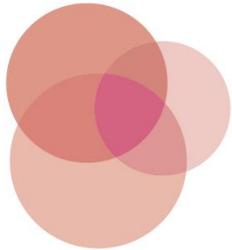


III Journée de la Clinique du Ronflement

02/12/2017



C H U | U V C
B R U G M A N N

Aspects radiologiques maxillo-faciaux
dans les troubles respiratoires du
sommeil

Dr Chiara Mabiglia
Radiologue



- Essentiel à une bonne qualité de vie, occupe 1/3 de nos vies
- Trop souvent négligé
- Depuis quelques années → prise de conscience : nombreuses publications sur l'étude du sommeil
- La répétition d'évènements respiratoires obstructifs et des microéveils crée une fragmentation du sommeil → sommeil non réparateur
- 40% de la population souffre de ronflement et 4% de SAS → conséquences sociales importantes: véritable problème de santé publique
- L'individualisation du SAS est relativement récente (1976)

Littérature: review des 10 dernières années



[Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing: Systematic review and meta-analysis.](#)

Katyal V, Pamula Y, Martin AJ, Daynes CN, Kennedy JD, Sampson WJ.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013 Jan;143(1):20-30.e3. doi: 10.1016/j.ajodo.2012.08.021. **Review.**
PMID: 23273357
[Similar articles](#)

[Updates in oral appliance therapy for snoring and obstructive sleep apnea.](#)

Chen H, Lowe AA.
Sleep Breath. 2013 May;17(2):473-86. doi: 10.1007/s11325-012-0712-4. Epub 2012 May 6. **Review.**
PMID: 22562263
[Similar articles](#)

[Evaluation of the upper airway in obstructive sleep apnoea.](#)

Togero SM, Chaves CM Jr, Palombini L, Tufik S, Hora F, Nery LE.
Indian J Med Res. 2010 Feb;131:230-5. **Review.**
PMID: 20308748 **Free Article**
[Similar articles](#)

[Evaluation of the obstructive sleep apnea patient and management of snoring.](#)

Lee NR.
Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2009 Nov;21(4):377-87. doi: 10.1016/j.coms.2009.09.002. **Review.**
PMID: 19944338
[Similar articles](#)

[Diagnostic imaging and sleep medicine.](#)

Strauss RA, Burgoyne CC.
Dent Clin North Am. 2008 Oct;52(4):891-915, viii. doi: 10.1016/j.cden.2008.06.002. **Review.**
PMID: 18805234
[Similar articles](#)

[Abdominal fat and sleep apnea: the chicken or the egg?](#)

Pillar G, Shehadeh N.
Diabetes Care. 2008 Feb;31 Suppl 2:S303-9. doi: 10.2337/dc08-s272. **Review.**
PMID: 18227501 **Free PMC Article**
[Similar articles](#)

[Airway evaluation in obstructive sleep apnea.](#)

Stuck BA, Maurer JT.
Sleep Med Rev. 2008 Dec;12(6):411-36. Epub 2007 Nov 28. **Review.**
PMID: 18054259
[Similar articles](#)

Littérature radiologique pauvre mais intérêt
croissant dans les dernières années



- Anatomie complexe: au carrefour des fonctions respiratoire et digestive
- Structure musculo-membraneuse qui le rend susceptible de se collaber, contrairement aux fosses nasales et à la trachée, qui sont rigides
- La perméabilité pharyngée est maintenue par l'activité tonique de muscles dilatateurs du pharynx (tenseur du voile, gényoglosse et gényohyoïdien)
- Ce système compensateur est réduit pendant le sommeil → ronflement et SAS

Déterminée par :

1. la *taille* des voies aériennes supérieures → étude radiologique
2. L'*activité tonique* des muscles des voies aériennes supérieures et coordination neuromusculaire → radiologie non utile sauf (très rarement) analyse de la commande fonctionnelle par IRM cérébrale

POURQUOI LE ROLE DE L'IMAGERIE RESTE RELATIVEMENT MARGINAL DANS LA MAP?

Sur le plan théorique, l'exploration devrait respecter le caractère *dynamique* des VAS nécessaire à la déglutition et à la phonation, ainsi que les modifications de diamètre physiologique entre l'inspiration et l'expiration

EN PLUS, l'examen radiologique est pratiqué le jour, en situation éveillé, alors que l'obstruction des voies aériennes supérieures survient préférentiellement au cours du sommeil



L'examen radiologique est réalisé dans de conditions peu physiologiques



- Aucun examen d'imagerie n'est demandé de façon systématique
- La détermination du siège de l'obstacle des VAS peut être nécessaire quand un traitement chirurgical ou par orthèse est envisagé
- L'objectivation du problème par des mesures anatomiques peut être utile dans la planification du traitement
- Il est recommandé de pratiquer un examen ORL spécialisé des VAS chez tout patient atteint d'un SAS

Eléments anatomiques, morphologiques et fonctionnels à relever systématiquement lors de l'examen ORL



- anomalie du septum nasal, des cornets et des sinus
- tumeur pharyngée ou polypose
- corps étranger
- macroglossie et dorsalisation de la langue
- hypertrophie des amygdales palatines
- tour de cou
- retrognathie
- longueur et épaissement du voile et de la luette
- état de la denture
- anomalies du larynx

La même analyse systématique est effectuée sur l'examen radiologique

Car l'examen clinique a ses limites tant au niveau des possibilités de **quantification** des anomalies et de leur **reproductibilité** qu'à celui de l'analyse des anomalies squelettiques



bilan multidisciplinaire

1. Techniques **statiques** : céphalométrie, CT et IRM

2. Techniques **dynamiques** :

- radioscopies au cours du sommeil, abandonnées pour des motifs d'irradiation excessive du patient
- études cinétiques sous CT (en phase d'éveil ou de sommeil) ou sous IRM

1. Rechercher une étiologie anatomique potentielle: siège de l'obstacle au niveau du pharynx et/ou anomalies des parties molles.
2. Rechercher et analyser des anomalies faciales (céphalométrie).
3. Rechercher une anomalie fonctionnelle du pharynx au cours des différentes phases respiratoires à l'aide d'études cinétiques (scanner, IRM).

- La **téléradiographie de profil avec mesures céphalométriques** a longtemps été l'examen de référence.
- Bonne corrélation entre mesures céphalométriques, risque de SAS et sévérité.

Avantages

1. analyse complète du squelette cervico-facial
2. mesures des espaces aériques des VAS et de la longueur du voile du palais

Inconvénients

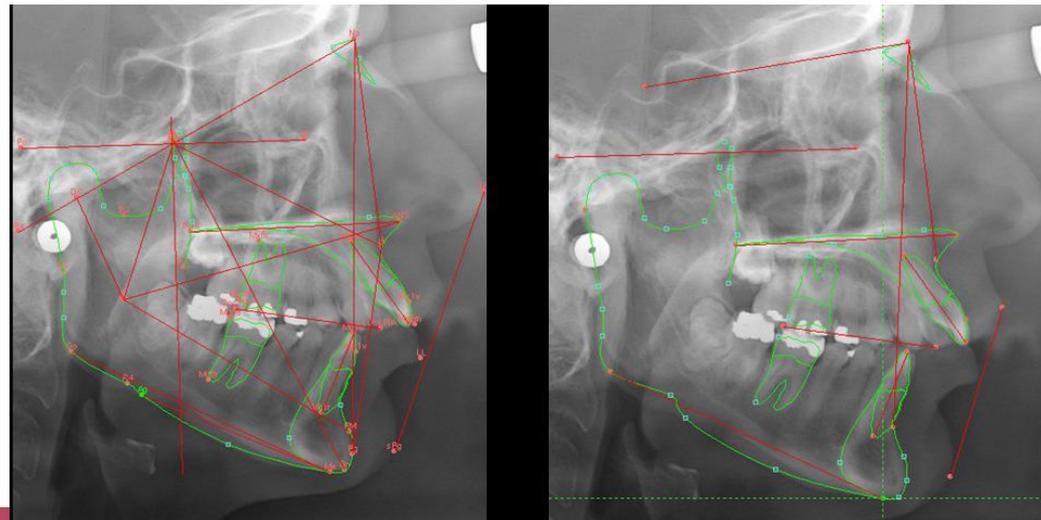
1. réalisation en position assise
2. à l'éveil (sous-estimation des dimensions des espaces aériques par rapport au décubitus)
3. appréciation limitée des tissus mous → CT/IRM

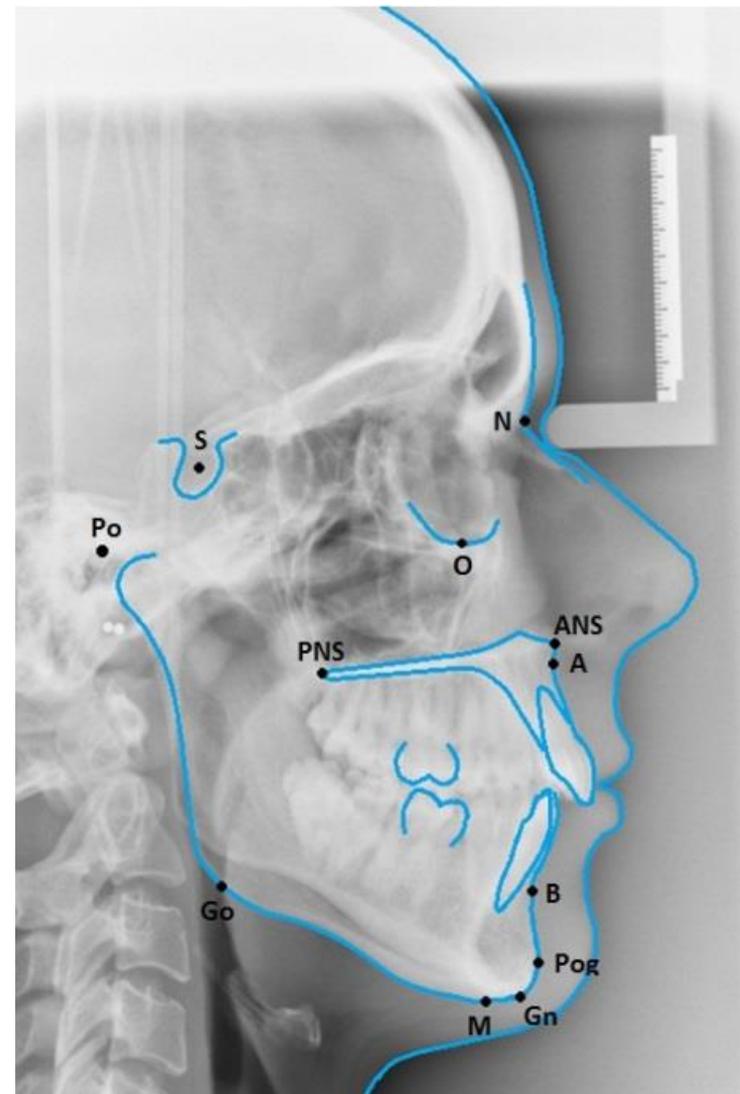
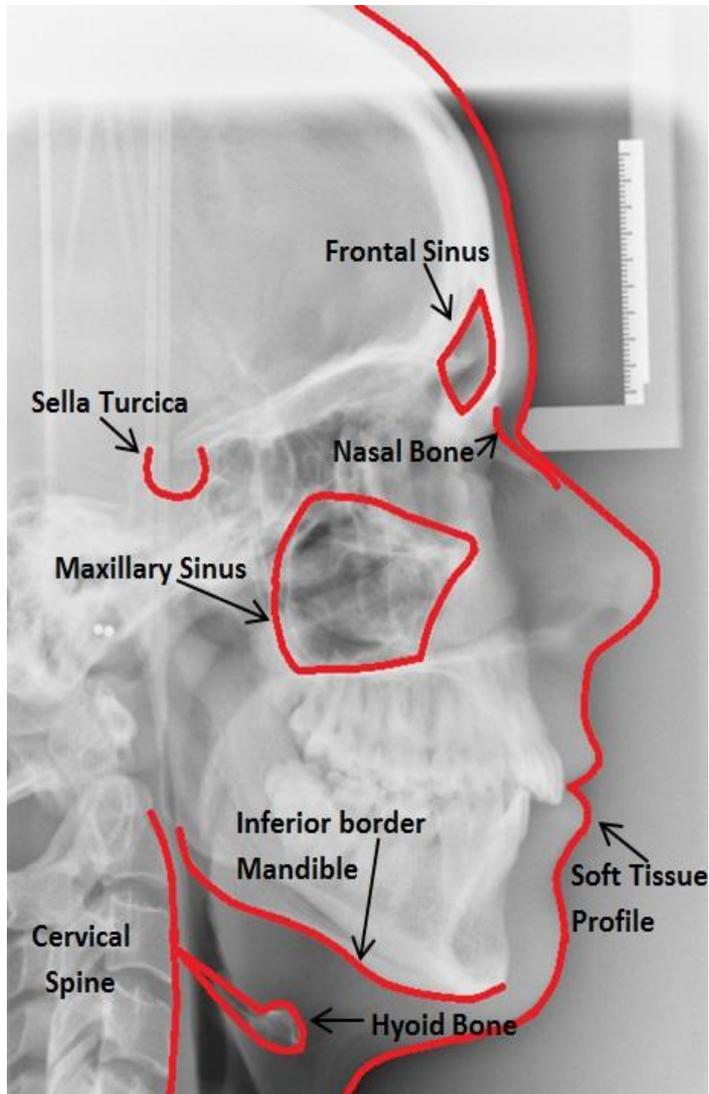
Céphalométrie → réalisée en position **assise**: ne peut pas bien décrire le comportement pharyngé pendant le sommeil

