



Quantifier l'importance d'une disjonction inter-maxillaire sur la respiration nasale grâce au PNIF (Peak Nasal Inspiratory Flow)

E. WICHURSKI



INTRODUCTION

- La disjonction inter-maxillaire correspond à la séparation plus ou moins rapide des maxillaires droit et gauche au niveau de la suture intermaxillaire, par un procédé orthopédique ou chirurgical (1).
- La première disjonction a été réalisée de façon involontaire en 1860 par Angell, cependant il faut attendre les années 1960 pour que son utilisation devienne plus régulière grâce à Haas et McNamara (2 ; 3).
- L'os maxillaire peut être vu comme une pyramide à sommet supérieur et à base inférieure. Avec l'os palatin, ils forment le plancher et les parois des cavités nasales (4).
- Une disjonction inter-maxillaire est supposée avoir un effet positif sur la respiration nasale, il est intéressant de la quantifier.

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

- L'objectif principal de cette étude est donc d'évaluer l'impact de la disjonction inter-maxillaire sur la respiration nasale grâce au PNIF.
- Les objectifs secondaires sont d'identifier différentes variables pouvant avoir une influence sur la respiration nasale.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Critères d'inclusion :

- Âge : Participants âgés de 6 ans à 14 ans, période critique pour le développement maxillaire par disjonction et les interventions orthodontiques ;
- Diagnostic : Présence d'une endognathie maxillaire confirmée par des critères orthodontiques standard nécessitant l'utilisation d'un disjoncteur ;
- Respiration Nasale : Participants présentant des symptômes de respiration nasale obstruée ;
- État de Santé Général : Bonne santé générale sans maladies systémiques graves qui pourraient affecter les résultats.

Protocole de disjonction inter-maxillaire :

- Pose du disjoncteur
- Deux activations par jour (idéalement une le matin et une le soir) effectuées par le patient ou l'un de ses proches pendant une période donnée.
- Une activation correspond à un quart de tour, soit 0,25 mm.



Figure 1 : Disjoncteur anatomique Néo3D®

Étude réalisée entre mai 2024 et mars 2025 :

- Population définie : Un groupe de 20 patients a été suivi tout au long de l'étude.
- Intervention ciblée : L'étude évalue l'impact d'une intervention spécifique, la disjonction inter-maxillaire sur une mesure donnée : le débit inspiratoire nasale maximal, mesuré par le PNIF.
- Chaque patient a utilisé le PNIF avant la disjonction inter-maxillaire (1ère valeur).
- Chaque patient a de nouveau utilisé le PNIF deux mois après la disjonction inter-maxillaire (2ème valeur).

- La 2ème valeur a été comparée à la 1ère valeur.

Comparaison des mesures : Les résultats obtenus avant et après la disjonction inter-maxillaire pour chaque individu ont été comparés et la différence a été quantifiée en L/min et en pourcentage (%).

Pour éviter les biais et garantir la reproductibilité des résultats, le protocole a été standardisé :

- Utilisation du même type de disjoncteur, chez le même fournisseur (Figure 1)
- Procédure de mesure du PNIF identique pour chaque patient (Figure 3)

Procédure de mesure du débit inspiratoire maximale avec le PNIF (5) :

- Le patient doit être en position assise.
- Faire ôter les lunettes s'il en porte.
- Mouchage du patient si nécessaire.
- Faire expirer le patient au maximum.
- Faire redresser la tête.
- Faire fermer les lèvres au patient et appliquer le masque de façon étanche sur le visage.
- Faire inspirer le plus fort et le plus vite, bouche fermée.
- Ecrire le résultat de PNIF sur la fiche dédiée.
- Effectuer la mesure trois fois et reporter les résultats.
- Faire une moyenne des trois résultats.



