfs crâniens V (nerf trijumeau), VII (nerf facial), IX (nerf glossopharyngien), X (nerf vague) et XII (nerf hypoglosse). Ils préviennent également des défauts de jonction labiale et renforcent la tonicité musculaire.

Dans les méthodes de rééducation traditionnelles orthophoniques, les respirateurs buccaux, tels que les trisomiques 21, apprennent à positionner leur langue en position haute, cependant le contrôle de l'organe lingual doit être conscient et constant au cours de la séance pour que des résultats opèrent. Dès que le patient perd son attention, le symptôme reprend le dessus.

Les avis divergent quant à la technique Padovan car certaines personnes estiment que la rééducation globale intégrant le travail du corps doit être réservée aux kinésithérapeutes, psychomotriciens ou ostéopathes. Cependant, l'organisme est constitué d'un ensemble d'organes interdépendants les uns des autres. Aucune partie du corps ne peut être détachable. Absolument tout ce qui nous compose est interconnecté. Ceci se vérifie par le travail des pieds et notamment du gros orteil qui est intimement lié au travail de la langue et de la croissance faciale.

Il est admis en odontologie que l'occlusodontie est en étroite relation avec la posture et avec la musculature du sommet du crâne jusqu'à la pointe des orteils. Une occlusion inadaptée a des conséquences au niveau des articulations temporo-mandibulaires, générant des douleurs articulaires et des tensions musculaires, se répercutant alors sur les cervicales, ainsi que sur toutes les vertèbres et par conséquent sur les hanches, les jambes et les pieds.

Il semble ainsi évident que la prise en charge globale du corps est indispensable. De plus, la méthode Padovan a pour objectif la réorganisation du système nerveux. Ce n'est pas le patient qui apprend de manière consciente mais l'organisme et le système nerveux de manière inconsciente. La reproduction des exercices devient avec le temps un acquis naturel.

La bonne intégration des mouvements qui mènent l'Homme à la verticalité durant l'enfance est le pilier qui permet la maturation des structures osseuses, le développement normal du système nerveux central et l'acquisition fonctionnelle efficace des organes.

Cette méthode permet d'effacer les frontières entre les différentes disciplines pour les regrouper dans un travail et un résultat global communs.

De plus, nous allons voir que l'efficacité de ce travail neuro-fonctionnel peut être majoré grâce au port d'une plaque palatine réalisée au cours des consultations dentaires.

III) LA PLAQUE PALATINE

A. HISTOIRE ET INTERETS DE LA PLAQUE PALATINE

Nous avons pu constater que la méthode Padovan avait un réel bénéfice quant aux dysfonctionnements généraux et orofaciaux que présentent les enfants trisomiques 21.

Mais quels sont les moyens dont disposent les chirurgiens-dentistes afin de prévenir voire de corriger les dysfonctionnements du système stomatognathique ?

En santé bucco-dentaire, des thérapies préventives chez les enfants handicapés sont apparues au milieu des années 1970.

En 1965, seulement 50% des enfants atteints du Syndrome de Down vivaient au delà de 5 ans. Dans les années 1980, l'espérance de vie moyenne de ces patients dépassait les 35 ans. Elle est de nos jours de 55 ans et continue d'augmenter. (30)

Dès la naissance, ces enfants bénéficient de soins médicaux pluridisciplinaires, et pourtant, leurs parents rencontrent fréquemment des difficultés d'accès aux soins dentaires car les structures ne sont pas suffisamment adaptées, et la formation à ce type de réhabilitation peu répandue. (31)

De plus, comme dit précédemment, les enfants porteurs de trisomie 21 ont une lenteur de réactivité face aux stimuli, et des difficultés à localiser un stimulus ou à exprimer une douleur. C'est pourquoi, un suivi et une réadaptation bucco-dentaire précoces sont nécessaires afin d'améliorer leur qualité de vie, leurs fonctions motrices faciales mais aussi leur apparence pour une meilleure intégration sociale dans le temps.

Les troubles bucco-dentaires habituels retrouvés chez ces enfants sont multiples. Ils se divisent en signes primaires, présents à la naissance et au cours des premières années de vie, et en signes secondaires, conséquences des signes primaires. (32–34)

Les signes primaires sont :

- Une hypotonie musculaire
- Des troubles de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM)
- Un hypo-développement du maxillaire
- Une ventilation orale
- Une langue basse, volumineuse et protrusive
- Une diastasis linguale : proéminence de la ligne médiane de la langue lorsque celle-ci est en contraction. Cela est dû à une insuffisance du nombre de fibres transverses du muscle génioglosse (muscle extrinsèque de la langue) et de fibres du septum lingual. Cette diastasis touche 80 à 90% des enfants atteints de trisomie 21. (33,35,36)
- Un palais en escalier : Souvent retrouvé dans les premières années de vie des enfants trisomiques 21, il tend à s'atténuer lorsque la largeur du palais augmente au cours de la croissance.