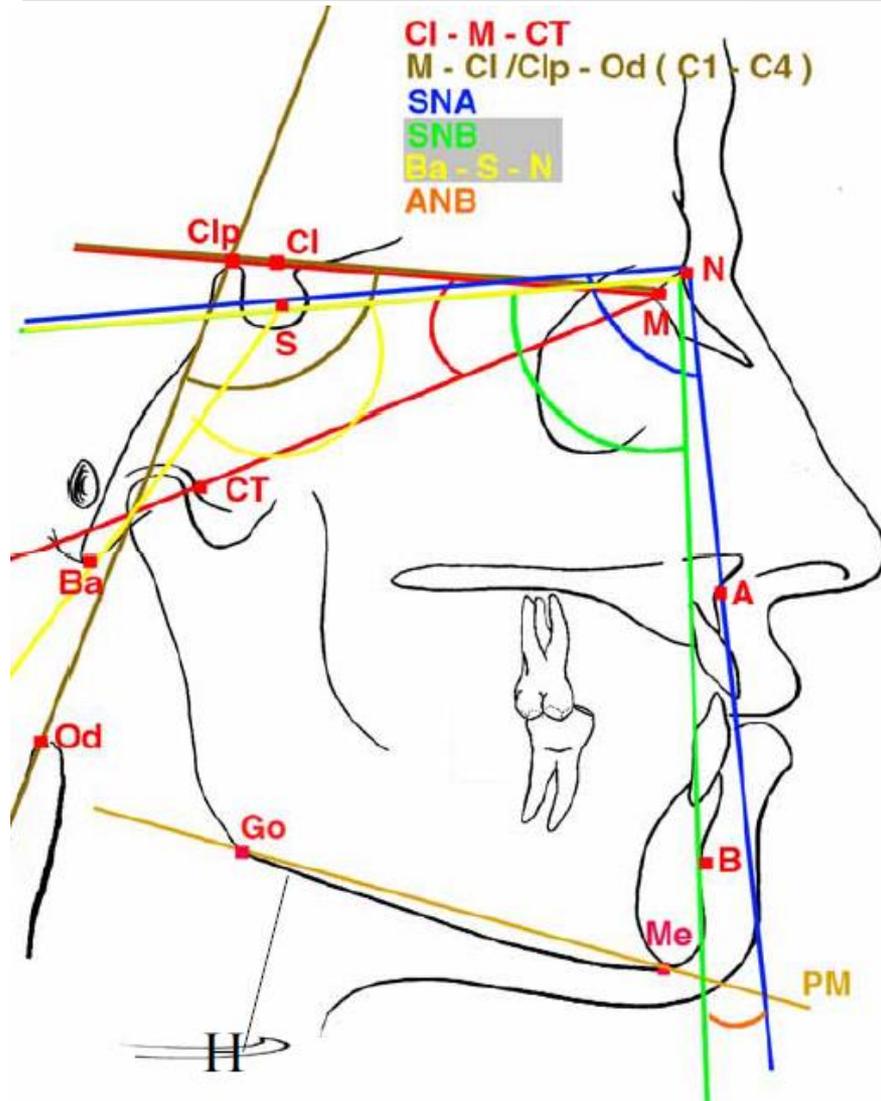
Certaines équipes ont essayé de réaliser l'examen en décubitus:

- Yildirim et al. montrent que le fait d'être allongé augmente l'épaisseur du palais mou, et provoque un déplacement antérieur de l'os hyoïde, ainsi qu'une augmentation de l'espace pharyngé inférieur
- Pae et al. ont rapporté, lors du décubitus dorsal, une augmentation de la longueur linguale totale, une étroitesse des voies aériennes en relation avec une augmentation de la section de la langue et du palais mou

- Il existe des règles d'équilibre crano-facial, chacun de éléments faciaux respectant des proportions définies, que ce soit dans l'incidence de face ou de profil.
- A partir de plans de référence, différents points anatomiques permettent la construction de lignes, constituant des repères.
- Les analyses céphalométriques sont basées sur des mesures **linéaires** ou **angulaires** de segments crano-faciaux, qui sont comparées à des moyennes statistiques, établies sur de grands échantillons (normes standards).
- Largement utilisées en pratique orthodontique et en chirurgie maxillo-faciale.



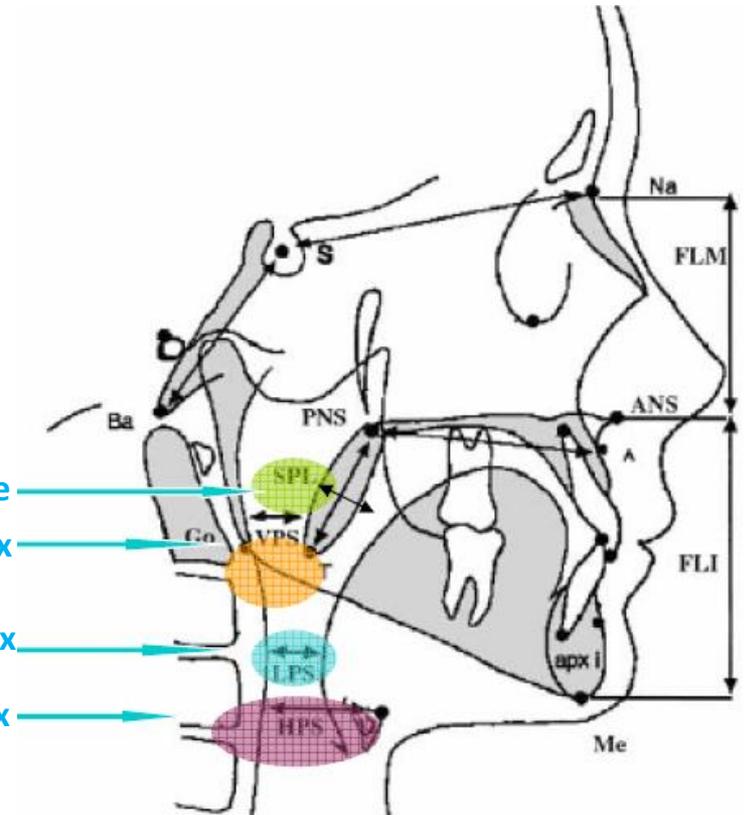
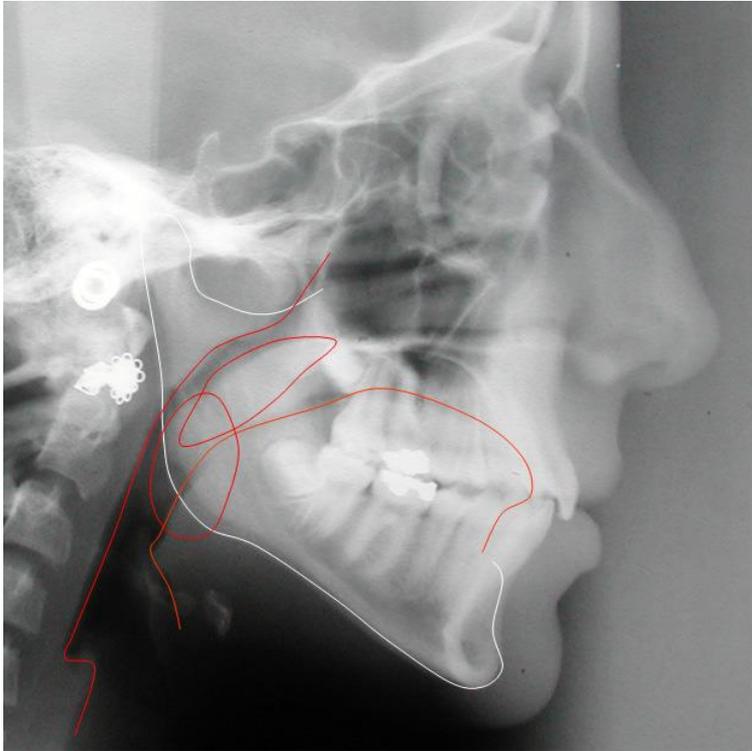




SNA-SNB → rétroposition maxillaire
ou mandibulaire

Les mesures céphalométriques ont confirmé qu'un index d'apnée élevé est associé à une large langue, un palais mou volumineux, des voies aériennes anormalement étroites, une mandibule retrognathe, une divergence de bases osseuses maxillaires et mandibulaires et une augmentation de la dimension verticale

Visualisation des voies aériennes supérieures végétations adénoïdes, amygdales palatines, voile



Longueur et épaisseur du voile

Distance voile-paroi post pharynx

Distance base langue-paroi post pharynx

Distance os hyoïde-paroi post pharynx

Limite de la **céphalométrie**: évaluation d'une structure 3D complexe en projection 2D, avec le patient assis et sans phase dynamique, sans prise en compte des changements des voies aériennes pendant la respiration et le sommeil.

Ainsi, sa valeur est limitée et d'autres techniques doivent être prises en compte.

