

· 临床研究 ·

儿童功能性构音障碍错误辅音临床特征分析

刘 晓

(重庆医科大学附属儿童医院儿童保健科 400014)

摘 要:目的 探讨儿童功能性构音障碍患者错误辅音的临床特征,为制定语音矫正方案提供依据。方法 儿童语音门诊 4 岁以上功能性构音障碍 146 例为患者组,4 岁以下儿童 110 例为对照组。采用图片命名法进行语音评估,记录发音,并进行组间比较。结果 患者组临床表现多样,包括替代(95.2%)、省略(19.2%)和歪曲(12.3%)。容易发错的辅音是:/zh/、/ch/、/n/、/sh/、/k/、/g/、/c/、/t/、/l/、/q/、/x/、/z/、/f/、/d/、/h/、/j/、/s/、/m/、/r/、/p/、/b/。错误类型,按发音部位分类,依次是舌尖前音化(52.1%)、舌尖中音化(35.6%)、舌根音化(10.3%);按发音方式分类,依次是:不送气化(10.3%)与送气化(0)、塞化(22.6%)、擦化(13%)与塞擦化(4.8%)。结论 功能性构音障碍的辅音错误以替代为主。发音难度比较,按发音部位分类,舌尖后音、鼻音、舌根音、舌尖前音更难;按发音方式分类,送气音更难。舌尖前音化和舌尖中音化是最常见的错误发音部位,不送气化和塞音化是最常见的错误发音方式。语音矫正方案应强调年龄特征,使患儿明确发音部位和发音方式。

关键词:发音障碍;辅音;发音部位;发音方式

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2012.03.017

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2012)03-0254-02

Clinical characteristics of consonant errors in functional articulation disorders

Liu Xiao

(Department of Child Health Care, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China)

Abstract: Objective To explore the clinical characteristics of consonant errors in functional articulation disorders(FAD). **Methods** 146 children with FAD older than 4 years were grouped to FAD group, and 110 children with articulation errors younger than 4 years were assigned to controlled group. Specific speech test was carried. The phonological samples were collected and analyzed. **Results** Substitution(95.2%), omission(19.2%) and distortion(12.3%) were the mainly articulation errors in the children. Consonant sequence according to the error frequency by descending order was:/zh/、/ch/、/n/、/sh/、/k/、/g/、/c/、/t/、/l/、/q/、/x/、/z/、/f/、/d/、/h/、/j/、/s/、/m/、/r/、/p/、/b/. The error types classified by place of articulation were: pronounce as blade-alveolar(52.1%), as blade-alveolar(35.6%), as velars(10.3%); The error types classified by manner of articulation were: pronounce as un-aspirated consonant(10.3%), as plosive(22.6%), fricatives(13%) and affricates(4.8%). **Conclusion** Substitution is the most mainly articulation errors in FAD children. It is much difficult to pronounce the blade-palatal, nasal, velars, blade-alveolars. It is much difficult to pronounce aspirated and plosive. It is essential to verify the children the place and manners of articulation to in speech therapy.

Key words: articulation disorders; consonant; place of articulation; manner of articulation

功能性构音障碍(functional articulation disorders, FAD)是指学前儿童在不存在于任何运动障碍、听力障碍和形态异常等情况下,部分发音不清晰^[1]。FAD是儿科门诊语言类患者中最常见的疾患,常就诊于儿保科、口腔科和康复科。为确定儿童FAD语音矫正的内容和重点,现对本科语音门诊病例功能性构音障碍错误辅音的临床特征进行总结分析。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2009年9月至2011年5月在重庆医科大学附属儿童医院儿保科语音门诊就诊的4岁以上功能性构音障碍者146例为FAD患者组,4岁以下构音错误儿童110例为对照组。