Figure 2 : Le PNIF



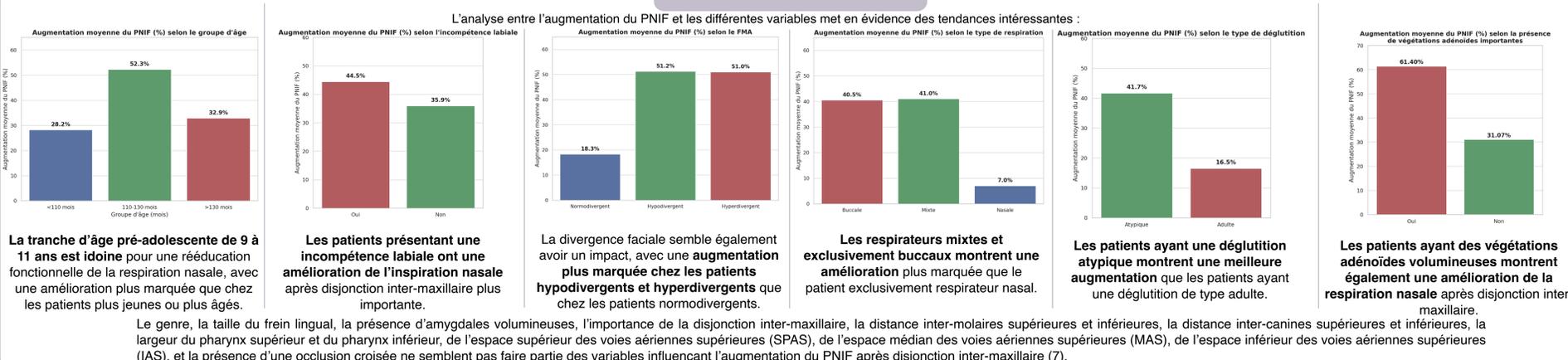
Figure 3 : Mesure avec le PNIF

RÉSULTATS

NOM	AGE	INCOMPÉTENCE LABIALE / FMA	TYPE DE RESPIRATION	LONGUEUR FREIN LINGUAL / DÉGLUTITION	AMYGDALES / VÉGÉTATIONS ADÉNOÏDES	JOURS D'ACTIVATIONS	PNIF AVANT	PNIF APRÈS	PNIF Norme	Augmentation	DIST. IM SUP (16-26)	DIST. IC SUP (13-23 ou 53/63)	DIST. IM INF (36-46)	DIST. IC INF (33-43 ou 73/83)	PHARYNX SUP	PHARYNX INF	SPAS	MAS	IAS	OCCLUSION CROISÉE
Mael R.	10a7m	Oui / 21,9 : Hypo	Buccale	Ok / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	50 L/min	90 L/min	103,6 L/min	40 L/min / 80%	39,23 mm	30,73 mm	41,62 mm	23,08 mm	10 mm	15 mm	11,25 mm	12,5 mm	13,75 mm	Non
Rafael B.	11a9m	Oui / 25,1 : Normo	Buccale	Ok / Adulte	Amygdales	14 jours / 7 mm	65 L/min	65 L/min	112,7 L/min	0 L/min / 0%	39,88 mm	31,11 mm	40,94 mm	Abs	6,25 mm	12,5 mm	8,75 mm	11,25 mm	12,5 mm	Non
Sandro O.	12a9m	Oui / 18,4 : Hypo	Buccale	Court / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	60 L/min	100 L/min	112,7 L/min	40 L/min / 66%	39,23 mm	30,10 mm	40,61 mm	25,15 mm	7,5 mm	8,75 mm	11,25 mm	8,75 mm	8,75 mm	Non
Ferdinand R.	8a7m	Non / 27 : Normo	Mixte	Court / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	115 L/min	115 L/min	103,6 L/min	0 L/min / 0%	36,11 mm	26,94 mm	39,33 mm	21,59 mm	8,75 mm	10 mm	8,75 mm	16,25 mm	8,75 mm	Non
Apolline F.	9a5m	Non / 20,2 : Hypo	Mixte	Ok / Atypique	Végétations	16 jours / 8 mm	55 L/min	100 L/min	92,4 L/min	45 L/min / 81%	37,62 mm	Abs	43,75 mm	26,15 mm	3,75 mm	11,25 mm	5 mm	10 mm	7,5 mm	US:2/3
Théo C.	13a1m	Non / 13,4 : Hypo	Mixte	Ok / Atypique	Amygdales / Végétations	12 jours / 6 mm	50 L/min	90 L/min	123,2 L/min	40 L/min / 80%	41,84 mm	32 mm	42,83 mm	23,18 mm	5 mm	7,5 mm	7,5 mm	5 mm	6,25 mm	Non
Fantin B.	10a9m	Non / 17,5 : Hypo	Mixte	Ok / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	100 L/min	130 L/min	103,6 L/min	30 L/min / 30%	41,37 mm	28,44 mm	42,50 mm	26,08 mm	7,5 mm	6,25 mm	12,5 mm	8,75 mm	7,5 mm	Non
Samuel T.	7a10m	Non / 15,1 : Hypo	Buccale	Court / Atypique	Non	16 jours / 8 mm	40 L/min	50 L/min	103,6 L/min	10 L/min / 25%	35,95 mm	24,64 mm	42,31 mm	23,82 mm	8,75 mm	12,5 mm	12,5 mm	11,25 mm	10 mm	US:2/3