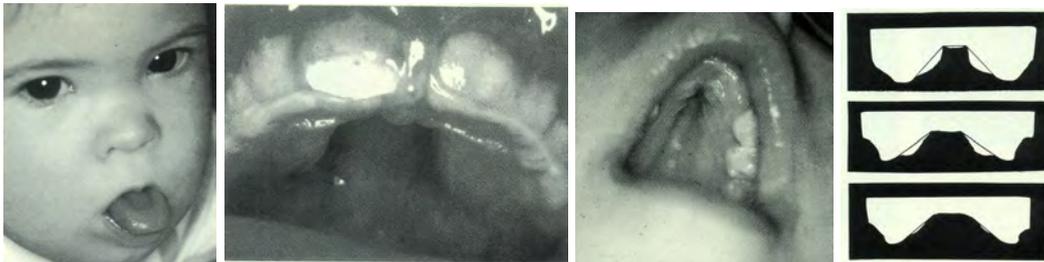


Figure 35 : Diastasis linguale et palais en escalier (33)

Les signes secondaires sont :

- Des malocclusions dentaires et squelettiques
- Du bavage
- Des infections des voies respiratoires
- Des troubles de l'alimentation
- Des difficultés à la mastication
- Des difficultés à la déglutition
- Des troubles de la parole

Par ailleurs, la succion et la déglutition apparaissent entre la 13^e et 16^e semaine de vie intra-utérine. Dès la période fœtale, les forces labiales et linguales influent sur le développement et la forme du maxillaire et de la mandibule. Il est alors primordial de rééduquer les dysfonctionnements bucco-faciaux dès la naissance, afin d'intercepter le plus précocement possible les anomalies du système stomatognatique (30–34,36,37).

Pour permettre une réhabilitation précoce de ces dysfonctionnements, Rodolfo Castillo-Morales, neuro-pédiatre argentin, propose au milieu des années 1970 une thérapie myofonctionnelle de stimulation oro-faciale externe et interne basée sur les premiers mois et les premières années de vie.

La stimulation musculaire externe s'effectue grâce à l'intervention de kinésithérapeutes ou de psychomotriciens, ainsi que celle d'orthophonistes. Les parents doivent également réaliser de petits exercices manuels physiothérapeutiques simples et quotidiens définis avec les spécialistes. Cela permet d'augmenter la tonicité musculaire du cou et du visage.

La stimulation interne est mécanique. Elle s'effectue par le biais d'une plaque palatine conçue par le chirurgien-dentiste et le prothésiste dentaire.

Les objectifs de cette plaque palatine sont : (10, 32, 33,35–38)

- De diminuer l'hypotonie labiale et linguale.
- De repositionner la langue en haut et en arrière afin d'améliorer la croissance maxillaire et d'atténuer l'évolution vers le prognathisme.
- De favoriser l'acquisition du langage.
- De favoriser l'insertion sociale.
- De prévenir les infections respiratoires en retrouvant une ventilation nasale.

Il existe une autre réhabilitation mécanique, inventée par le Dr Hinz, appelée l'écran vestibulaire. Les indications sont les mêmes : dysfonctionnements de la langue et des lèvres, hypotonie musculaire et ventilation orale. Les objectifs sont semblables également.

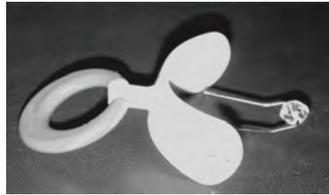


Figure 36 : Ecran vestibulaire (37)

Une étude comparative entre la plaque palatine et l'écran vestibulaire a été réalisée sur 50 enfants de 3 à 7 ans, atteints du syndrome de Down, de paralysie cérébrale ou de dysfonctions oro-faciales. Cette étude a prouvé que la plaque palatine était bien plus efficace que l'écran vestibulaire dans le cas des enfants atteints de trisomie 21 (37).

Nous allons donc nous intéresser uniquement à la plaque palatine.

B. MATERIELS ET METHODES

Pour concevoir la plaque palatine, le chirurgien-dentiste réalise une empreinte (à l'alginate ou en silicone) à l'aide d'un petit porte-empreinte du commerce ou créé à l'aide d'une résine Ivolen. Le mélange alginate-eau doit s'effectuer avec de l'eau froide pour permettre une prise rapide du matériau. Durant la prise, le praticien stimule la lèvre supérieure pour obtenir une diffusion du matériau et une meilleure adaptation. L'empreinte est une étape difficile car l'enfant trisomique est en bas âge et sa ventilation majoritairement orale. (35)