1.2 研究方法 采用图片命名法进行语音测试。评估工具是上海儿童医学中心提供的辅音测试表^[2],但删去零声母(y、w)部分。测试者出示一套图片,以提问(“这是什么”或“他在干什么”)引导被测儿童说出图中物体/动词的名称,这些名称中含有普通话的21个辅音。若被测儿童发音错误,检查者将以较慢语速给出普通话发音(≤2次),并要求其复述,复述正确则记作通过。要求儿童说普通话,不会者则可以说方言。测试者记录其语音。有元音错误者需注明,但测试者不予指出。所有

测试由同一测试者完成。

1.3 统计学处理 对每个错误发音的发音部位和发音方式进行归类,采用SPSS10.0软件进行计数资料描述性分析,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 被测儿童情况 FAD组146例(男91例,女55例),其中4岁46例,4.5岁48例,5岁34例,5.5岁15例,6岁3例。对照组110例(男65例,女45例),年龄2~4岁。两组儿童性别构成卡方检验差异无统计学意义($\chi^2=0.599, P>0.05$),具有可比性。被测儿童2例浙江籍,其余为重庆或四川籍。

2.2 辅音错误频率 见表1。合并有元音错误的比例FAD组为17.1%,对照组为33.6%,两组比较差异有统计学意义($\chi^2=9.321, P=0.002$)。只有元音错误而辅音正确者为0。FAD组辅音错误个数频数由高到低依次是:错2个(39/146, 26.7%)、错1个(36/146, 24.7%)、错3个(29/146, 19.9%)、错4个(15/146, 10.3%)、错5个(8/146, 5.5%),最多的错13个(1/146, 0.7%),其他比例少于5%,不予列出。

2.3 临床表现构成比 替代:FAD组为95.2%、对照组为96.4%,两组比较差异无统计学意义($\chi^2=0.651, P>0.05$)。

表 1 两组儿童错误辅音按照错误率降序排列

组别	错误辅音
FAD 组	/zh/、/ch/、/n/、/sh/、/k/、/g/、/c/、/t/、/l/、/q/、/x/、/z/、/f/、/d/、/h/、/j/、/s/、/m/、/r/、/p/、/b/
对照组	/ch/、/zh/、/n/、/sh/、/k/、/g/、/c/、/x/、/t/、/l/、/q/、/s/、/z/、/h/、/f/、/d/、/j/、/m/、/b/、/r/、/p/

歪曲:FAD 组为 12.3%、对照组为 14.5%,差异无统计学意义($\chi^2=0.605,P>0.05$)。省略:FAD 组为 19.2%、对照组为 32.7%,差异有统计学意义($\chi^2=0.013,P<0.05$)。FAD 组同时出现替代和省略的占 13.0%,同时出现替代和歪曲占 7.5%。

2.4 辅音按错误频率从高到低排序 见表 1。

2.5 错误的发音部位 见表 2。舌尖前音化有:/zh/、/ch/、/sh/、/g/→/z/、/zh/、/ch/、/sh/→/s/、/ch/、/sh/→/c/。舌尖中音化有:/z/、/c/、/s/、/zh/、/ch/、/sh/、/j/、/x/、/g/、/k/、/h/→/d/、/c/、/s/、/zh/、/ch/、/sh/、/x/、/g/、/k/、/h/→/t/。舌根音化有:/f/、/zh/、/ch/、/x/→/h/、/z/、/d/、/t/、/zh/→/g/、/c/、/t/、/ch/、/q/→/k/。唇音化有:/f/、/z/、/zh/→/b/。唇齿音化,有/h/→/f/。舌尖后音化有:/g/→/zh/。

表 2 错误的发音部位组间比较[n(%)]

错误发音方式	FAD 组(n=146)	对照组(n=110)	χ^2	P
舌尖前音化	76(52.1)	60(54.5)	0.156	0.693
舌尖中音化	52(35.6)	62(56.4)	10.932	0.001*
舌尖后音化	1(0.7)	0(0.0)	0.756	0.384
舌根音化	15(10.3)	19(17.3)	2.268	0.102
唇音化	4(2.7)	4(3.6)	0.167	0.683
唇齿音化	2(1.4)	4(3.6)	1.408	0.235
舌面音化	2(1.4)	12(9.1)	8.371	0.004*