Pour l'analyse des tissus mous, les techniques en coupes dans les 3 plans de l'espace (**CT** et **IRM**) offrent de meilleures possibilités

L'imagerie en coupe facilite la détection des espaces adipeux parapharyngés et permet la mesure de la circonférence du cou, facteurs qui ont montré un lien avec les troubles respiratoires du sommeil

Le CT/IRM permet également d'exclure pathologies malformatives, tumorales ou infectieuses

Les mesures céphalométriques peuvent être obtenues sur l'image de repérage du CT

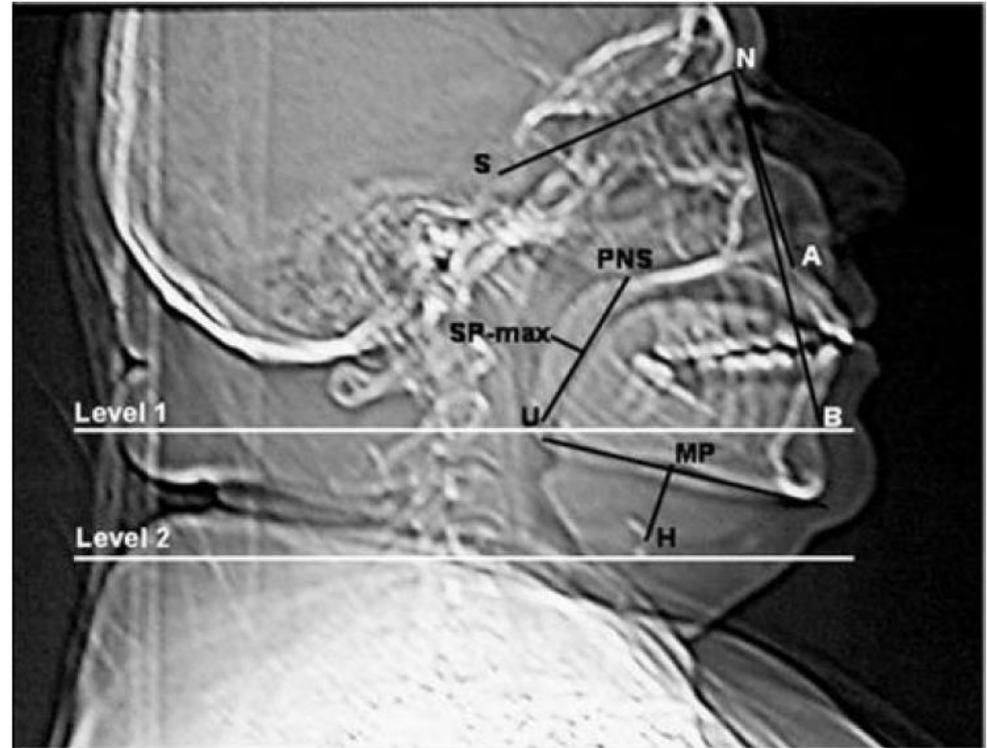
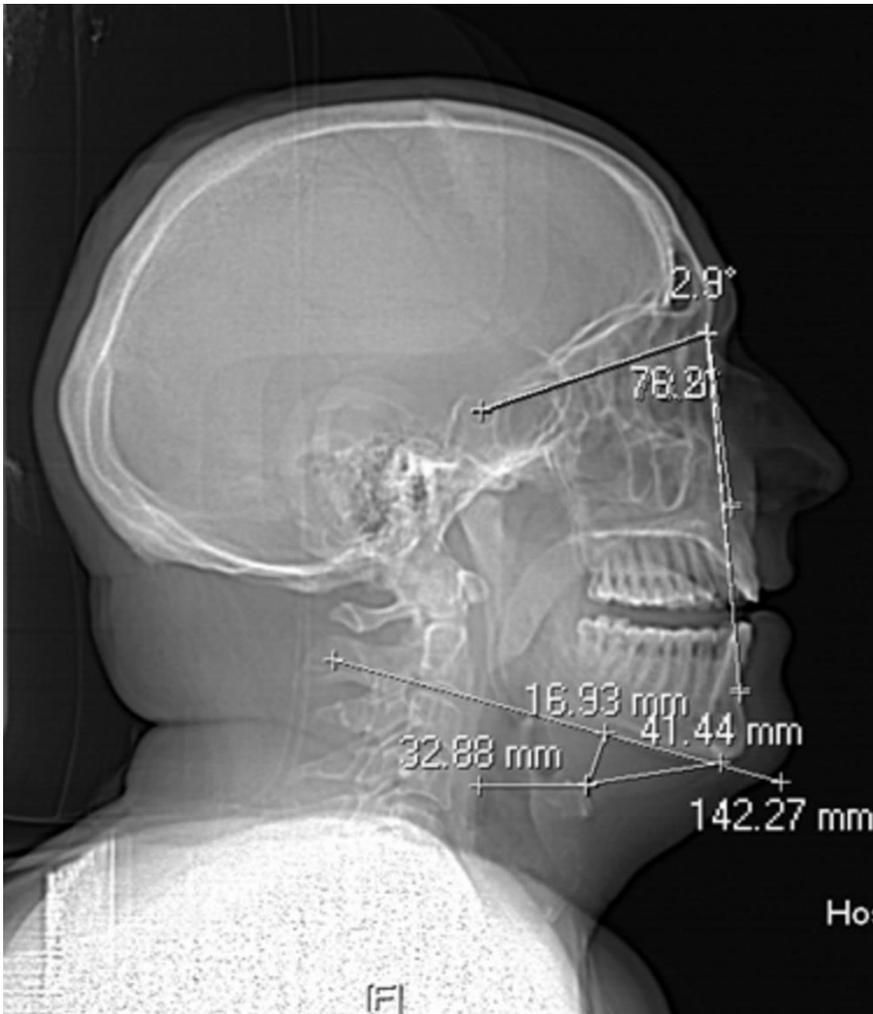
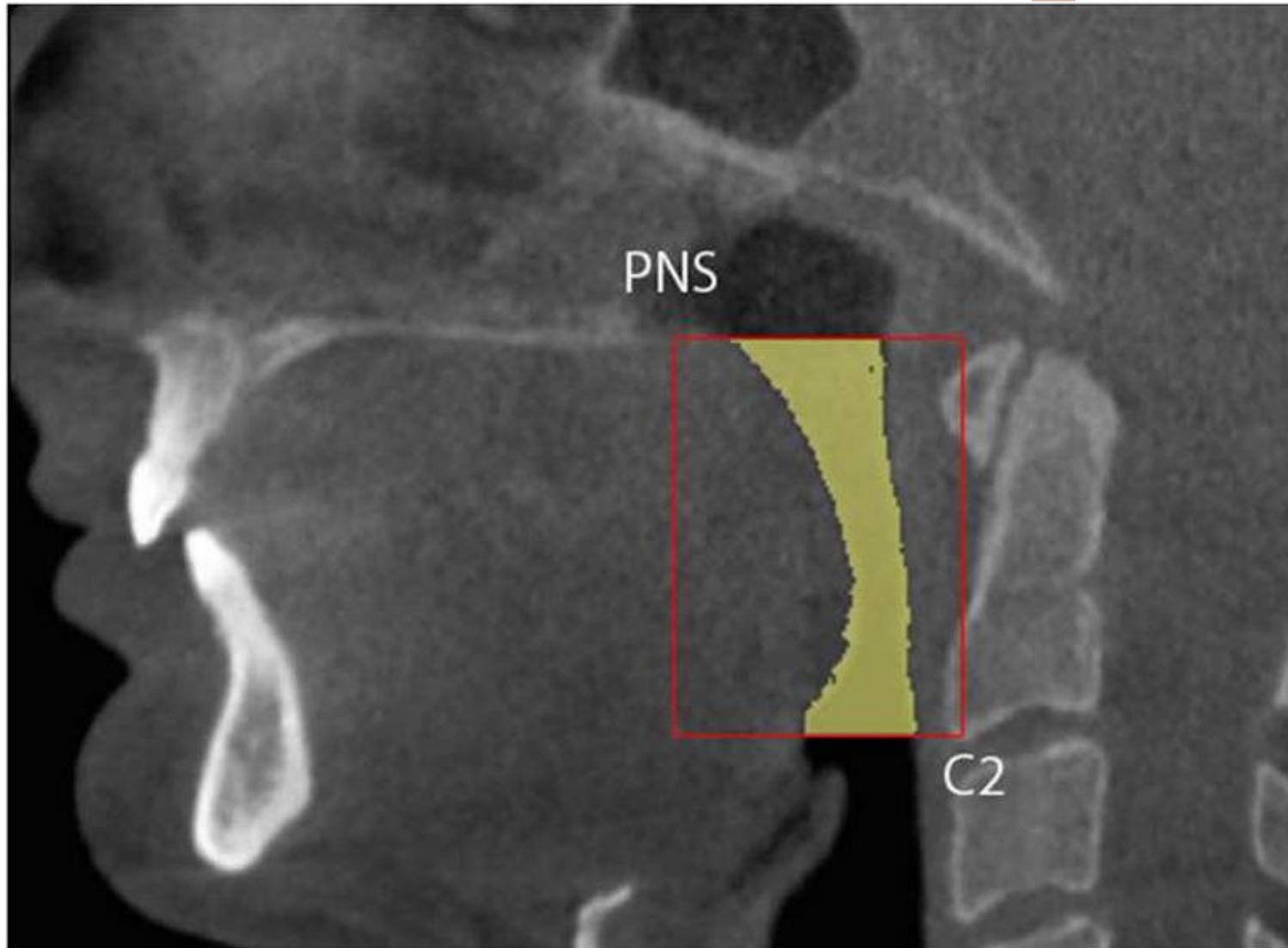


FIG 2. Lateral scout view showing skeletal and soft tissue profile landmarks and the levels at which CT sections were obtained. S, sella; N, nasion; A, subspinale; B, supramental; H, hyoid; MP, mandibular plane; U, tip of the uvula; PNS, posterior nasal spine; SP-max, maximum thickness of the soft palate; level 1, level of tip of the uvula; level 2, level of hypopharynx.



La littérature confirme l'utilité de cette technique et les publications plus récentes (<10 ans) concernent le CT

AJNR: 26, November/December 2005

OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME 2625

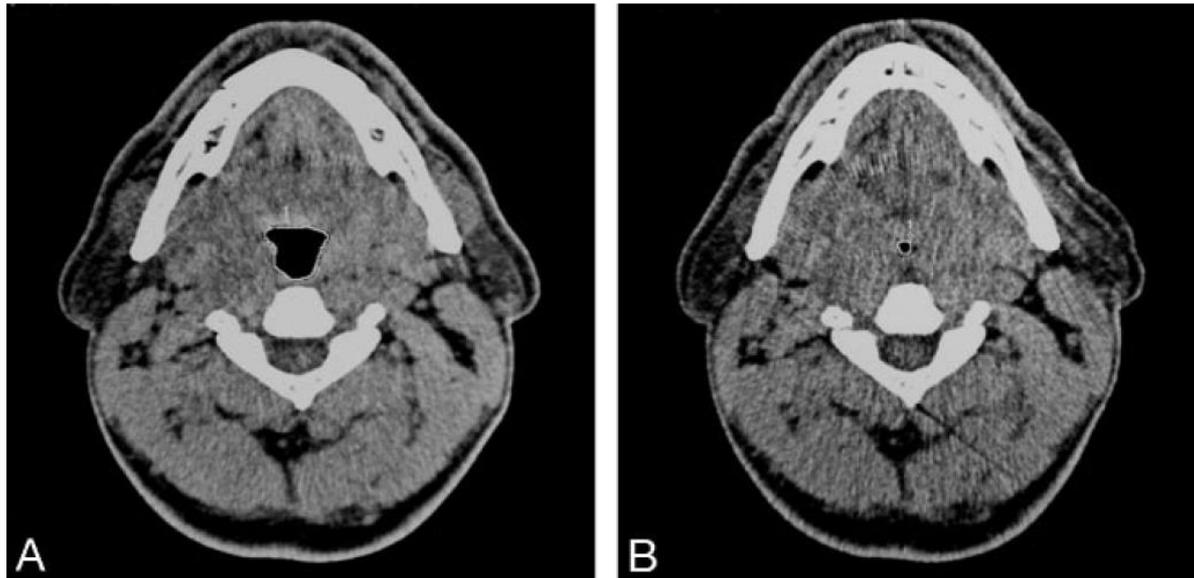


FIG 1. A, Cross-sectional image of a patient at the level of uvula in tidal breathing. B, The significant narrowing at the same level in forced expiration is seen. The region of interest (*white line*) was used to assess total cross-sectional areas in each image.

