

Liste limitative des tests logopédiques pour l'évaluation des troubles de la voix : ajout de normes de fréquence fondamentale pour les enfants de 5 ans.

Angélique Remacle

Master en logopédie, Docteur en Sciences Psychologiques et de l'éducation
Chargée de Recherche FNRS

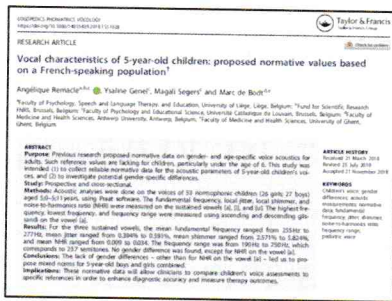
Les critères de la liste limitative pour l'évaluation de la voix

L'évaluation logopédique d'un trouble vocal fait suite à un examen laryngé réalisé par un médecin ORL. En accord avec les lignes de conduites proposées par la Société Européenne de Laryngologie (Dejonckere et al, 2001), le bilan logopédique se veut multiparamétrique. Selon la liste limitative des tests de l'INAMI, ce bilan comporte à minima

- une analyse perceptive réalisée par le clinicien avec l'échelle GRBAS (Hirano, 1981),
- une auto-évaluation de la qualité de vie liée à la voix avec le questionnaire Voice Handicap Index (Woisard et al., 2004) ou le questionnaire des symptômes vocaux chez les enfants (Verduyck, Morsomme, & Remacle, 2012),
- des mesures objectives acoustiques, telles que la fréquence fondamentale de la voix (F0), l'index de sévérité de la dysphonie DSI (Wuyts et al, 2000), ou encore l'index de qualité vocale AVQI (Maryn, Corthals, Van Cauwenberge, Roy & De Bodt, 2010).

La mesure de fréquence fondamentale réalisée sur la voyelle soutenue [a] est comparée à des valeurs de référence selon l'âge et le genre (De Bodt, Heylen, Mertens, Vanderwegen & Van de Heyning, 2008). Jusqu'alors, des normes étaient disponibles dès l'âge de 6 ans.

Articles



Quels changements ?

Afin d'offrir des points de repères pour les enfants plus jeunes, Remacle, Genel, Segers et de Bodt (2019) ont publié des normes acoustiques pour la tranche de 5 ans. L'ensemble de données est présenté dans l'article scientifique suivant :

L'article complet est en libre accès via ce lien : <http://hdl.handle.net/2268/229512>

Les nouvelles normes de F0 ont pu être établies grâce aux enregistrements de la voix de 53 enfants normophoniques réalisés par Genel et Segers (2017) dans le cadre de leur mémoire de Master en logopédie. Les analyses acoustiques effectuées par la suite ont permis de compléter les valeurs de référence de la liste limitative des tests pour l'évaluation des troubles de la voix pour les filles (voir table 1) et pour les garçons (voir table 2). Les nouvelles normes figurent en bleu dans les tables ci-dessous.

Population	Valeurs de référence (Hz)
Filles	
5;0-5;12	250-270
6;0-6;12	218-302
7;0-7;12	228-304
8;0-8;12	225-289
9;0-9;12	215-295
10;0-10;12	213-285
11;0-11;12	209-281
Femmes adultes	167-258
Femmes ≥65 ans	
65;0-70;6	140-263
70;7-75;6	136-273
75;7-80;6	141-236
80;7- et plus	93-280

Table 1. Mise à jour des valeurs de F0 (Hz) de femmes dans la liste limitative des tests pour l'évaluation des troubles de la voix

Population	Valeurs de référence (Hz)
Garçons	
5;0-5;12	241-260
6;0-6;12	218-302
7;0-7;12	228-264
8;0-8;12	223-291
9;0-9;12	215-295
10;0-10;12	213-285
11;0-11;12	209-281
Hommes adultes	78-166
Hommes ≥ 65 ans	
65;0-70;6	74-176
70;7-75;6	86-163
75;7-80;6	82-193
80;7-et plus	98-205

Table 2. Mise à jour des valeurs de F0 (Hz) de hommes dans la liste limitative des tests pour l'évaluation des troubles de la voix

Synthèse de la littérature concernant la fréquence fondamentale chez l'enfant

Cette synthèse reprend les éléments détaillés dans le mémoire de Genel et Segers (2017) et dans l'article de Remacle et al. (2019).

La fréquence vocale des enfants diminue graduellement avec l'âge jusqu'à atteindre les valeurs des adultes à la puberté (Cartei, Cowles, Banerjee, et Reby, 2014 ; Mendes Tavares, Badra de Labio, et Garcia Martins, 2010 ; Nicollas et al., 2007). Cette diminution traduit la croissance des structures laryngées : l'augmentation de la masse et de la longueur des plis vocaux, l'élargissement de la portion membraneuse de la corde vocale par rapport à la portion cartilagineuse et la descente du larynx dans le cou (Mc Allister & Sjölander, 2013 ; Sarfati, Vintenat, & Choquart, 2002 ; Woisard, Percodani, Serrano, & Pessay, 1998).