2.6 错误发音方式 见表 3。不送气化表现有:/p/→/b/、/t/→/d/、/g/、/c/→/z/、/q/→/j/、/k/→/g/。送气化表现如:/b/→/p/、/g/→/t/。塞音化表现有:/f/、/zh/→/b/、/z/、/c/、/s/、/zh/、/ch/、/sh/、/x/、/h/→/d/、/c/、/ch/、/zh/、/sh/、/h/→/t/、/c/、/ch/、/j/、/q/→/k/、/zh/→/g/。擦音化表现有:/z/、/c/、/zh/、/ch/→/s/、/g/→/z/、/zh/、/z/→/g/、/zh/、/ch/、/k/→/h/、/q/、/x/→/j/、/x/→/q/。塞擦音化表现有:/f/→/h/、/s/、/sh/→/z/、/c/。边音与鼻音,因重庆方言 n、l 不分,测试中,由测试者发/n/音由儿童复述,正确率 4 岁组为 68.3%,4.5 岁组为 60%,5 岁组为 60.8%,5.5 岁组为 68%。

表 3 错误发音方式组间比较[n(%)]

错误发音方式	FAD 组(n=146)	对照组(n=110)	χ^2	P
不送气化	15(10.3)	24(21.8)	6.474	0.011*
送气化	0(0.0)	3(2.7)	4.029	0.045*
塞化	33(22.6)	43(39.1)	8.170	0.004*
擦化	19(13.0)	21(19.1)	1.757	0.185
塞擦音化	7(4.8)	12(10.9)	3.414	0.065

3 讨 论

3.1 功能性构音障碍的原因 FAD 本身定义没有界定年龄,但从语音矫正的可操作性角度出发,通常针对 4 岁以上儿童^[3]。故本研究设定的患者组与对照组以 4 岁为界,以确定患

者语音特征是否与年龄有关。FAD 的病因,在言语语言病理学有不同理论解释。辨别模型认为 FAD 儿童辨音能力差;语音发育模型认为 FAD 儿童感觉运动发展迟缓;突出/区别特征理论认为不同音素发音难易程度不同,FAD 是儿童未能掌握某一语音特征所致;音位加工理论则认为是儿童将困难音简单化造成了构音错误^[3]。以上理论各有其合理性,能解释一些临床表现并相应地指导语音矫正策略的制定,但尚无一种理论具有普适性。因此,基于不同理论的干预方案可能存在差异。尽管如此,各类干预方案均以分析错误语音与目标语音之间发音部位和发音方式的差异为前提,因此,本研究对构音错误进行音位和发音方式层面的分析。普通话声母/辅音按照发音部位可分为 7 类:双唇音(/b/、/p/、/m/),唇齿音(/f/),舌尖中音(/d/、/t/、/n/、/l/),舌根音(/g/、/k/、/h/),舌面音(/j/、/q/、/x/),舌尖前音(/z/、/c/、/s/),舌尖后音(/zh/、/ch/、/sh/、/r/)。按照发音方式分类,根据阻塞与否分为塞音(/b/、/p/、/d/、/t/、/g/、/k/),擦音(/f/、/h/、/x/、/s/),塞擦音(/j/、/q/、/z/、/c/、/zh/、/ch/);根据送气与否分送气音(/p/、/t/、/k/、/c/、/ch/、/q/),不送气音(/b/、/d/、/g/、/z/、/zh/、/j/),根据气息流出部位分口音(大多数音),鼻音(/n/、/m/),边音(/l/),还可分为清浊音^[4]——但因清浊音的划分标准在现代语音学与汉语音韵学存在差异,且重庆方言清浊音对立并不明显,对儿童 FAD 干预指导意义不大,本文不予讨论。