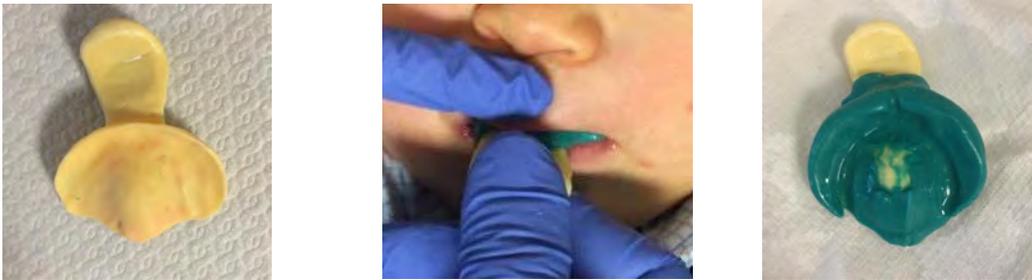


Figure 37 : Prise d'empreinte pour la plaque palatine d'Efflam à l'Hôpital des Enfants de Purpan

Une fois l'empreinte réalisée et validée, elle est envoyée au prothésiste qui concevra la plaque palatine selon la morphologie propre de l'enfant, en respectant les différentes indications données par l'odontologiste. Il doit y avoir deux zones de stimulation : (33,35,36)

- Un stimulateur lingual : Sur la face palatine, on y trouve un bouton concave en son centre (volcan) ou une perle. Ce bouton est en moyenne de 7-8mm de diamètre et de 4 à 8mm de hauteur. Cependant, la taille, la forme et la localisation du bouton peuvent varier selon les besoins de rééducation de chaque enfant. Par exemple, dans le cas d'une diastasis linguale, le bouton ne sera pas rond mais ovale afin de stimuler les faces latérales de la langue. Par envie d'aller au contact du corps étranger, la langue va se placer en bonne position (en haut et en arrière) et permettre ainsi d'exercer les forces nécessaires à la croissance du maxillaire.

- Un stimulateur vestibulaire : Constitué de bande de plots de résine ou de perles. L'épaisseur est variable selon les besoins de stimulation des muscles orbiculaires des lèvres et des muscles masticateurs.



Figure 38 : Plaque palatine d'Efflam (volcan palatin et perles vestibulaires)

L'absence de dents chez l'enfant, permettra à la plaque d'être maintenue en bouche par effet ventouse, comme dans le cas d'une prothèse complète amovible. Elle doit être portée le plus précocement possible, et peut être utilisée dès les premières semaines de vie. Elle doit en moyenne être refaite tous les 3 ou 4 mois du fait de la croissance rapide du maxillaire. Pour éviter à l'enfant de s'y habituer, ce qui rendrait le traitement inefficace au long terme, les stimulateurs lingual et vestibulaire ne sont jamais les mêmes au renouvellement de la prothèse.

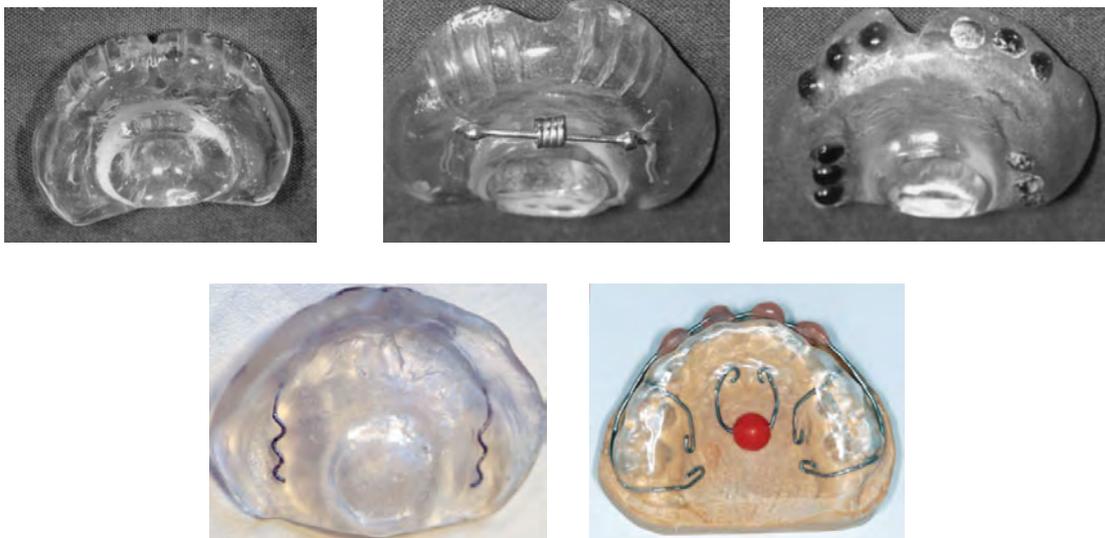


Figure 39 : Autres exemples de plaque palatine (36,38)

Dans un premier temps, la plaque palatine doit être portée quelques minutes par jour, puis 1h/jour, ensuite 1h plusieurs fois par jour et enfin plusieurs heures consécutives par jour, tous les jours. (33,35,36,38)

L'association de la stimulation musculaire manuelle (physiothérapie) et du port de la plaque palatine potentialisent les effets sur l'hypotonie musculaire. Le port de la plaque palatine permet une meilleure acquisition des fonctions motrices orales en vue de favoriser l'apprentissage du langage et le bon développement des fonctions réflexo-végétatives (ventilation, succion, mastication et déglutition).