Malo D.	13a1m	Non / 10 : Hypo	Mixte	Court / Atypique	Amygdales	16 jours / 8 mm	90 L/min	130 L/min	123,2 L/min	40 L/min / 44%	35,95 mm	32,73 mm	43,37 mm	26,83 mm	8,75 mm	6,25 mm	10 mm	5 mm	5 mm	US:1/4
Sarah M.	10a2m	Non / 31,5 : Hyper	Mixte	Ok / Atypique	Non	16 jours / 8 mm	65 L/min	90 L/min	92,4 L/min	25 L/min / 38%	33,46 mm	28,53 mm	39,89 mm	24,05 mm	6,25 mm	15 mm	5 mm	15 mm	15 mm	US:2/3
Alice S.	9a2m	Oui / 22,4 : Normo	Mixte	Ok / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	60 L/min	90 L/min	92,4 L/min	30 L/min / 50%	36,37 mm	31,47 mm	39,48 mm	Abs	11,25 mm	15 mm	17,5 mm	10 mm	10 mm	Non
Marceau J.	12a3m	Non / 22 : Normo	Mixte	Court / Atypique	Amygdales	11 jours / 5,5 mm	90 L/min	120 L/min	112,7 L/min	30 L/min / 33%	44,38 mm	36,61 mm	47,33 mm	29,67 mm	6,25 mm	11,25 mm	13,75 mm	7,5 mm	11,25 mm	Non
Agathe M.	8a2m	Non / 24,1 : Normo	Buccale	Ok / Atypique	Végétations	16 jours / 8 mm	65 L/min	90 L/min	92,4 L/min	25 L/min / 38%	34,26 mm	28,74 mm	35,51 mm	Abs	3,75 mm	11,25 mm	5 mm	7,5 mm	11,25 mm	Non
Mae T.	10a3m	Oui / 28,1 : Hyper	Buccale	Court / Atypique	Végétations	15 jours / 7,5 mm	40 L/min	70 L/min	92,4 L/min	30 L/min / 75%	35,85 mm	30,82 mm	39,54 mm	25,96 mm	5 mm	6 mm	6 mm	7 mm	7 mm	Non
Tony C.	12a6m	Non / 18 : Hypo	Mixte	Ok / Adulte	Végétations	12 jours / 6 mm	90 L/min	120 L/min	112,7 L/min	30 L/min / 33%	41,48 mm	13-23: Abs	42,17 mm	26,02 mm	3,75 mm	12,5 mm	5 mm	11,25 mm	12,5 mm	Non
Hilian D.	13a10m	Non / 25,2 : Normo	Nasale	Ok / Atypique	Non	16 jours / 8 mm	150 L/min	160 L/min	123,2 L/min	10 L/min / 7%	37,33 mm	32,03 mm	42,17 mm	26,02 mm	10 mm	11,25 mm	10 mm	10 mm	3,75 mm	US:1/4
Heloise B.	11a5m	Oui / 25 : Normo	Buccale	Ok / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	140 L/min	140 L/min	102,9 L/min	0 L/min / 0%	36,46 mm	32,26 mm	38,78 mm	27,54 mm	7,5 mm	10 mm	11,25 mm	10 mm	8,75 mm	Non
Hugo D.	9a3m	Oui / 28,6 : Hyper	Buccale	Ok / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	50 L/min	70 L/min	103,6 L/min	20 L/min / 40%	39,53 mm	30,22 mm	40,57 mm	25,15 mm	10 mm	12,5 mm	11,25 mm	10 mm	11,25 mm	Non
Mathilde T.	10a5m	Non / 11,4 : Hypo	Mixte	Court / Atypique	Non	16 jours / 8 mm	90 L/min	110 L/min	102,9 L/min	20 L/min / 22%	39,68 mm	30,35 mm	45,16 mm	27,63 mm	11,25 mm	8,75 mm	12,5 mm	7,5 mm	7,5 mm	US:1/4
Léa B.	7a6m	Non / 19 : Hypo	Buccale	Ok / Atypique	Non	12 jours / 6 mm	50 L/min			Rhume										