3.2 FAD 临床表现 构音错误通常有 4 类表现:替代(即以另外一个音代替所需发出的音)、省略(不发音)、歪曲(所发的音既不是所需的语音,又不是该语音系统中所存在的语音)和添加。本研究中,最常见的是替代,与同类研究结果一致^[5],其次是省略,歪曲最少,未发现添加者。在较小年龄的对照组中,省略的比例更大,差异有统计学意义,提示省略这一方式可能是语音发育过程中的过渡性表现。

3.3 容易发错的辅音及其与年龄关系 只有元音错误而辅音正确者为 0,FAD 组合并有元音错误的患者比例比对照组低,均提示元音比辅音成熟早,辅音比元音更容易发生错误。辅音发音错误率随着年龄增大而降低,也提示语音的成熟具有年龄特征。FAD 组与对照组按照错误发生频率降序排列的辅音表结果非常接近,发音难度比较(>表示“难于”):从发音部位看,三类舌尖音中,舌尖后音(/zh/、/ch/、/sh/)>舌尖前音(/c/)>舌尖中音(/t/、/l/、/d/),鼻音(/n/)>舌根音(/k/、/g/)>舌面音(/q/、/x/、/j/),唇齿音/f/>双唇音(/m/、/p/、/b/);从发音方式看,送气音>不送气音(舌根音/k/>/g/、舌尖前音/c/>/z/、舌尖中音/t/>/d/、舌面音/q/>/j/)。即发音难度比较,按发音部位分类,舌尖后音、鼻音、舌根音、舌尖前音更难。本研究结果显示的发音难度与正常儿童语音发育进程相仿,即难度越大的语音其成熟年龄越晚,换言之,成熟越晚的语音越容易出现错误。这个结果也支持语音矫正要注意年龄特征,矫正目标是达到同龄儿童语音水平,而非纠正所有发音。

3.4 错误发音部位分析 本研究中,发音部位错误率从高到低排列为(>表示“高于”):舌尖前音化>舌尖中音化>舌根音化>唇音化>唇齿音化=舌面音化>舌尖后(下转第 259 页)

了噪声;对于正常组织与肿瘤组织区域的区分情况,本文设计了不同灌注特性区域,由实验结果可知,所提出的方法能够更好地区分组织正常区域与肿瘤区域,并较好地保留边界信息,为医生的临床诊断提供可靠的信息。

为了说明小波阈值滤波用于 CT 灌注成像的可行性,将本文方法应用于临床 CT 灌注数据,处理后具有较强的抗噪声能力,且能更准确地反映肿瘤区域及肿瘤与正常组织的边界,为医生提供更可靠的诊断信息。

综上所述,仿真结果及临床数据表明改进的小波阈值滤波有效地改善了 CT 灌注成像的质量,可为临床的诊断与治疗提供了更加客观准确的形态学及生理学特征与信息。

参考文献:

[1] Hoeffner EC, Case I, Jain R, et al. Cerebral perfusion CT: technique and clinical applications[J]. Radiology, 2004, 231(3):632-644.

[2] Miles KA, Hayball MP, Dixon AK. Measurement of human pancreatic perfusion using dynamic computed tomography with perfusion imaging[J]. Br J Radiol, 1995, 68(809):471-475.

[3] 张景峰,王仁法,李勇刚,等. 多层螺旋 CT 灌注成像在骨肿瘤性病变中的应用[J]. 中国医学影像技术, 2004, 20(8):1243-1244.

[4] 邓鲁华,张延恒. 数字图像处理[M]. 3 版. 北京:机械工业出版社, 2005:106-209.

[5] Axel L. Cerebral blood flow determination by rapid-sequence computed tomography[J]. Radiology, 1980, 137(3):679-686.

[6] Moreira M, Dias P, Cordeiro M, et al. A framework for cerebral CT perfusion imaging methods comparison[J].

LNCS, 2010, 6112(2):141-150.

[7] Phillips MD. Brain perfusion imaging[J]. Semin Cerebrovasc Dis Str, 2001, 1(4):317-325.

[8] 潘泉,孟晋丽,张磊,等. 小波滤波方法及应用[J]. 电子与信息学报, 2007, 29(1):236-239.