Idéalement, le port de la plaque s'arrête lorsque les objectifs sont atteints : arrêt de la ventilation orale, fermeture labiale et bonne position linguale. Cela peut prendre plusieurs années.

Malheureusement, le traitement peut également être interrompu ou stoppé pour diverses raisons. Nous allons citer les principales limites et causes de cet arrêt thérapeutique.

C. LIMITES ET INCONVENIENTS

Si la plaque palatine est mal réalisée (bords incisifs, rugosité, non adaptabilité morphologique) il se peut que l'enfant ait une réaction d'évitement de la plaque avec sa langue ou un refus du port de celle-ci. Une bonne réalisation est essentielle pour permettre la meilleure compliance possible de la part du patient. Du fait de son jeune âge, il se peut également que l'enfant refuse l'intrusion d'un corps étranger au sein de sa cavité buccale.

De plus, en grandissant, si l'enfant joue avec sa plaque en l'enlevant lui-même, il peut y avoir des casses voire des pertes répétées de l'appareil pouvant aboutir à un échec thérapeutique.

Parallèlement à l'acceptabilité de l'enfant, la surveillance, l'hygiène et le temps de port de la plaque dépendent des parents. Leur motivation a donc un rôle primordial durant plusieurs années pour permettre le succès du traitement de l'enfant.

La dernière limite rencontrée est l'éruption des dents temporaires. En effet, celles-ci émergent les unes après les autres, diminuant progressivement la rétention de la plaque. En attendant l'éruption des premières molaires temporaires, un rebasage ou un renouvellement de la plaque peut être réalisé pour permettre une meilleure adaptabilité. Lorsque ces dernières sont présentes sur l'arcade, des moyens de rétention peuvent être ajoutés à la plaque tels que des crochets ou un recouvrement des dents postérieures.

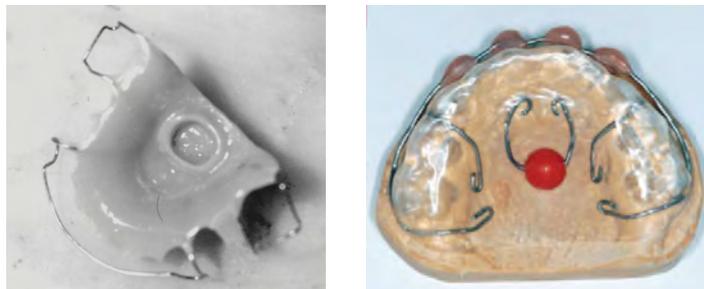


Figure 40 : Plaque palatine avec crochets postérieurs et plaque palatine avec recouvrement des molaires temporaires (36,37)

Le port de la plaque palatine peut également être arrêté afin d'être remplacé par une plaque à vérin d'expansion maxillaire si le développement du maxillaire est toujours insuffisant mais que la langue se trouve en bonne position et que la coaptation labiale est rétablie. (33,35,36,38)

Malgré ces limites et le fait qu'il soit difficile d'évaluer les changements de tension musculaire mimétique, de nombreuses études ont permis de mettre en évidence grâce à une évaluation visuelle la progression de la rééducation oro-faciale ainsi que les effets bénéfiques du port de plaque palatine dans le cas de trisomie 21. (30)

D. SYNTHÈSE DE QUELQUES ÉTUDES...

❖ G.J. LIMBROCK, H. FISCHER-BRANDIES, C. AVALLE (35)

- Lieu : Allemagne, Munich
- Année : De 1982 à 1986
- Groupe test : 89 enfants atteints du Syndrome de Down.
- Age moyen au début de l'étude : 13,9 mois.
- Groupe contrôle : Absent. Aucun parent ne voulait se passer de la plaque palatine pour l'étude, et une plaque placebo ne pouvait pas avoir d'effet placebo car tout corps étranger intra-buccal provoque une réaction linguale.
- Initialement : Evaluation neuro-développementale (20 critères) par un neuro-pédiatre. Puis création d'une plaque palatine par un orthodontiste pédiatrique.
- Résultats : Même grille d'évaluation complétée par un deuxième neuro-pédiatre, ignorant les résultats du début de l'étude.
 - o 22 enfants n'ont plus fait partie de l'étude (manque de compliance, absence de réaction clinique au traitement, perte de vue pour cause de déménagement). A la fin du traitement, il en reste 67 dont 34 filles et 33 garçons.

- Résultats positifs significatifs quant à la correction de la position linguale dans la plupart des cas.
- Plus la langue est en protrusion, plus les résultats sont significatifs.
- Fermeture labiale et tonicité labiale améliorées chez de nombreux sujets.
- Diminution du bavage.
- Succion et déglutition améliorées pour un peu plus de la moitié des sujets.
- Pour un patient, la succion est passée de normale à anormale. Pour 13 patients, la thérapie n'a eu aucun effet clinique. Pour 54 patients, soit 80,5%, la plaque a eu un réel effet bénéfique.