CT comparison of primary snoring and obstructive sleep apnea syndrome: role of pharyngeal narrowing ratio and soft palate-tongue contact in awake patient

Aleš Koren · Leja Dolenc Grošelj · Igor Fajdiga



Fig. 2 Pharyngeal narrowing ratio (PNR) is defined as the ratio between the area at the hard palate level (*A*) and the narrowest area (*B*)

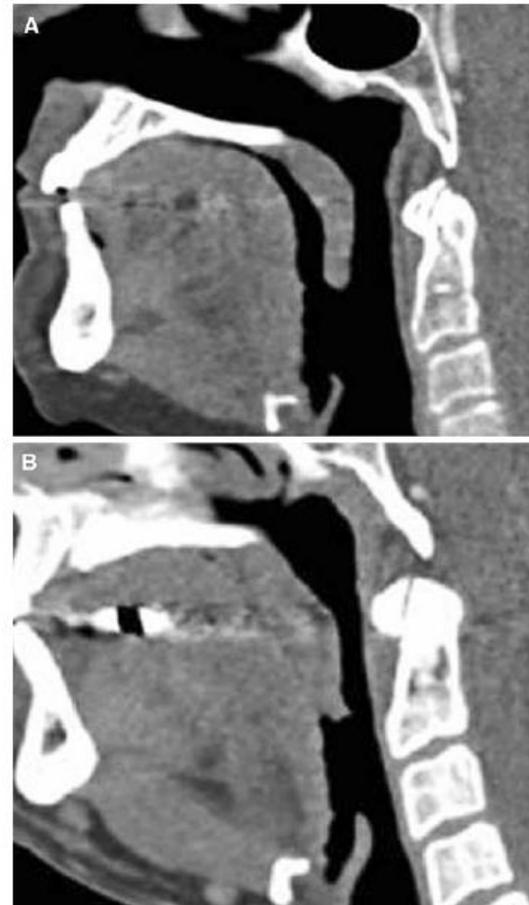
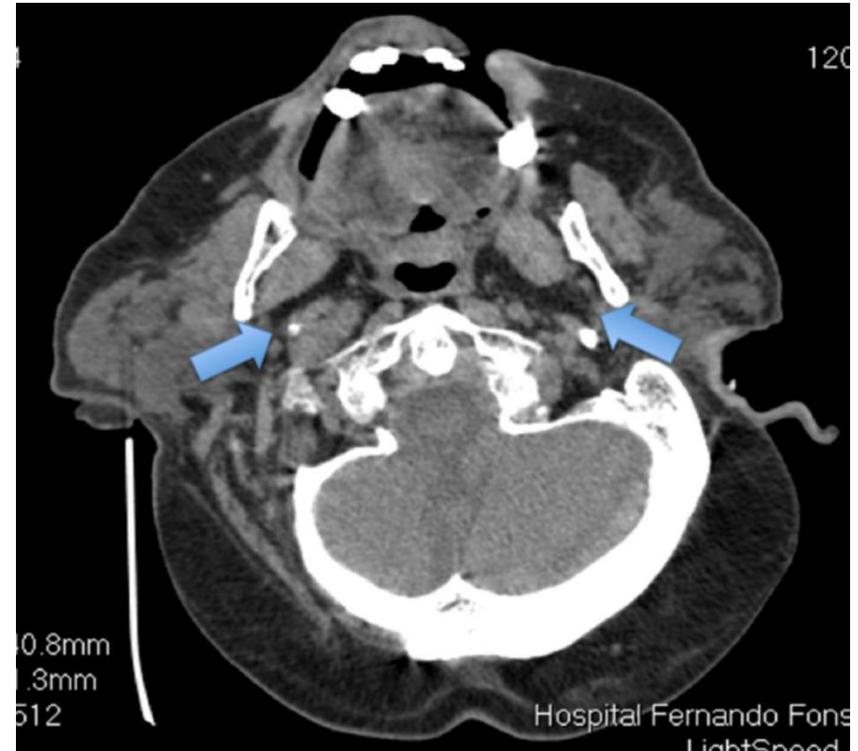
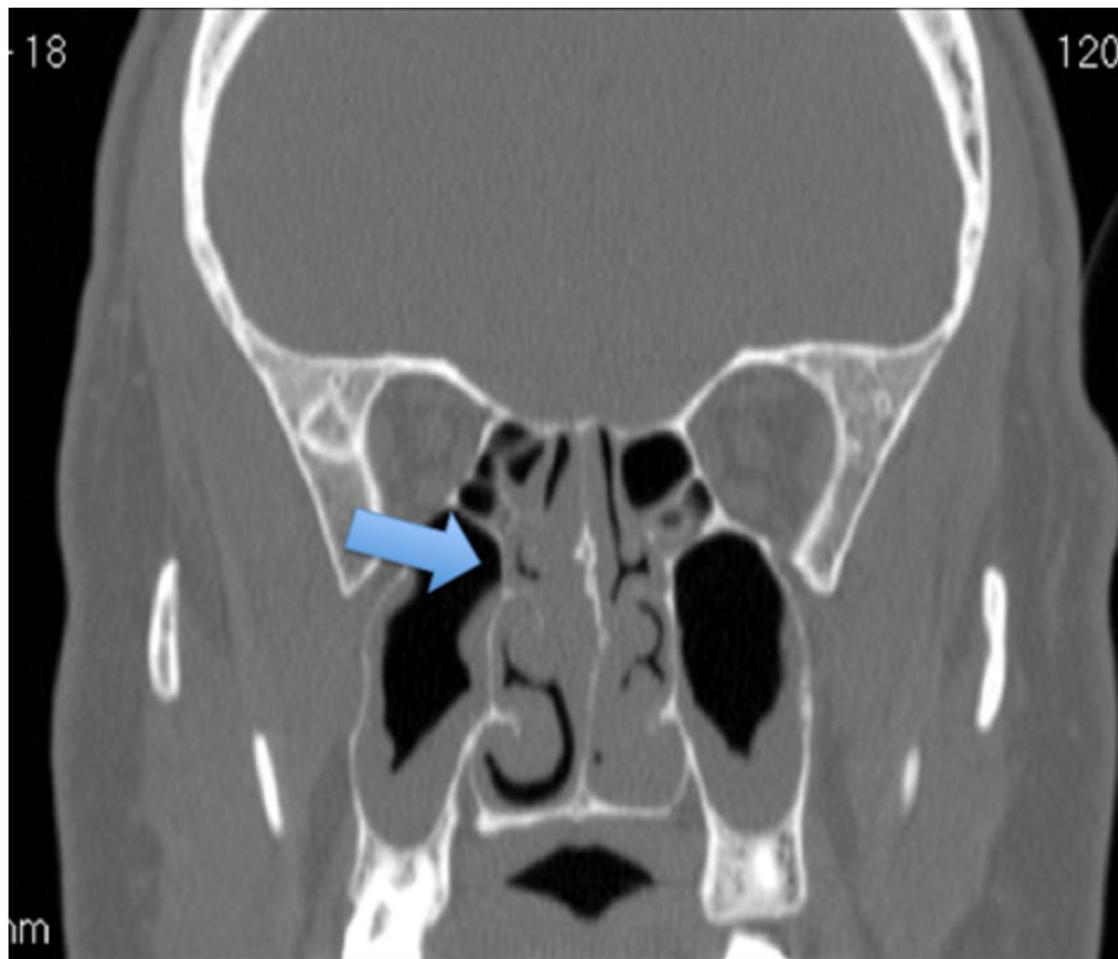
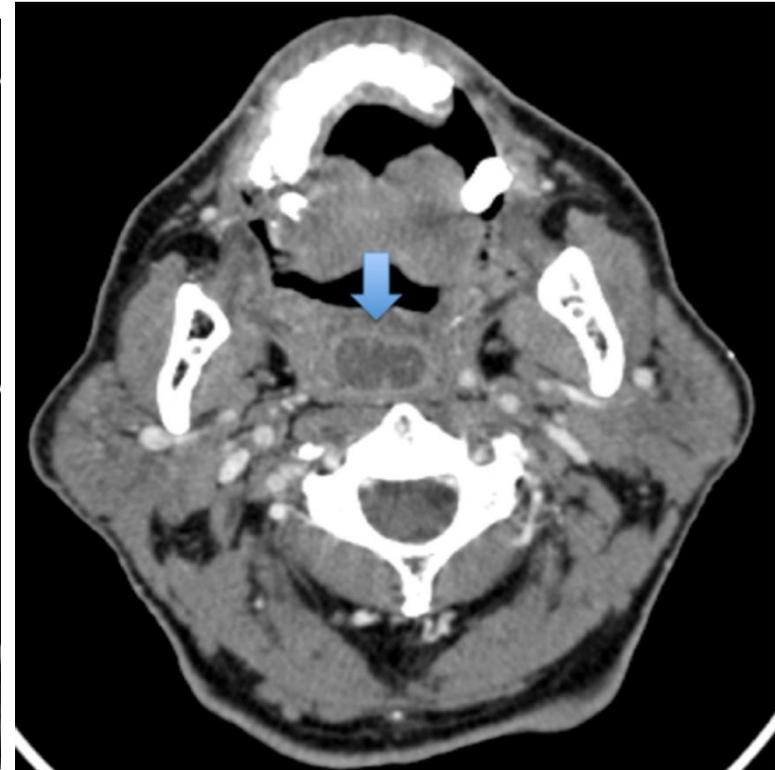


Fig. 3 a Example of loose-contact soft palate. b Example of in-contact soft palate