[9] 曲天书,戴逸松,王树勋. 基于 SURE 无偏估计的自适应小波阈值去噪[J]. 电子学报, 2002, 30(2):266-268.

[10] Donoho DL, Johnstone IM. Adapting to unknown smoothness via wavelet shrinkage[J]. Am J Statist Assoc, 1995, 90(432):1200-1224.

[11] Chang SG, Yu B, Vetterli M. Adaptive wavelet thresholding for image denoising and compression[J]. IEEE Trans Image Proc, 2000, 9(9):1532-1546.

[12] Cohen I, Raz S, Malah D. Translation-invariant denoising using the minimum description length criterion[J]. Signal Processing, 1999, 75(3):201-223.

[13] 叶鸿瑾,张雪英,何小刚. 基于小波变化和中值滤波的医学图像去噪[J]. 太原理工大学学报, 2005, 36(5):512-514.

[14] Rausch M, Scheffler K, Rudin M, et al. Analysis of input functions from different arterial branches with gamma variate functions and cluster analysis for quantitative blood volume measurements[J]. Magn Reson Imaging, 2000, 18(10):1235-1243.

[15] He L, Orten B, Do S, et al. A spatio-temporal deconvolution method to improve perfusion CT quantification[J]. IEEE Trans Med Imaging, 2010, 29(5):1182-1191.

(收稿日期:2011-09-13 修回日期:2011-11-11)

(上接第 255 页)

音化。即舌尖前音化和舌尖中音化是最常见的错误发音部位。但发音错误的原因很难明确。舌尖前音化占绝对优势,舌尖后音化最少,可能是受方言影响,因为重庆和浙江方言没有舌尖后音(/zh/、/ch/、/sh/),故舌尖前音化很普遍。其次是舌尖中音化,在对照组中发生率更高且差异有统计学意义,提示舌尖中音是最容易发出的。毛世桢和马红英^[6]在 11 例沪语与普通话的双语儿童研究中认为舌尖中音化最多,结果的差异可能与方言和样本数有关。

3.5 错误发音方式分析 按照送气化/不送气化划分,本研究中 FAD 儿童都表现为不送气化,而对照组有少数出现送气化,可见送气化难度更大,这与赵云静等^[7]的研究结果一致。而按照塞音化/塞擦音化/擦音化划分, FAD 大都表现为塞音化,擦音化次之,塞擦音化少。毛世桢和马红英的研究中,塞音错误率最低反过来也说明塞音难度较小。可能是因为擦音和塞擦音的发音部位不易看见,加上塞擦音气息最复杂,以致难以被正确发出。故送气音、擦音与塞擦音是临床语音矫正的主要内容。相应地,语音矫正师必须在手法、工具的辅助下让 FAD 患儿体会并明确发音部位、感知气息和发音方式,才能提高语音

矫正的有效性。

参考文献:

[1] 李胜利. 言语治疗学[M]. 北京:华夏出版社, 2005:4-9.

[2] 张风华,金星明,章依文,等. 舌尖音发音缺陷的临床特征和语言治疗[J]. 中华儿科杂志, 2006, 44(3):210-213.

[3] 咎飞,马红英. 言语语言病理学[M]. 上海:华东师范大学出版社, 2005:88-95.

[4] 周巧娟,尹恒,石冰. 儿童功能性构音障碍的初步分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2008, 14(4):391-395.

[5] Zhu H, Dodd B. Phonological acquisition of putonghua[J]. J Child Lang, 2000, 27(1):39-42.

[6] 毛世桢,马红英. 构音障碍儿童的辅音声母偏误分析[J]. 中国特殊教育, 2005, 9(1):40-44.

[7] 赵云静,孙洪伟,赵亚茹. 功能性构音障碍儿童构音特点分析及言语矫治[J]. 中国康复, 2006, 23(1):93-95.

(收稿日期:2011-08-21 修回日期:2011-11-17)