❖ Alev ALACAM, Nalan KOLCUOGLU (37)

- Lieu : Turquie
- Année : non renseignée. Etude présentée au Congrès de l'association internationale pour le handicap et la santé bucco-dentaire en 2006. Durée de l'étude : 12 mois.
- Groupe test : 52 enfants dont 8 enfants atteints d'un Syndrome de Down, 31 enfants avec paralysie cérébrale, et 13 enfants avec retard mental et moteur.
- Age : De 3 à 7 ans.
- Groupe contrôle : D'un point de vue éthique, il n'y a pas eu de groupe contrôle non appareillé.
- Initialement : Etude de la position linguale au moment de la déglutition. Etude de la ventilation. Etude du bavage. Appareillage par plaque palatine après celui par écran vestibulaire.
- Résultats :
 - Les meilleurs résultats étaient retrouvés lorsque l'application de la réhabilitation commençait entre 6 mois et 4 ans. Cela signifie que plus le sujet est jeune, meilleure est la correction.
 - La réelle efficacité du traitement dépend avant tout du temps de l'utilisation quotidienne de l'appareil plutôt que du type d'appareil.
 - Développement des expressions faciales => Augmentation de la tonicité musculaire.

- 80% des enfants sont passés d'une alimentation spéciale à une alimentation normale.
- 90% des cas ont augmenté le nombre de mouvements masticatoires avant la déglutition.
- Si le port de l'appareil est < 1h/jour, il n'y a pas eu d'effet notable.

PICTURE 3
Pre-treatment and post-treatment appearance of a 2 year old child with Down syndrome who used a Castillo-Morales appliance



PICTURE 4
Pre-treatment and post-treatment appearance of a 4 year old child with Down syndrome who used a Castillo-Morales appliance



Figure 41 : enfant de 2 ans et enfant de 4 ans, atteints de DS, avant et après traitement par plaque palatine (37)

❖ H.M. KORBMACHER, J.G. LIMBROCK, B. KAHL-NIEKE (32)

- Lieu : Centre de réhabilitation, Munich, Allemagne
- Année : Entre 1984 et 1991
- Groupe test : 102 enfants atteints du syndrome de Down
- Age moyen : 13 ans +/- 4 mois
- Groupe contrôle : Aucun pour des raisons éthiques.
- Initialement :
 - R0 / T : Examen par un neuropédiatre, un chirurgien-dentiste et un orthodontiste. Début du port de la plaque.
 - R1 : Examen à l'arrêt du port de la plaque après 19 mois +/- 4 mois.
 - R2 : Examen après une longue période sans port de la plaque de 170 mois +/- 7 mois. A ce stade, seulement 27 enfants font encore partie de l'étude (11 filles et 16 garçons).
- Résultats : Evalués par le même neuro-pédiatre.
 - Les changements buccaux (position linguale, fermeture labiale, tonicité musculaire) sont significatifs entre le premier examen et le deuxième (durée du port de la plaque palatine).
 - Entre le deuxième examen et le troisième il n'y a pas de changement significatif. Il n'y a donc pas d'amélioration de l'état buccal en l'absence de traitement, néanmoins il y a une stabilisation des résultats dans le temps, signe d'une vraie correction fonctionnelle mise en œuvre par la plaque au moment de son application.
 - Les enfants présentant un dysfonctionnement orofacial important ont de meilleurs résultats que ceux présentant un dysfonctionnement modéré.
 - Les résultats augmentent avec la compliance des patients, la motivation des parents et la souffrance de l'enfant, car plus celle-ci est importante, plus l'envie d'être soigné sera grande.

❖ G.J. LIMBROCK, H. HOYER, H. SCHEYING (33)

- Lieu : Munich, Allemagne
- Année : 1990
- Groupe test : 74 enfants atteints de DS
- Age : De 6 à 8 ans
- Groupe contrôle : Aucun.

- Résultats :
 - 2/3 des enfants ont été traités avec succès.
 - Les symptômes hypotoniques ont été réduits.
 - La mastication, la déglutition, l'élocution et les expressions faciales ont été améliorées.