Durant les premiers mois de vie, les cris du bébé se situent entre 400 et 600 Hz (Borysiak et al., 2017 ; Gray, 1987 ; Michelsson, Eklund, Leppänen, & Lyytinen, 2002). Jusqu'à 3 ans, le larynx se modifie beaucoup et la fréquence fondamentale diminue rapidement. Elle est estimée aux alentours de 300 Hz à 4 ans (Sarfati et al., 2002). Après cet âge, le déclin de la fréquence fondamentale est plus lent avant de connaître une nouvelle accélération, certes plus légère, entre 7 et 9 ans (Lee, Potamianos, & Narayanan, 1999 ; Whiteside & Hodgson, 1999). Cette période est appelée pré-mue (Hacki & Heitmüller, 1999). La dernière accélération notable de la diminution de fréquence apparaît à partir de 11-12 ans, quand l'enfant entre dans la puberté et qu'il mue.

A l'heure actuelle, **la différence de F0 selon le genre chez l'enfant reste débattue**. Bien que quelques auteurs observent une fréquence fondamentale plus basse chez les garçons (Abo-Ras, El-Maghraby, & Abdou, 2013 ; De Bodt, 1997 ; Nicollas et al., 2007 ; Weinrich, Salz, & Hughes, 2005), la plupart des études s'accordent à dire qu'il n'existe aucune différence significative entre les genres avant la puberté (Brockmann-Bauser, Beyer, & Bohlender, 2015 ; Cartei et al., 2014 ; Lee et al., 1999 ; Mendes Tavares et al., 2010 ; Michelsson et al., 2002 ; Natour & Wingate, 2008 ; Nygren, Tyboni, Lindström, McAllister, & van Doorn, 2012 ; Whiteside & Hodgson, 1999). Notons que la période de prémue survient environ un an plus tôt chez les filles, vers 7-8 ans. La chute de la fréquence fondamentale serait alors plus lente et régulière. Chez les garçons, le déclin de F0 est plus tardif mais plus rapide.

Enfin, gardons en tête que la F0 varie en fonction de la **nature de la tâche vocale** (Baker, Weinrich, Bevington, Schroth, et Schroeder, 2008 ; Baker et al., 2012 ; Hunter, 2009 ; McAllister & Kofoed Brandt, 2011 ; Natour & Wingate, 2008), de l'**environnement** dans lequel se trouve l'enfant (Hunter, Halpern, et Spielman, 2012), et de la **langue parlée** (Natour & Wingate, 2008).

Références

- Abo-Ras, Y.A., El-Maghraby, R., Abdou, R.M. (2013). The normative study of acoustic parameters in normal Egyptian children aged 4-12 years. *Alexandria Journal of Medicine*, 49, 211–214. doi: 10.1016/j.ajme.2013.02.001
- Baker Brehm, S., Weinrich, B.D., Sprouse, D.C., et al. (2012). An examination of elicitation method on fundamental frequency and repeatability of average airflow measures in children age 4:0-5:11 years. *Journal of Voice*, 26(6), 721–725. doi: 10.1016/j.jvoice.2012.03.012
- Baker, S., Weinrich, B., Bevington, M., et al. (2008). The effect of task type on fundamental frequency in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72, 885–889. doi: 10.1016/j.ijporl.2008.02.019
- Borysiak, A., Hesse, V., Wermke, P., et al. (2017). Fundamental frequency of crying in two-month-old boys and girls: Do sex hormones during mini puberty mediate differences? *Journal of Voice*, 31(1), 128.e21–128.e28. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.12.006
- Brockmann-Bausser, M., Beyer, D., Bohlender, J.E. (2015). Reliable acoustic measurements in children between 5;0 and 9;11 years: Gender, age, height and weight effects on fundamental frequency, jitter and shimmer in phonations without and with controlled voice SPL. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79, 2035–2042. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.09.005
- Cartei, V., Cowles, W., Banerjee, R., et al. (2014). Control of voice gender in pre-pubertal children. *British Journal of Developmental Psychology*, 32, 100–106. doi: 10.1111/bjdp.12027
- De Bodt, M. (1997). A framework for voice assessment. The relation between subjective and objective parameters in the judgement of normal and pathological voices [dissertation]. Antwerp: Antwerp University.
- De Bodt M., Heylen L., Mertens F., Vanderwegen F. & Van de Heyning P. (2008). *Stemstoornissen, handboek voor de klinische praktijk*. Antwerpen: Garant.
- Dejonckere, P.H., Bradley, P., Clemente, P., et al. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques: Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *European Archives of Oto-Rhino Laryngology*, 258, 77–82.
- Genel, Y. & Segers, M. (2017). La caractérisation des productions vocales d'enfants francophones euphoniques de 5 ans. Mémoire de Master en Logopédie, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université catholique de Louvain. Promoteur : Remacle, A.
- Gray, L. (1987). Signal detection analysis of delays in neonates vocalizations. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 82(5), 1608–1611.
- Hacki, T., Heitmüller, S. (1999). Development of the child's voice: Premutation, mutation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 49(suppl.1), 141–144.
- Hirano M. (1981) Psycho-acoustic evaluation of voice. In : Arnold, G.E., Winckel, F., & Wyke, B.D. (Eds). *Disorders of Human Communication 5. Clinical Examination of Voice* (pp. 81-84). Wenen, Oostenrijk: Springer-Verlag.
- Hunter, E.J. (2009). A comparison of a child's fundamental frequencies in structured elicited vocalizations versus unstructured natural vocalizations: A case study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73, 561–571. doi: 10.1016/j.ijporl.2008.12.005
- Hunter, E.J., Halpern, A.E., Spielman, J.L. (2012). Impact of four non-clinical speaking environments on a child's fundamental frequency and voice level: A preliminary case study. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 43(3), 253–263. doi: 10.1044/0161-1461(2011/11-0002)
- Lee, S., Potamianos, A., Narayanan, S. (1999). Acoustics of children's speech: Developmental changes of temporal and spectral parameters. *Journal of Acoustical Society of America*, 105(3), 1455–1468.
- Maryn Y., Corthals P., Van Cauwenberge P., Roy N. & De Bodt M. (2010). Toward improved ecological validity in the