- Sur les 20 patients sélectionnés, 19 ont été inclus dans l'étude et 1 patiente a été exclue suite à une pathologie aiguë des voies aériennes supérieures (rhume) affectant la respiration nasale et la valeur du PNIF après la disjonction inter-maxillaire.
- Parmi les 19 patients de cette étude, **16 patients, soit 84,21% des patients ont vu la valeur du PNIF augmenter après la disjonction inter-maxillaire.**
- La **valeur moyenne de l'augmentation est de 24,47 L/min et de 39,05%.**
- Parmi les 19 patients, 14 patients ont leur valeur de PNIF après disjonction inter-maxillaire supérieure ou égale à la norme pour leur âge en fonction de leur genre, (soit 73,68% des patients) alors qu'ils n'étaient que 4 (représentant 21,05%) à atteindre cette norme avant la disjonction inter-maxillaire (6).
- On passe donc de **21,05% à 73,68% des patients à être dans la norme, soit une augmentation relative de 250%.**

DISCUSSION



LIMITES

- La taille de l'échantillon (20 patients) demeure restreinte, ce qui peut limiter la généralisation des conclusions.
- Certaines sous-populations (telles que les patients présentant une respiration nasale exclusive) sont sous-représentées, rendant difficile l'établissement de conclusions robustes pour ces groupes spécifiques.
- Absence de données radiographiques post-disjonction permettant d'objectiver les modifications anatomiques associées à l'amélioration du flux nasal. Dans une démarche de limitation de l'exposition aux rayonnements ionisants, aucune téléradiographie de face n'a été réalisée avant et après le traitement, ce qui aurait pourtant permis de quantifier les variations de la largeur nasale et de la boîte nasale en réponse à la disjonction inter-maxillaire. De même, l'absence de téléradiographie de profil après la disjonction inter-maxillaire n'a pas permis d'évaluer les modifications des structures des voies aériennes supérieures, notamment l'espace pharyngé supérieur et inférieur, la persistance des végétations adénoïdes, l'espace supérieur des voies aériennes supérieures (SPAS), l'espace médian des voies aériennes supérieures (MAS) et l'espace inférieur des voies aériennes supérieures (IAS) (7).

CONCLUSION

- Cette étude met en évidence l'impact de la disjonction inter-maxillaire sur l'amélioration du flux nasal avec une augmentation moyenne du PNIF de **24,47 L/min, soit 39,05 %.**
- Le **PNIF s'impose comme un outil essentiel en pratique clinique quotidienne.**
- Scientifiquement, il permet d'objectiver la respiration nasale et d'identifier les patients présentant une difficulté inspiratoire, facilitant ainsi le dépistage des obstructions nasales et des troubles ventilatoires. Son utilisation régulière permet un suivi objectif de l'évolution des patients, notamment après un traitement orthodontique ou orthopédique comme la disjonction inter-maxillaire. Il est également plus fiable que les différents tests existants comme le miroir de Glatzel, le réflexe narinaire de Gudin, le test de Rosenthal et le test de rétention d'eau (8). Il offre une précision et une reproductibilité supérieures.
- Au-delà de son intérêt clinique, le PNIF joue également un rôle fondamental dans la communication avec les patients et leur entourage. Il offre une démonstration concrète et chiffrée des bénéfices du traitement, rendant les résultats plus palpables et compréhensibles pour les familles. Montrer l'amélioration du flux nasal avec des valeurs précises permet de valoriser l'impact fonctionnel de l'orthodontie, renforçant ainsi la confiance des patients et de leur entourage dans la prise en charge. Cet aspect est particulièrement important dans un contexte où les patients et les parents recherchent des preuves tangibles de l'efficacité des traitements proposés.