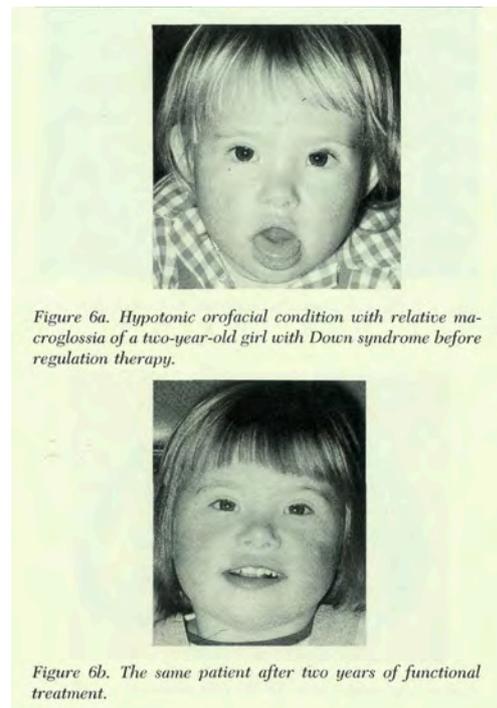
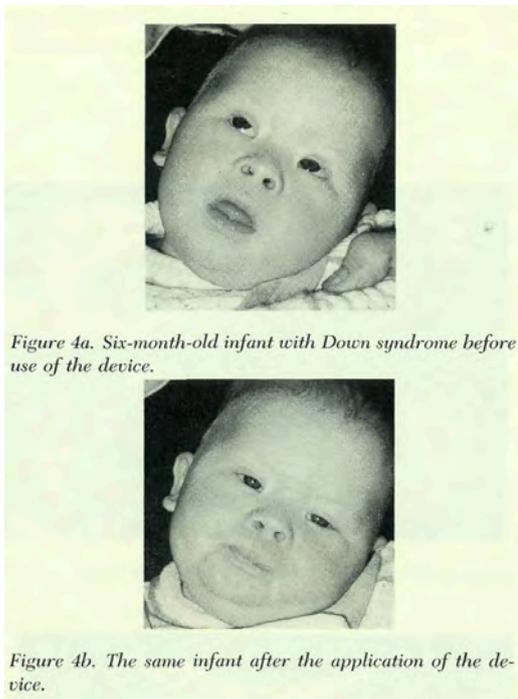


Figure 42 : Enfant de 6 mois et enfant de 2 ans, atteints de DS, avant et après traitement par plaque palatine (33)

Au travers de ces différentes études, nous pouvons noter que sur le long terme :

- Le port de la plaque palatine permet d'obtenir de meilleurs résultats chez les enfants atteints de dysfonctionnements importants.
- Elle permet l'augmentation de la tonicité musculaire, le placement de la langue en haut et en arrière, la fermeture des lèvres, le développement des mimiques faciales, l'amélioration des fonctions orales (ventilation, succion, mastication, déglutition) et de ce fait l'amélioration de la diversité alimentaire.
- Celle-ci doit être mise en place le plus précocement possible après la naissance pour corriger rapidement les dysfonctions, et ne pas les laisser s'installer. Cela apportera aux enfants trisomiques 21 une meilleure qualité de vie mais également un développement osseux plus harmonieux favorisant par la suite l'état bucco-dentaire mais également leurs relations sociales de part un faciès plus commun.
- Bien que ce traitement mécanique ne semble pas efficace pour l'intégralité des enfants atteints de trisomie 21, il vient en aide à nombre d'entre eux, et reste aujourd'hui le seul appareillage adapté pour réhabiliter les fonctions orales chez ce type de patients.

CONCLUSION

Ainsi, nous avons décrit les différentes pathologies et dysfonctions des patients trisomiques 21 et surtout l'intérêt de les orienter le plus précocement possible vers des spécialistes tels que les orthophonistes et les chirurgiens-dentistes pour agir dès la naissance sur l'hypotonie musculaire faciale, la croissance osseuse de l'étage moyen et le bon fonctionnement des structures buccales.

A travers la méthode Padovan et l'utilisation des plaques palatines de myostimulation, nous avons constaté qu'il était possible de pallier ces désordres dès le plus jeune âge chez les enfants porteurs de T21.

En effet, ces deux techniques agissent de façon complémentaire, directement sur la stimulation des muscles linguaux, jugaux et labiaux. Elles permettent à elles deux, dans une majorité de cas, le bon repositionnement de la langue en position haute et postérieure, ce qui favorise la croissance du maxillaire dans le sens transversal et sagittal. Et enfin, elles aident à la rééducation des fonctions orales pré-linguistiques telles que la ventilation, la déglutition, la mastication et la phonation, essentielles au développement harmonieux de chaque enfant.

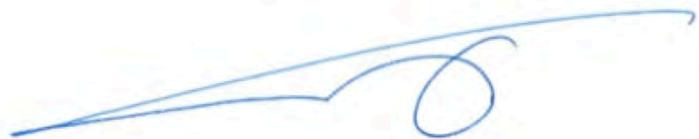
De plus, toutes ces transformations anatomiques et physiologiques ont un réel impact positif psychologique et permettent l'amélioration de l'intégration de ces enfants au sein de notre communauté.

Il est donc de notre devoir d'informer les parents d'enfants porteurs de trisomie 21 de l'existence de soins spécifiques précoces améliorant considérablement leurs conditions de vie à court et surtout à long terme. Cette prise en charge s'appuie sur un réseau de soignants, auquel participent les chirurgiens-dentistes, et sur l'engagement sans relâche des familles, premier maillon de la rééducation.