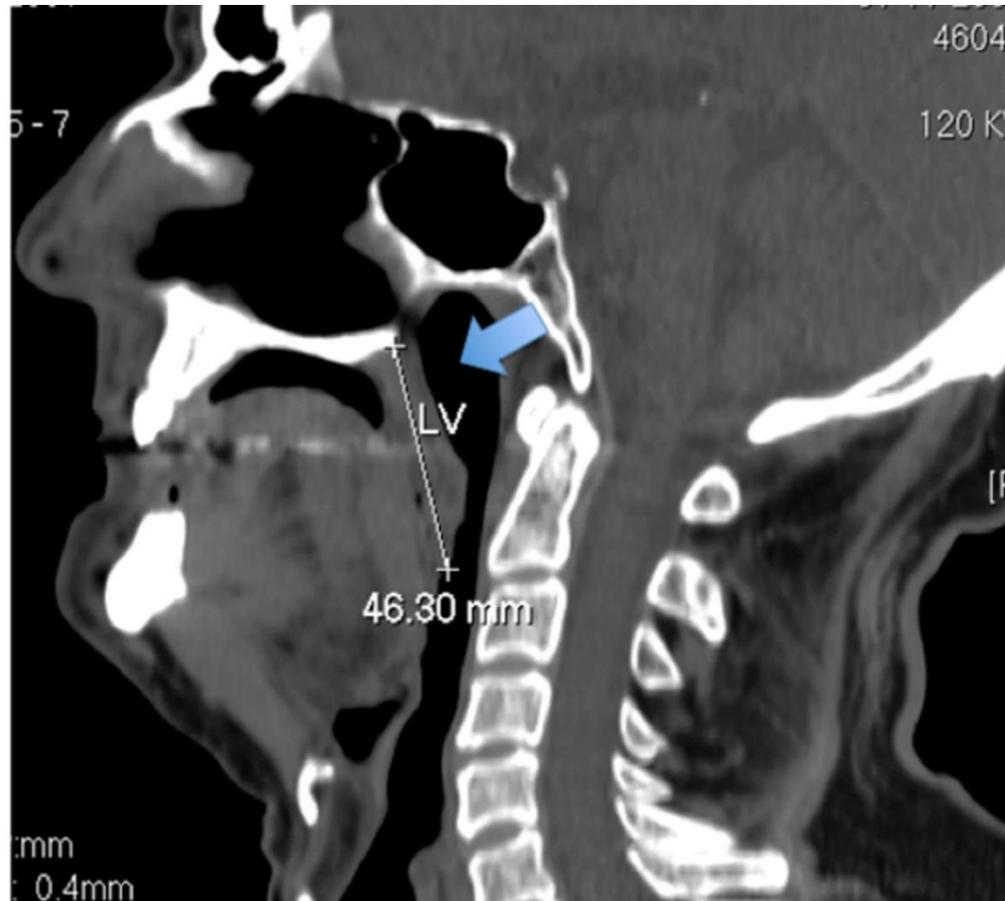


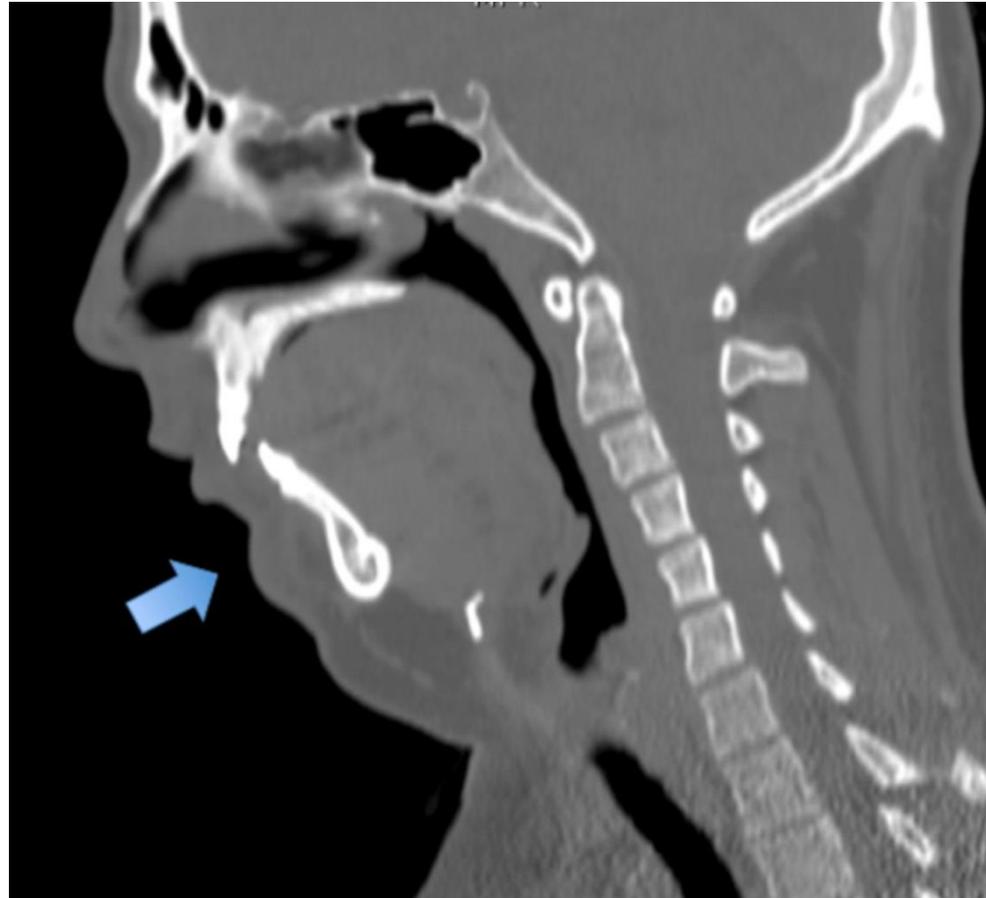


Polype choanal obstructif



Luette longue et épaisse responsable d' obstruction pharyngée





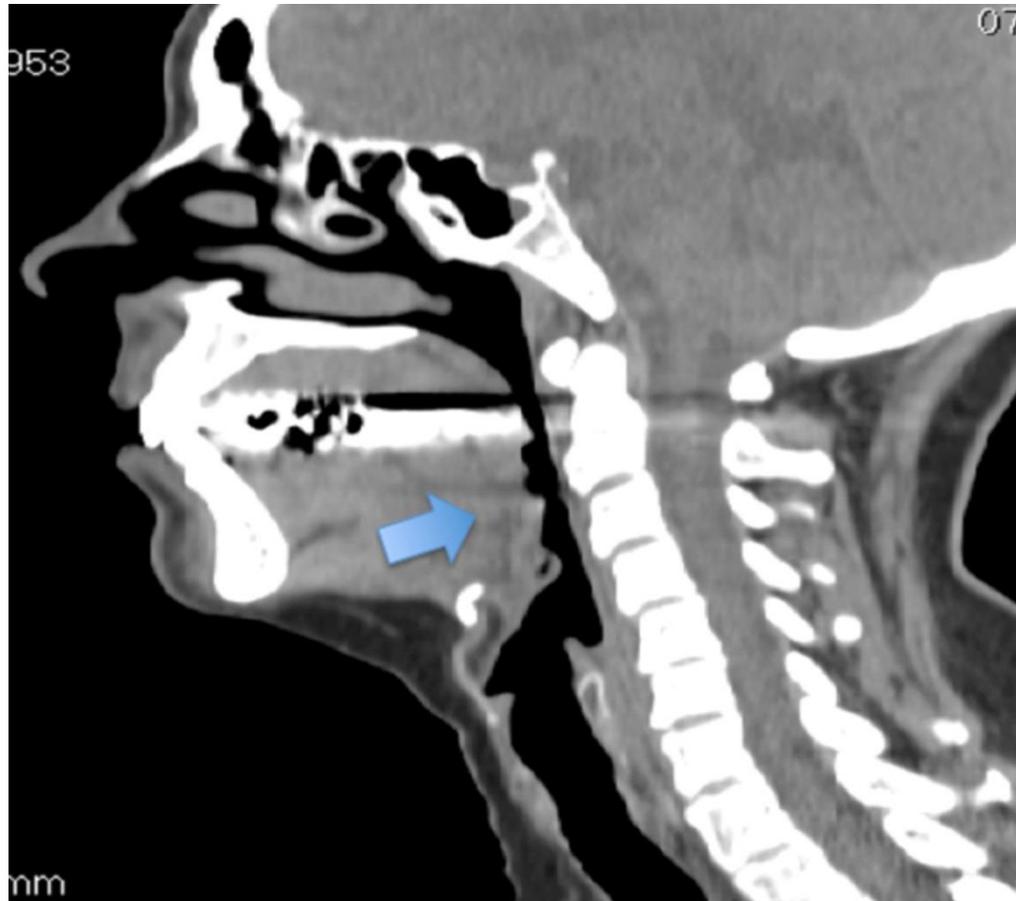
Mesure de surface des voies aériennes: diamètre AP égal

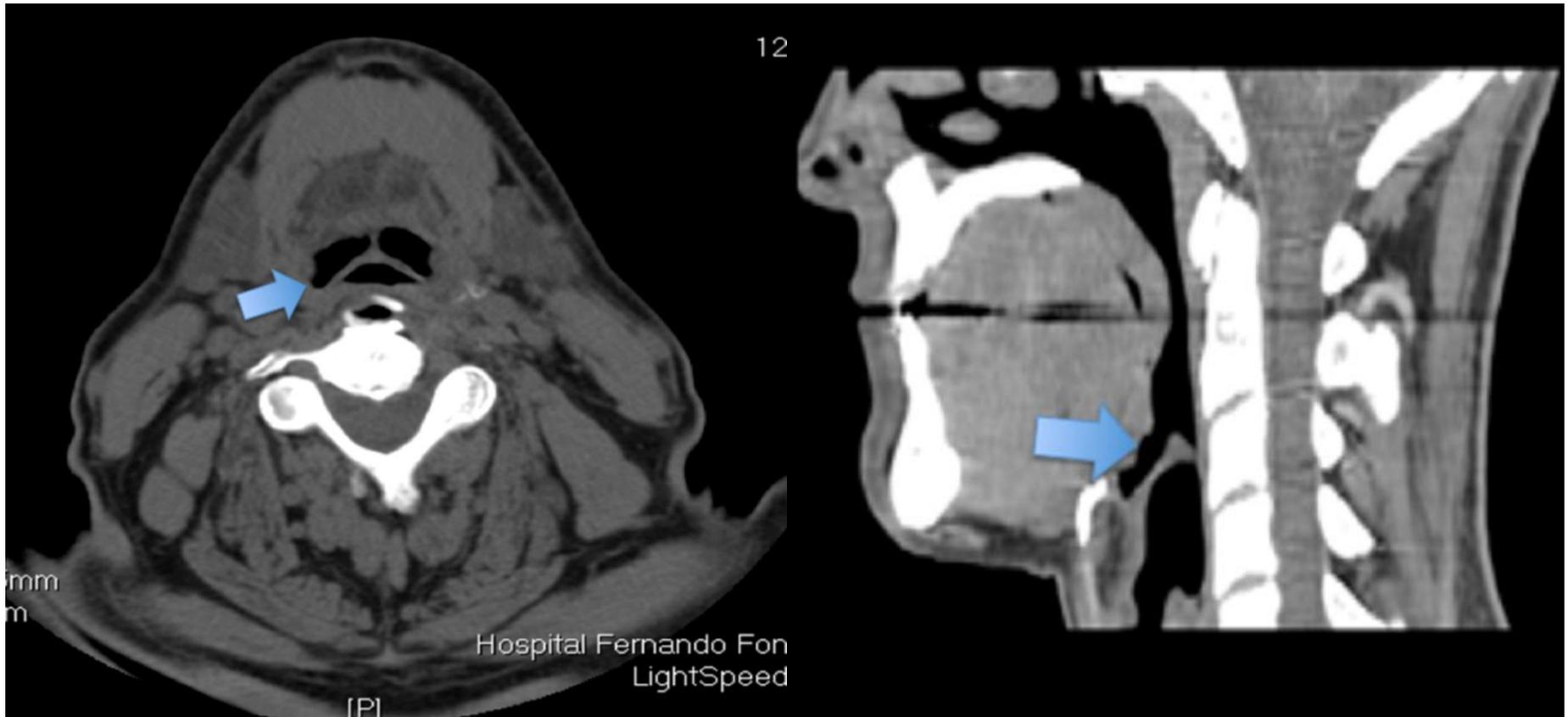


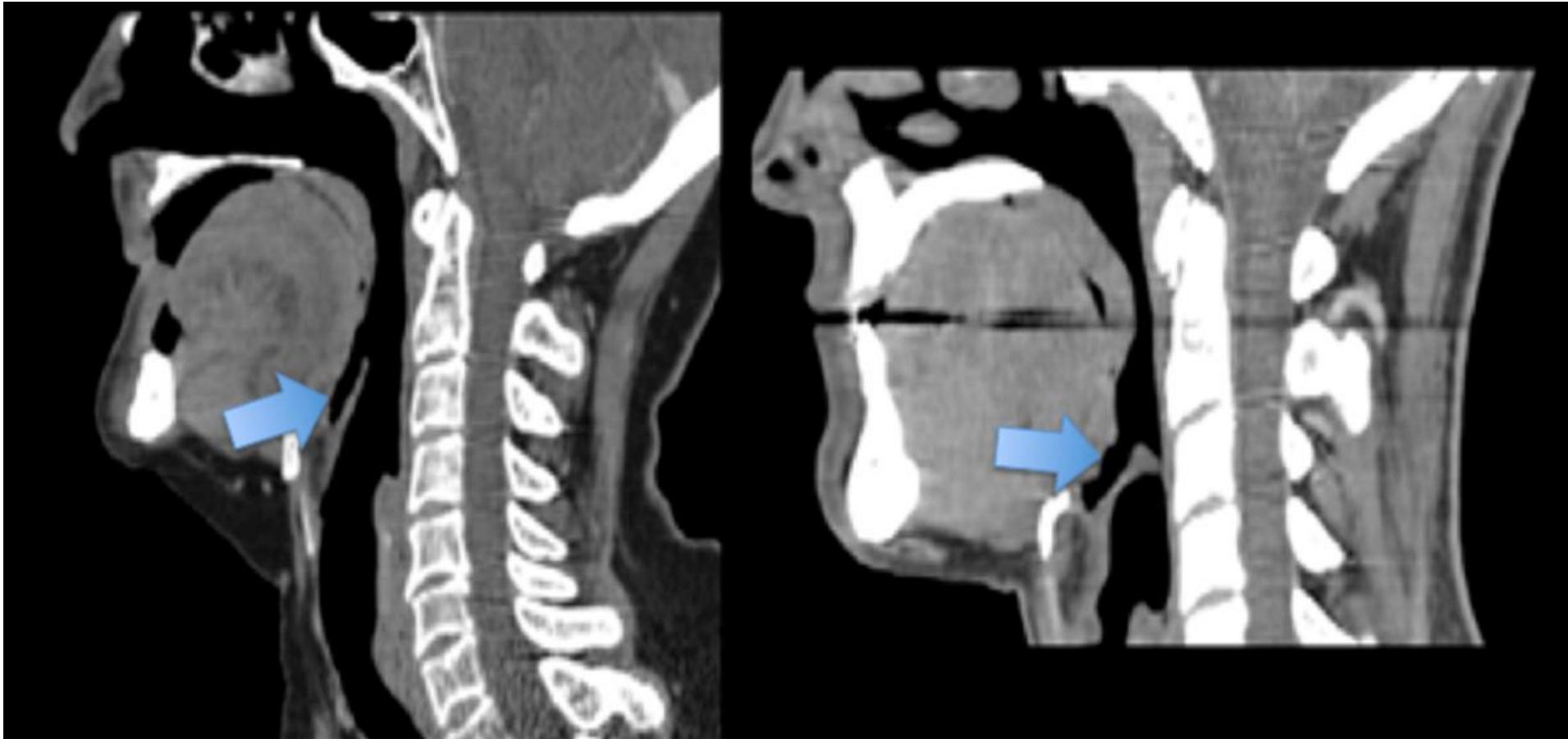
Hypertrophie amygdalienne



Hypertrophie de la base de langue







Sujet normal

Kissing tonsils



Lésion tumorale: schwannome rétropharyngé



Examen très attrayant sur le plan théorique

- Pas de rayons X
- Réalisé en décubitus
- Possibilité d'effectuer des études dynamiques
- Possibilité d'effectuer de mesures linéaires et de surface/volume

Mais

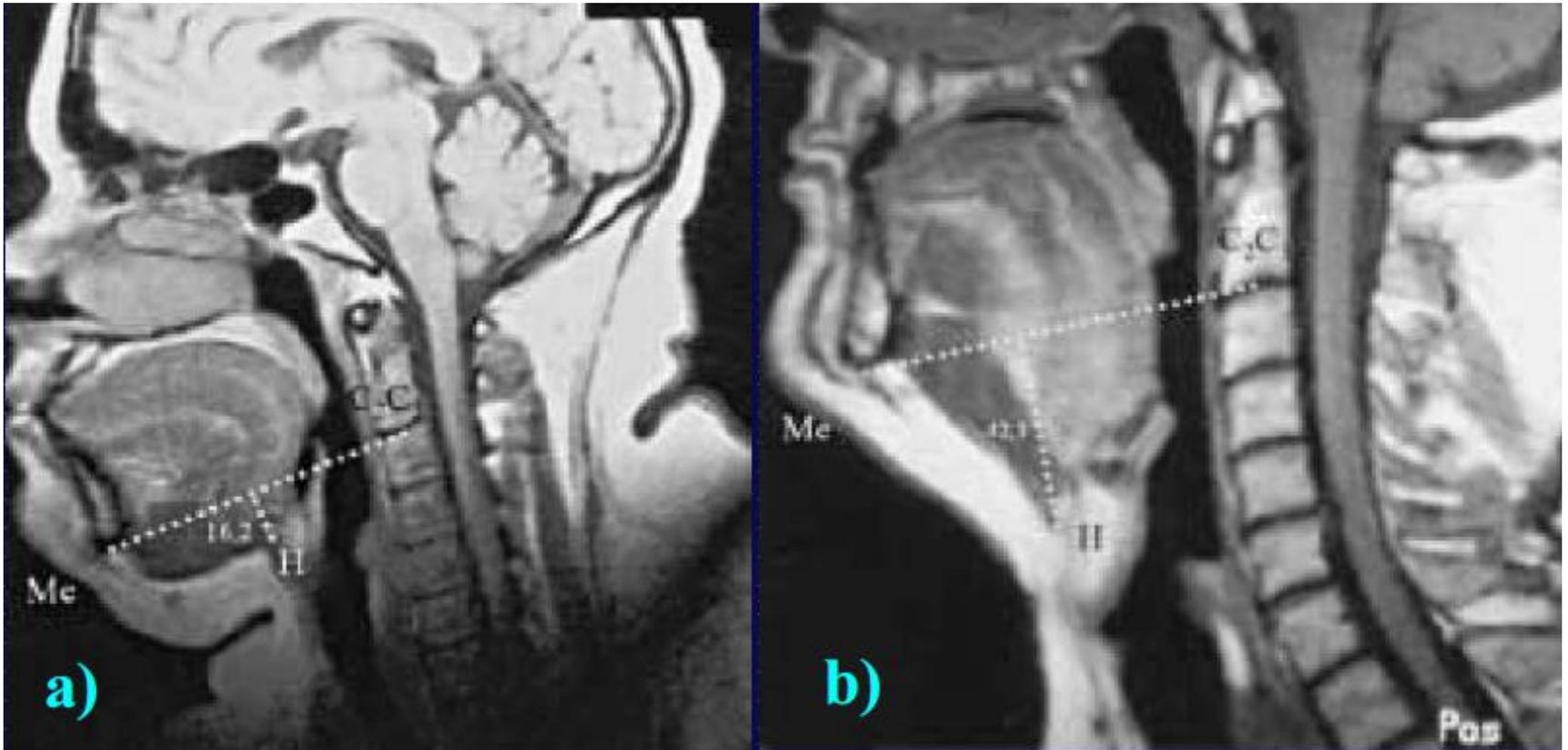
- Contre-indications (métal, pacemakers, implants, neurostimulateurs...)
- Claustrophobie
- Cout
- Disponibilité limitée des appareils
- Longue durée de l'examen → artefacts cinétiques qui diminuent l'interprétabilité surtout dans la prise de mesures.



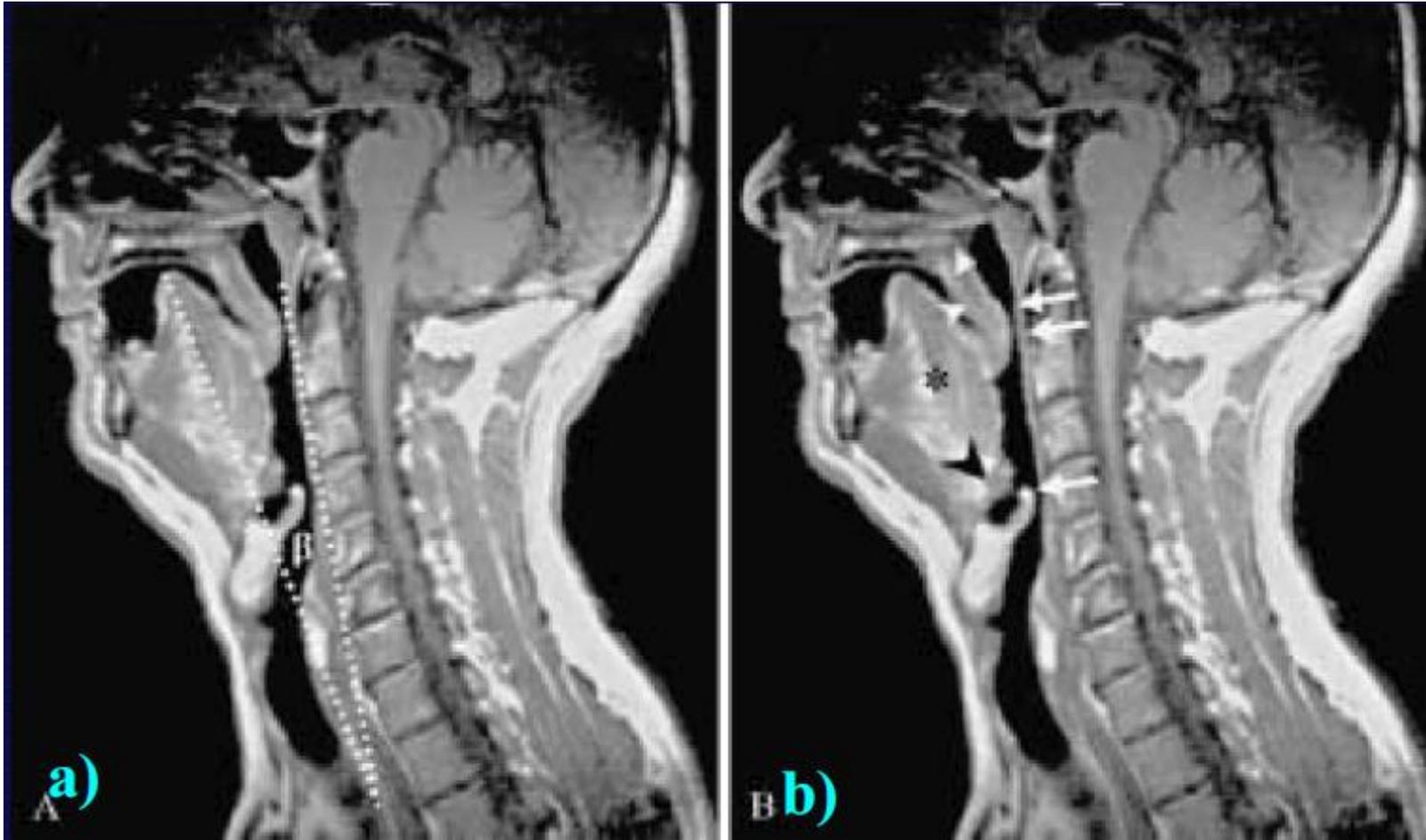
Sténose bifocale: hypertrophie du voile et ouverture de l'angle cervico-épiglottique



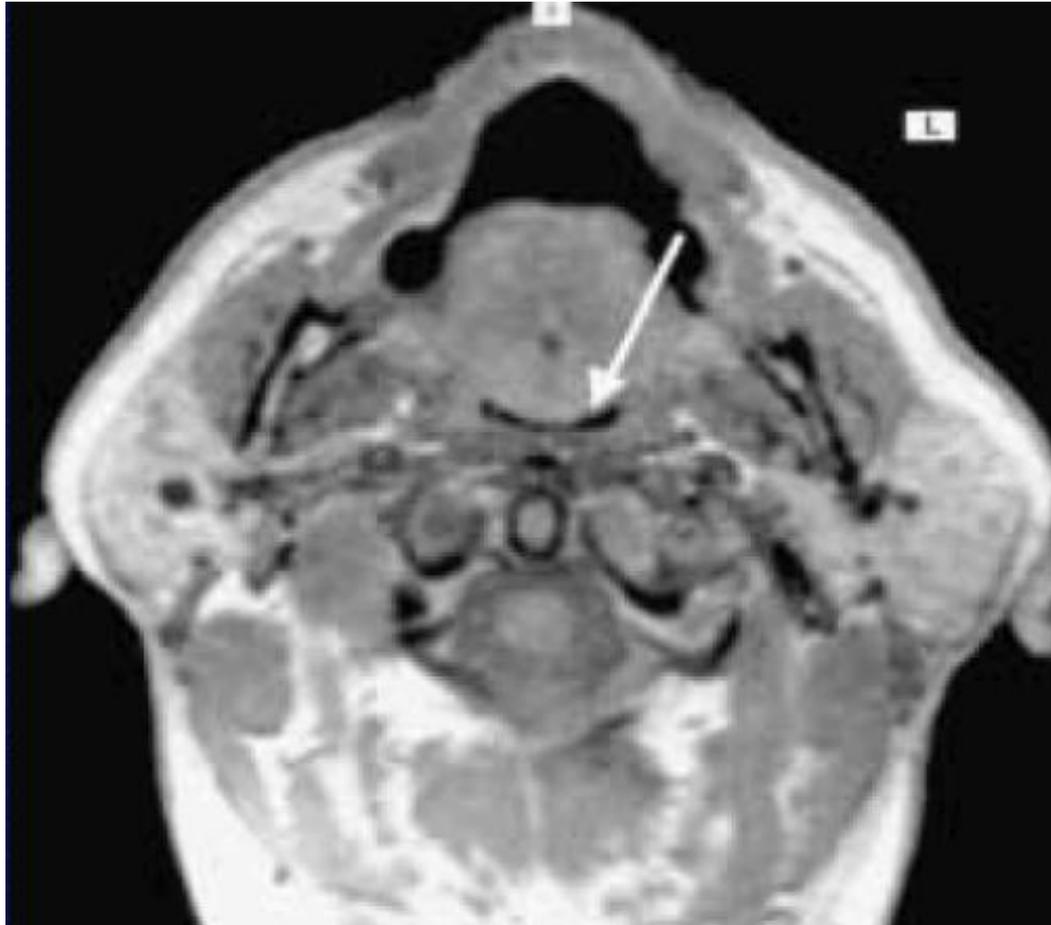
Augmentation distance plan mandibulaire-os hyoïde par hypertrophie et sagittalisation de la base de langue



Sténose bifocale: verticalisation de la langue et hypertrophie du voile



Hypomandibulie → aplatissement de la lumière du pharynx



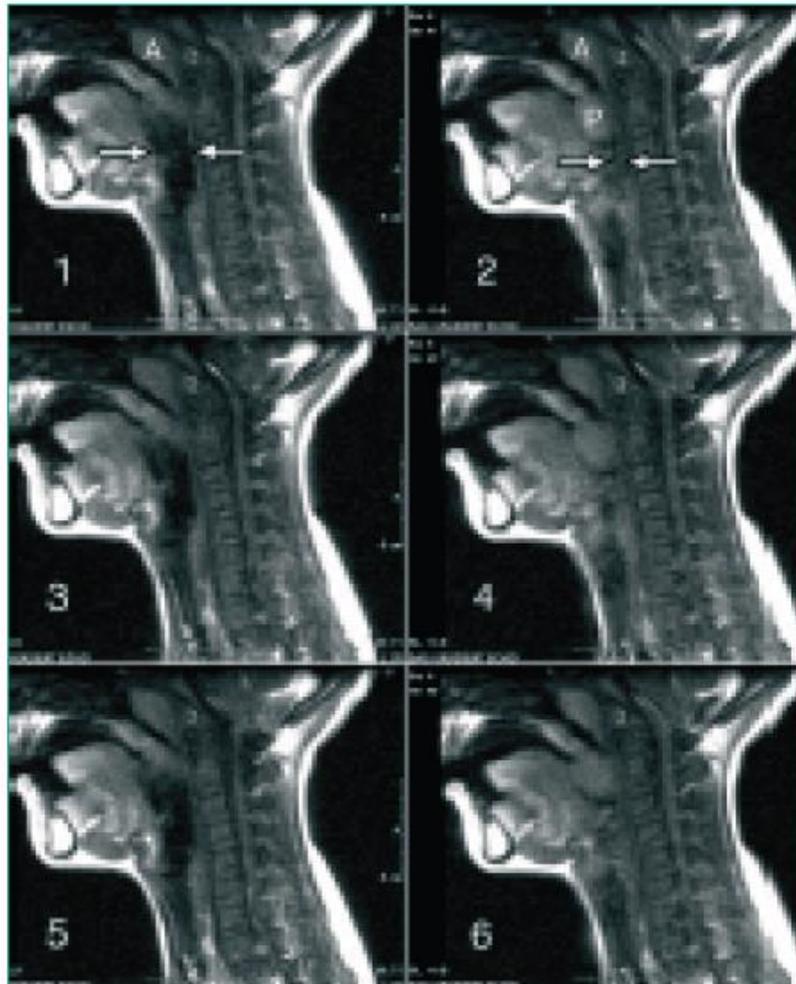
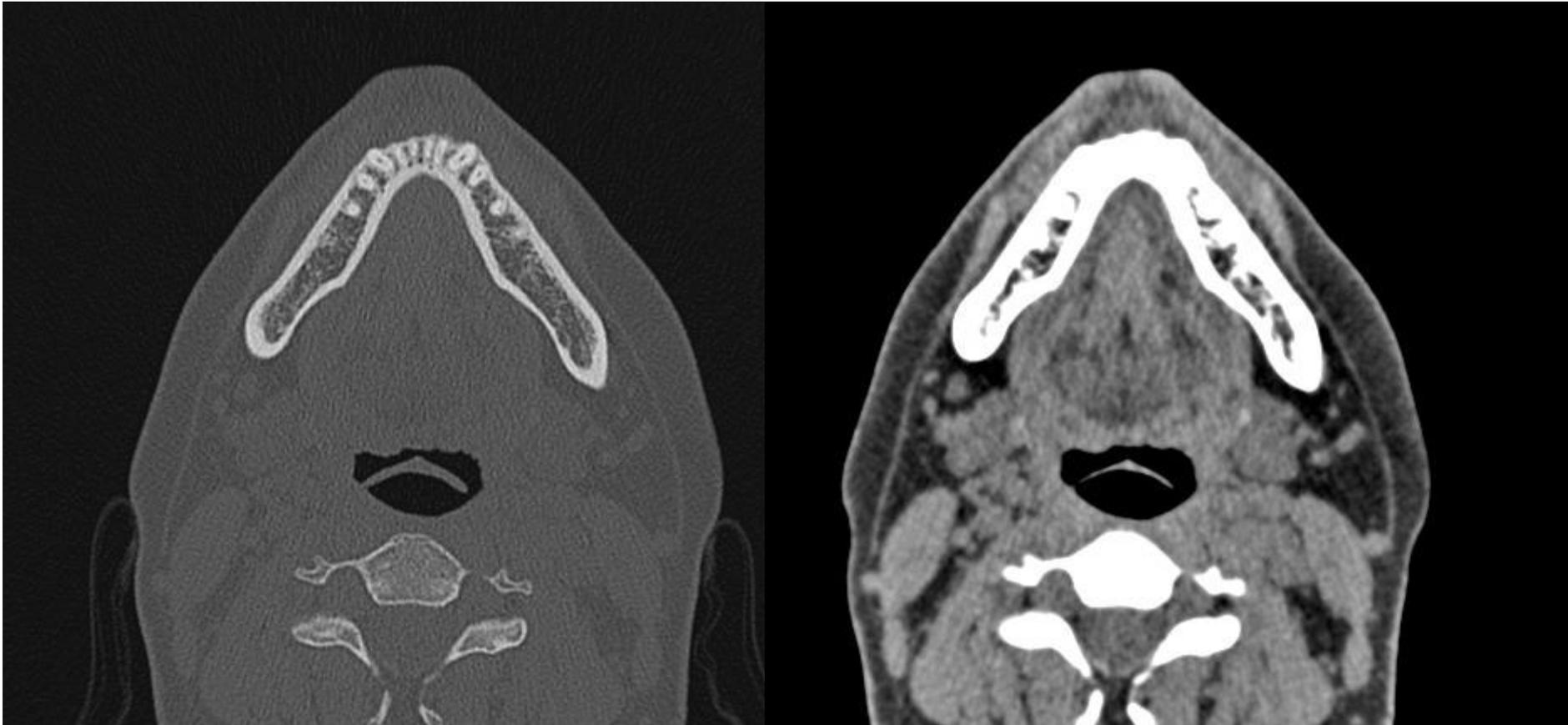


Fig. 4. Rétrecissement intermittent de l'hypopharynx (images 2, 4, 6) en rapport avec une obstruction des voies aériennes supérieures liée à la présence de végétations palatines. D'après [19].

- Permet une évaluation aisée du rétrécissement pharyngé AP ou LL ainsi que la détection de sa cause: hypertrophie amygdalienne, luette épaisse/longue, prominence de la base de langue, déviation postérieure de l'épiglotte
- Examen rapide, reproductible, facilement disponible
- Permet des mesures fiables
- Irradiation de moins en moins importante avec appareils de dernière génération
- L'image de repérage peut être utilisée pour les mesures céphalométriques

Technique: acquisition en respiration libre

Algorithme de reconstruction des images en filtre
« dur » osseux et « mou » parenchymateux
avec reconstructions multiplanaires



Depuis 2011 → +/- 500 patients soumis au CT

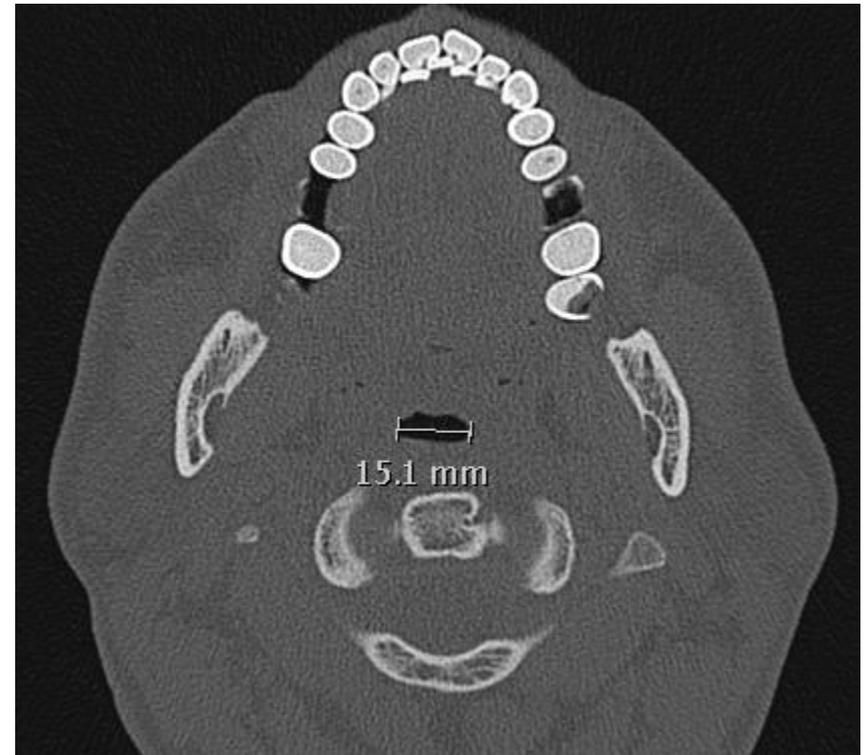
Entre 16 et 79 ans

80% hommes, 20% femmes

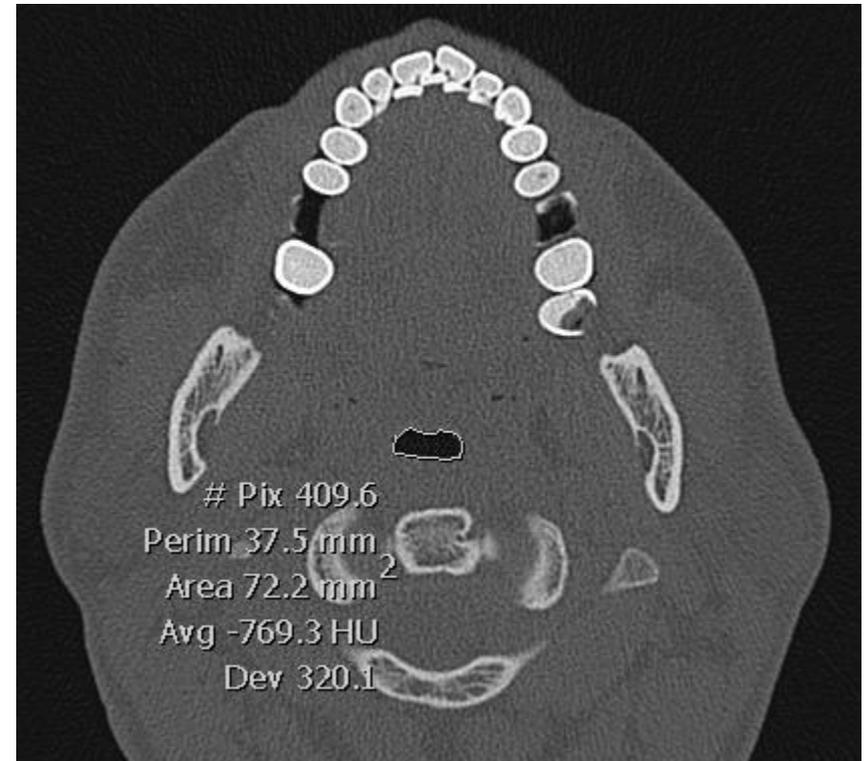
- diamètre antéro-postérieur de la lumière du nasopharynx au niveau du sommet de l'odontoïde
- diamètre antéro-postérieur de la lumière du nasopharynx à la partie la plus étroite
- le diamètre transverse à la partie la plus étroite
- la surface à la partie la plus étroite (méthode manuelle)

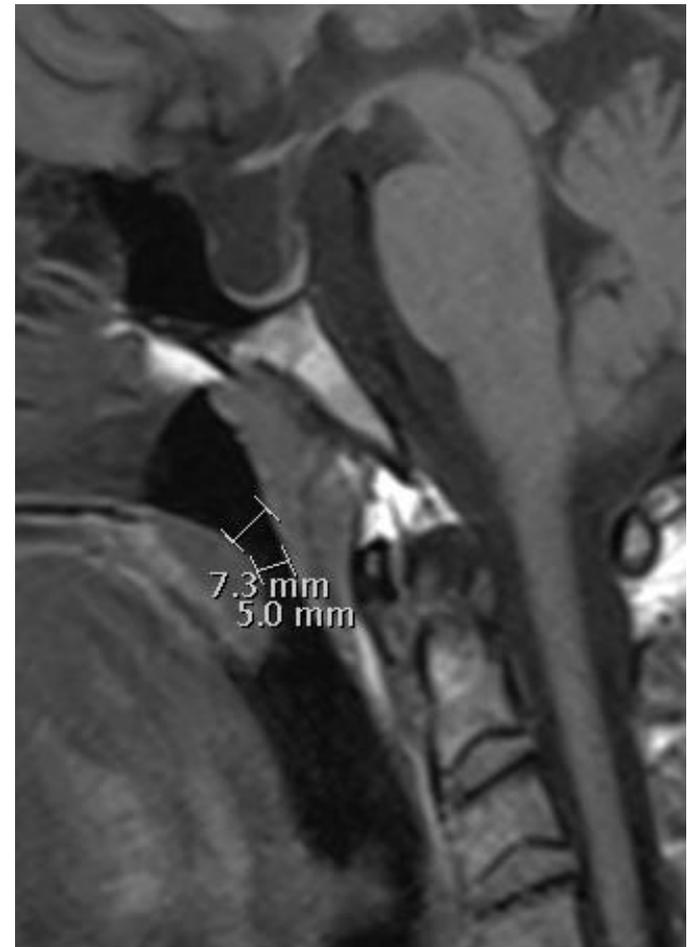


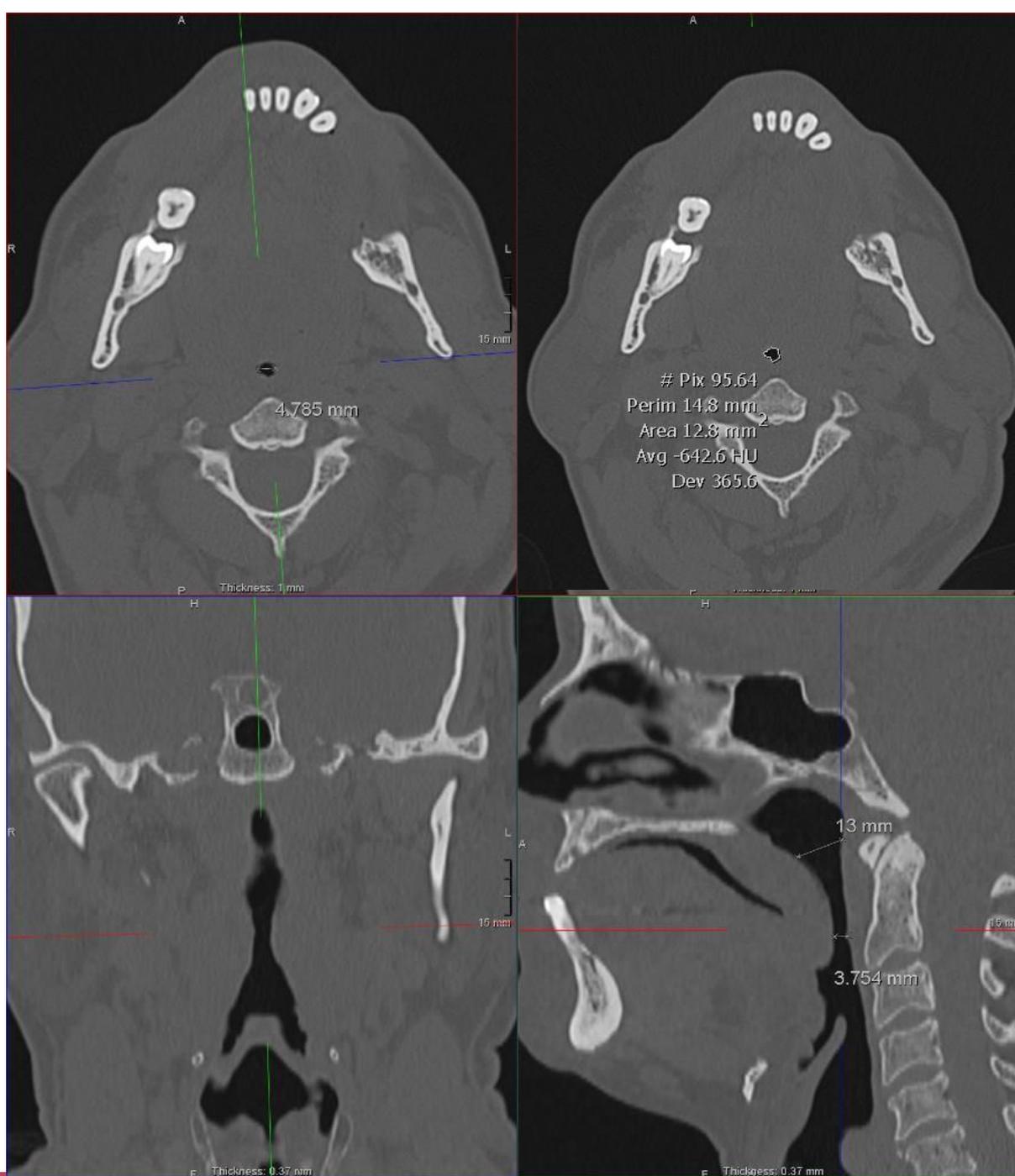
- diamètre antéro-postérieur de la lumière du nasopharynx au niveau du sommet de l'odontoïde
- diamètre antéro-postérieur de la lumière du nasopharynx à la partie la plus étroite
- le diamètre transverse à la partie la plus étroite
- la surface à la partie la plus étroite (méthode manuelle)



- diamètre antéro-postérieur de la lumière du nasopharynx au niveau du sommet de l'odontoïde
- diamètre antéro-postérieur de la lumière du nasopharynx à la partie la plus étroite
- le diamètre transverse à la partie la plus étroite
- la surface à la partie la plus étroite (méthode manuelle)







Reconstructions multiplanaires dans les 3 plans de l'espace



	BMI	DISTANCE A-	SCANNER IST	DIAMETRE L	FACIAL SURF	INDEX APNEI	NOMBRE MIC	RDA
BMI	1							
DISTANCE A-	0,22	1						
SCANNER IST	0,59	0.64*	1					
DIAMETRE L	-0.83*	-0,17	-0,36	1				
FACIAL SURF	-0,3	0,35	0,43	0.81*	1			
INDEX APNEI	0,4	0,32	0.76*	-0,17	0,43	1		
NOMBRE MIC	0,42	0,1	0.70*	-0,36	0,1	0,55	1	
RDA	0,41	0,15	0.64*	-0,19	0,33	0.82**	0.77**	1

- Forte corrélation significative à $p < 0.05$ entre la mesure du diamètre AP du pharynx à la partie plus étroite (isthme) au CT et l'index d'apnées, le nombre de micro-réveils ainsi que l'index de perturbation respiratoire.
- A ce stade de l'encodage, ce diamètre est la seule mesure significative.

- L'imagerie a un rôle important dans la mise au point et le suivi des patient avec des troubles respiratoires du sommeil
- Le radiologue doit comprendre l'étiopathogenie, la clinique, les facteurs de risque et reconnaître les anomalies morphologiques caractéristiques, notamment les malformations cranio-faciales et les anomalies des voies aériennes supérieures
- Il faut être conscient des limites de l'imagerie

- Rôle du radiologue non essentiel dans la plupart des cas
- Evaluation pluridisciplinaire
- Bilan préopératoire
- Objectivation des impressions cliniques (mesures)
- Analyse systématique pour exclure pathologie de la région et anomalies morphologiques