acoustic measurement of overall voice quality: Combining continuous speech and sustained vowels. *Journal of Voice*, 24, 540-555.

Mendes Tavares, E.L., Badra de Labio, R., Garcia Martins, R.H. (2010). Normative study of vocal acoustic parameters from children from 4 to 12 years of age without vocal symptoms: A pilot study. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(4), 485-490.

McAllister, A., Kofoed Brandt, S. (2011). A comparison of recordings of sentences and spontaneous speech: Perceptual and acoustic measures in preschool children's voices. *Journal of Voice*, 26(5), 673.e1-673.e5. doi: 10.1016/j.jvoice.2011.12.013

McAllister, A., Sjölander, P. (2013). Children's voice and voice disorders. *Seminars in Speech and Language*, 34(2), 71-79. doi: 10.1055/s-0033-1342978

Michelsson, K., Eklund, K., Leppänen, P., et al. (2002). Cry characteristics of 172 healthy 1- to 7-day-old infants. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 54:190-200.

Natour, Y.S., Wingate, J.M. (2008). Fundamental frequency characteristics of Jordanian Arabic speakers.

Journal of Voice, 23(5), 560-566. doi: 10.1016/j.jvoice.2008.01.005

Nicollas, R., Garrel, R., Ouaknine, M., et al. (2007). Normal voice in children between 6 and 12 years of age: Database and nonlinear analysis. *Laboratoire d'Audiophonologie Expérimentale et Clinique du Laboratoire Parole et Langage*, 22(6), 671-675. doi: 10.1016/j.jvoice.2007.01.009

Nygren, M., Tyboni, M., Lindström, F., et al. (2012). Gender differences in children's voice use in a day care environment. *Journal of Voice*, 26(6), 817.e15-817.e18. doi: 10.1016/j.jvoice.2012.05.001

Remacle, A., Genel, Y., Segers, M., & de Bodt, M. (2019). Vocal characteristics of 5-year-old children: Proposed normative values based on a French-speaking population. *Logopedics, Phoniatics, Vocology*, 16, 1-9.

Sarfati J., Vinténat A-M., Choquart C. (2002). *La voix de l'enfant*. Marseille: Solal.

Verduyck, I., Morsomme, D., & Remacle, M. (2012). Validation and standardization of the pediatric voice symptom questionnaire: A double-form questionnaire for dysphonic

children and their parents. *Journal of Voice*, 26(4), e129-139. doi: 10.1016/j.jvoice.2011.08.001

Weinrich, B., Salz, B., Hughes, M. (2005). Aerodynamic measurements: Normative data for children ages 6:0 to 10:11 years. *Journal of Voice*, 19(3), 326-339. doi: 10.1016/j.jvoice.2004.07.009

Whiteside, S.P., Hodgson, C. (1999). Acoustic characteristics in 6-10-year-old children's voices: some preliminary findings. *Logopedics Phoniatics Vocology*, 24, 6-13.

Woisard, V., Bodin, S., & Puech, M. (2004). The voice handicap index: Impact of the translation in French on the validation. *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie*, 125(5), 307-312.

Woisard, V., Percodani, J., Serrano, E., et al. (1988). L'évolution de l'appareil phonatoire et la voix de l'enfant. *Rééducation Orthophonique: Les Pathologies Vocales chez l'Enfant*, 194, 19-30.

Wuyts, F.L., De Bodt, M.S., Molenberghs, G., Remacle, M., Heylen, L., Millet, B., Van Lierde, K., Raes, J. & Van de Heyning, P.H. (2000). The Dysphonia Severity Index: An objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 43, 796-809.