Vu le directeur de thèse



Vu le président du jury



BIBLIOGRAPHIE

1. Lakhdar N, Bensalah FZ, Miri I, Lebib S, Dziri C, Chouaib R. La trisomie 21 : préparation à l'insertion. *EMC*. 2004;24(1-2):41-5.
2. Dimassi S, Till M, Sanlaville D. Anomalies chromosomiques. <https://www-Em--Prem-Comdocadisups-Tlsefrdatatraitespem04-51311>. avr 2016;11(2):18.
3. Senat. MV, Rozenberg P, Bernard J., Ville Y. Dépistage de la trisomie 21 : valeur de l'échographie et des marqueurs sériques, approche combinée. *J Gynecol Obstet Reprod*. 2001;(30):11-27.
4. Lott IT. Neurological phenotypes for Down syndrome across the life span. In: *Progress in Brain Research*. Elsevier; 2012. p. 101-21. Disponible sur: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780444542991000066>
5. Richtsmeier JT, Zumwalt A, Carlson EJ, Epstein CJ, Reeves RH. Craniofacial phenotypes in segmentally trisomic mouse models for Down syndrome. *Am J Med Genet A*. 1 févr 2002;107(4):317-24.
6. Pueschel SM. Clinical aspects of down syndrome from infancy to adulthood. *Am J Med Genet*. 1 janv 1990;37(S7):52-6.
7. Allanson JE, O'Hara P, Farkas LG, Nair RC. Anthropometric craniofacial pattern profiles in Down syndrome. *Am J Med Genet*. 1 oct 1993;47(5):748-52.
8. Leonelli MME, Luiz Cesar de M, DOTTO GN, DOTTO PP, SANTOS LRDA dos. Dental anomalies in patients with down syndrome. 2007:5.
9. NDIONE GN. Etude des anomalies dentaires chez des enfants sénégalais porteurs de trisomie 21. [DAKAR]: Cheikh Anta Diop; 2006;133. <http://www.sist.sn/gsd/collect/fmposodonto/index/assoc/HASH038b.dir/42.63.06.01.pdf>
10. Hennequin M, Faulks D, Veyrune J-L. syndrome-bucco-faciale-Trisomie-21.pdf. 2000:14.
11. Ulseth JO, Hestnes A, Stovner LJ, Storhaug K. Dental caries and periodontitis in persons with Down syndrome. *Spec Care Dentist*. 1 mars 1991;11(2):71-3.
12. Shapira J, Chaushu S, Becker A. Prevalence of tooth transposition, third molar agenesis, and maxillary canine impaction in individuals with down syndrome. 2000:7.
13. Hennequin M, Faulks D, Veyrune J-L, Bourdiol P. Significance of oral health in persons with Down syndrome: a literature review. *Dev Med Child Neurol*. avr 1999;null(04):275-283.

14. CHAFFAI R. *Etude de la mastication chez l'enfant porteur de trisomie 21. [Nancy]: Henri Poincare Nancy 1; 2003:183. Disponible sur: http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDPHA_TD_2003_CHAFFAI_RACHID.pdf*
15. Frazier JB, Friedman B. *Swallow function in children with Down syndrome: a retrospective study. Dev Med Child Neurol. août 1996;38(8):695-703.*
16. Spender Q, Stein A, Dennis J, Reilly S, Percy E, Cave D. *An exploration of feeding difficulties in children with Down syndrome. Dev Med Child Neurol. août 1996;38(8):681-94.*
17. RONDAL JA. *Prélangage et intervention langagière précoce dans la trisomie 21. Glossa. :11.*
18. RICE ML, WARREN SF, BETZ SK. *Language symptoms of developmental language disorders: An overview of autism, Down syndrome, fragile X, specific language impairment, and Williams syndrome - apv26-1.pdf. Appl Psycholinguistics. 2005;(26):21.*
19. Elliott D, Weeks DJ, Elliott CL. *Cerebral specialization in individuals with Down syndrome. Am J Ment Retard AJMR. nov 1987;92(3):263-71.*
20. LOYER N. *Influences posturales et neurophysiologiques sur les fonctions oro-faciales : Etude de prises en charge en Réorganisation Neuro-Fonctionnelle dans le cadre de pathologies lourdes. [Strasbourg]: Louis Paster, orthophonie; 2011:72.*
21. *La méthode Padovan : De la marche... à la mise en marche du cerveau. janv 2013;(52):2.*
22. GAUTHIER-BOUDREAULT C, LARIVIERE N, GILBERT C, PERRAS H, DESILETS J, FILIATRAULT A, et al. *La méthode Padovan de réorganisation neurofonctionnelle auprès des enfants présentant un trouble de l'acquisition de la coordination : une étude exploratoire mixte. Rev Francoph Rech En Ergon. 2016;2(1):23.*
23. BERNARD S, COLOMB M, PALLAS E, RICHEL M. *Myasthénie et réorganisation neurofonctionnelle méthode Padovan [Mémoire]. Orthophonie; 2010:33.*
24. CHAMUSSY L. *Ostéopathie et méthode Padovan, vers une complémentarité chez les enfants en difficulté [Mémoire]. [Lyon]: Institut Supérieur d'Ostéopathie; 2011:81.*
25. ROCHER S. *Rééducation d'une langue basse par la méthode Padovan. [Liège]: Logopédie; 2008:117.*
26. PADOVAN S. *Revue Inmare. 2008.*
27. A.E.PADOVAN B. *Réorganisation neurofonctionnelle (Méthode Padovan). 1995;(68):16.*

28. LE POTTIER M. *Troubles envahissants du développement et Réorganisation Neurofonctionnelle méthode Padovan : Quels apports pour la prise en charge orthophonique? [Mémoire]. [Lille]: Lille II, Gabriel Decroix, institut d'orthophonie; 2010:183.*
29. Medeiros Pereira L, Correa Vileicar D, Bezerra Sales S, Landim Rodrigues Alves M do S, de Melo Casado Pereira J, Lourenço Alves LM, et al. *Padovan Method Of Neurofunctional Reorganization As A Way For Neurological Recovery In Newborns. Int Arch Med. 2015;8(230):1-6.*
30. Matthews-Brzozowska T, Cudziło D, Walasz J, Kawala B. *Rehabilitation of the orofacial complex by means of a stimulating plate in children with Down syndrome. Adv Clin Exp Med Off Organ Wroclaw Med Univ. avr 2015;24(2):301-5.*
31. Allison PJ, Hennèquin M, Faulks D. *Dental care access among individuals with Down syndrome in France. Spec Care Dentist. 1 janv 2000;20(1):28-34.*
32. Korbmacher HM, Limbrock GJ, Kahl-Nieke B. *Long-term evaluation of orofacial function in children with Down syndrome after treatment with a stimulating plate according to Castillo Morale. J Clin Pediatr Dent. 2006;30(4/2006):5.*
33. Limbrock GJ, Hoyer H, Scheying H. *Regulation therapy by Castillo-Morales in children with Down syndrome: primary and secondary orofacial pathology. ASDC J Dent Child. déc 1990;57(6):437-41.*
34. Pietrzak P, Kowalska E. *Possibilities of orthodontic-orthopaedic treatment in patients with Down syndrome, based on review of literature and on own observations. Pediatr Pol. nov 2012;87(6):626-32.*
35. Limbrock GJ, Fischer-Brandies H, Avalle C. *Castillo-Morales' orofacial therapy: treatment of 67 children with Down syndrome. Dev Med Child Neurol. avr 1991;33(4):296-303.*
36. MARIN L, RIALLIN M, PALMADA E, SIXOU J-L. *Trisomie 21 et thérapie fonctionnelle précoce par plaque palatine. Fil Dent. avr 2013;(82):2.*
37. ALACAM A, KOLCUOGLU N. *Effects of two types of appliance on orofacial dysfunctions of disabled children. Br J Dev Disabil. juill 2007;53(105):13.*
38. Bäckman B, Grevér-Sjölander A-C, Holm A-K, Johansson I. *Children with Down Syndrome: oral development and morphology after use of palatal plates between 6 and 18 months of age: Children with Down Syndrome. Int J Paediatr Dent. 19 août 2003;13(5):327-35.*

**LA REHABILITATION NEURO-FONCTIONNELLE CHEZ LES ENFANTS PORTEURS
DE TRISOMIE 21**

.....
RESUME :

Les enfants porteurs d'une trisomie 21 ont de nombreuses anomalies anatomiques et fonctionnelles. Au niveau de la sphère oro-faciale, l'hypotonie musculaire ainsi que la position basse et antérieure de la langue sont à l'origine de dysfonctions telles que des troubles de la succion, de la ventilation, de la mastication et de la déglutition.

Une réhabilitation neuro-fonctionnelle doit être mise en place dès la naissance pour tenter de réduire voire de corriger ces dysfonctions. Elle se fait par le biais d'une réorganisation neuro-fonctionnelle grâce à la méthode Padovan, effectuée par un orthophoniste, en complémentarité à la mise en place d'une plaque palatine myofonctionnelle de Castillo-Morales, réalisée chez un dentiste.

.....
**TITRE EN ANGLAIS : NEUROFUNCTIONAL REHABILITATION IN CHILDREN WITH
DOWN SYNDROME**

.....
DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

.....
MOTS CLES : Réhabilitation neuro-fonctionnelle, méthode Padovan, réorganisation neuro-fonctionnelle, plaque palatine de Castillo-Morales, dysfonctions, mastication, succion, déglutition, ventilation.

.....
INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Faculté de Chirurgie Dentaire

3 chemins des Maraîchers

31062 Toulouse Cedex 9

.....
DIRECTEUR DE THESE : Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN