

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2019.08.009

• 临床研究 •

## 维吾尔族人下颌第二恒磨牙牙根及根管系统的解剖形态

刘芳<sup>1</sup>, 顾永春<sup>2</sup>, 郭宏<sup>3</sup>, 汤颖<sup>2</sup>, 刘超<sup>2</sup>, 沈忆芬<sup>2</sup>

1. 乌鲁木齐市第一人民医院口腔科, 乌鲁木齐 新疆维吾尔自治区(830002); 2. 苏州市第九人民医院中心实验室, 苏州 江苏(215200); 3. 乌鲁木齐市口腔医院牙周病科, 乌鲁木齐 新疆维吾尔自治区(830002)

**【摘要】** 目的 研究维吾尔族人下颌第二恒磨牙牙根及根管系统的解剖特点, 为临床提供参考。方法 从新疆维吾尔自治区各医院采集维吾尔族患者拔除的下颌第二恒磨牙125颗。显微CT扫描后进行三维重建。观测牙根数目、根管类型(Weine分类法及C型根管的范兵分类法)及侧副根管的发生状况。结果 牙根数目及类型在男女间差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.277, P = 0.259$ )。双根发生率为70.4%( $n = 88$ ), 近中根根管形态多为2-1型(29.5%), 其次为2-2型及1-1型根管(均为26.1%); 远中根根管形态绝大多数为1-1型(96.6%)。单根发生率为28.8%, C形根管( $n = 28$ )及非C形根管( $n = 8$ )分别占牙总数的22.4%和6.4%。1颗牙出现远舌根变异(三根); 侧副根管的发生率为65.2%。结论 维吾尔族人下颌第二磨牙以双根为主, 单根及根管融合(包括C形根管)的发生率较低; 双根时多为近中根双根管、远中根单根管。

**【关键词】** 维吾尔族人; 下颌第二恒磨牙; 根管系统; C形根管; 显微CT

**【中图分类号】** R781.33 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2019)08-0522-05

**【引用著录格式】** 刘芳, 顾永春, 郭宏, 等. 维吾尔族人下颌第二恒磨牙牙根及根管系统的解剖形态[J]. 口腔疾病防治, 2019, 27(8): 522-526.

**Anatomical morphology of the root and root canal system of the second permanent molar in the Uygur people**  
LIU Fang<sup>1</sup>, GU Yongchun<sup>2</sup>, GUO Hong<sup>3</sup>, TANG Ying<sup>2</sup>, LIU Chao<sup>2</sup>, SHEN Yifen<sup>2</sup>. 1. Department of Stomatology, The First People's Hospital of Urumqi, Urumqi City 830000, China; 2. Central Lab, The Ninth People's Hospital of Suzhou, Suzhou 215200, China; 3. Department of Periodontics, The Stomatological Hospital of Urumqi, Urumqi City 830000, China

Corresponding author: GU Yongchun, Email: guyc7152@163.com, Tel: 86-512-82881363

**【Abstract】 Objective** To study the anatomical characteristics of the root and root canal system of the mandibular second permanent molar in the Uygur people and provide a reference for clinical practice. **Methods** A total of 125 mandibular second permanent molars were extracted from Uygur patients in hospitals in the Xinjiang Uygur Autonomous Region. Three-dimensional reconstruction was performed after micro-CT scanning. The number of root canals, the root canal type (Weine classification and Fan's C-shaped canal classification) and the occurrence of lateral accessory canals were observed. **Results** A sex difference was not detected in the root number or root form ( $\chi^2 = 1.277, P = 0.259$ ). The incidence of 2-rooted molars was 70.4% ( $n = 88$ ); type 2-1 canals were most common in the mesial root, with an incidence of 29.5%, followed by type 1-1 and 2-2 canals (each with an incidence of 26.1%), and the distal root mostly had a type 1-1 canal (96.6%). The incidence of single-rooted molars was 28.8%, and the frequency of C-shaped ( $n = 28$ ) and non-C-shaped ( $n = 8$ ) single-rooted molars was 22.4% and 6.4%, respectively. A three-rooted molar was detected in one case. The incidence of accessory canals was 65.2%. **Conclusion** Uygur mandibular second molars are mainly composed of two roots, and the incidence of a single root and root canal fusion is low (including C-shaped ca-

**【收稿日期】** 2018-02-23; **【修回日期】** 2018-11-15

**【基金项目】** 江苏省口腔疾病研究重点实验室开放课题基金项目(JSKLOD-KF-1705)

**【作者简介】** 刘芳, 副主任医师, 本科, Email: liufang200602@21cn.com

**【通信作者】** 顾永春, 主任医师, 博士, Email: guyc7152@163.com, Tel: 86-512-82881363

nals). Two-rooted molars frequently have two mesial canals and one distal canal.

【Key words】 Uygur people; permanent mandibular second molar; root canal system; C-shaped canal; micro-CT  
J Prev Treat Stomatol Dis, 2019, 27(8): 522-526.

人类牙齿的解剖形态具有种族及地域差异,掌握其解剖特点及变异规律不仅具有重要的临床意义,而且具有重要的人类学价值<sup>[1]</sup>。然而,目前国内、外文献关于维吾尔族人牙齿解剖的报道较少。我国维吾尔族人口总数为1 007万(2010年全国第六次人口普查),生活在新疆维吾尔自治区的人口达到1 000万。对维吾尔族患者进行牙髓治疗时,如果不了解其牙体解剖的种族特点,就容易造成根管治疗失败。

下颌第二恒磨牙患龋率仅次于下颌第一恒磨牙,临床需要进行牙髓治疗的几率大;多数情况下,它具有近、远中两个牙根<sup>[1]</sup>。但中国汉族人C形融合根的发生率在世界范围内位居前列,而在其他地区及其他种族(如:白人及黑人)发生率均较低<sup>[2-6]</sup>。因此,该牙根变异被视为一项种族特征,同时还是根管治疗的难点。本研究采用显微CT,对新疆地区维吾尔族(以下简称:维族)人下颌第二恒磨牙的牙根及根管系统形态进行离体牙观测,研究结果可以为维族患者的牙科治疗提供参考。

## 1 材料和方法

### 1.1 离体牙采集

2012—2014年期间从新疆维吾尔自治区10个县、市(乌鲁木齐市、喀什市、阿图什市、伊宁市、博乐市、巴楚县、库车县、轮台县、莎车县、鄯善县)的各家医院、牙科诊所采集维族患者拔除的离体牙。拔牙后详细记录患者姓名、年龄、性别、民族、牙位、拔牙原因等信息,牙齿编号后放入装有10%中性福尔马林固定液的小瓶中保存,并贴上标签。从样本池中挑选出下颌第二恒磨牙纳入本研究。纳入标准为:牙根基本完整,龋坏、磨耗等缺损不影响根管系统的观察;牙齿未经过根管治疗;牙根发育完成;三代直系亲属均为维吾尔族人。共有125颗下颌第二恒磨牙被纳入研究。其中左侧62颗,右侧63颗;男性57颗,女性68颗。患者年龄范围20~76岁,平均年龄为 $(43.6 \pm 14.9)$ 岁。显微CT扫描之前,用超声波洁牙机去除牙齿表面的牙石、菌斑,再用自来水冲洗,室温晾干。

### 1.2 显微CT扫描

将125个离体下颌第二磨牙进行显微CT(Skyscan1174,比利时)扫描。扫描参数设置为:扫描电压50 kV,电流800  $\mu$ A,1 mm铝箔过滤X射线,扫描角度360°,步长0.7°,扫描体素大小设置为43  $\mu$ m  $\times$  43  $\mu$ m  $\times$  43  $\mu$ m。将扫描后的二维图像数据(TIFF文件)导入软件Mimics 17.01(Materialise,比利时)进行牙齿及根管系统的三维重建。

### 1.3 根管及侧副根管的分类

观察牙根及根管的解剖形态,多数根管可以按照Weine法<sup>[7]</sup>分为4类:①1-1型:1个根管,从髓室底一直到根尖;②1-2型:1个根管口,2个根尖孔;③2-1型:2个根管口,1个根尖孔;④2-2型:2个分开的根管从髓室底一直到根尖。在此基础上增加了1-2-1型(1个根管离开髓室底,然后一分为二行走,最后又合二为一,从1个根尖孔到达牙周)和2-1-2型根管(两个根管离开髓室底,然后合二为一,最后再次一分为二,从2个根尖孔到达牙周),不能归入上述6型的非C型根管归为其他型。

C型根管横截面的形态参照范兵分类法<sup>[3]</sup>被分为5类(图1),Ⅰ类(C1):根管横截面呈连续C形;Ⅱ类(C2):C形根管截面不连续,形态似分号,其中一个根管呈弧形,对应的圆心角大于60°;Ⅲ类(C3):分出2-3个离散的根管,其形状及分布呈弧形,对应的圆心角皆小于60°;Ⅳ类(C4):根管截面形态为圆形或卵圆形;Ⅴ类(C5):牙根截面未见根管腔,多位于根尖部。C1、C2及C3被视为C形根管;C4、C5会出现于C形根的某些横截面。

记录各型根管及侧副根管在各牙根的发生状况,统计其发生率。

### 1.4 统计学分析

采用SPSS 16.0统计软件进行统计学分析,率的比较采用卡方检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

125颗维族人下颌第二恒磨牙(男性57颗,女性68颗)中双根共88颗,占70.4%。男性组双根的构成比为75.4%(43/57),高于女性组的66.2%(45/68),但性别差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.277$ ,  $P =$

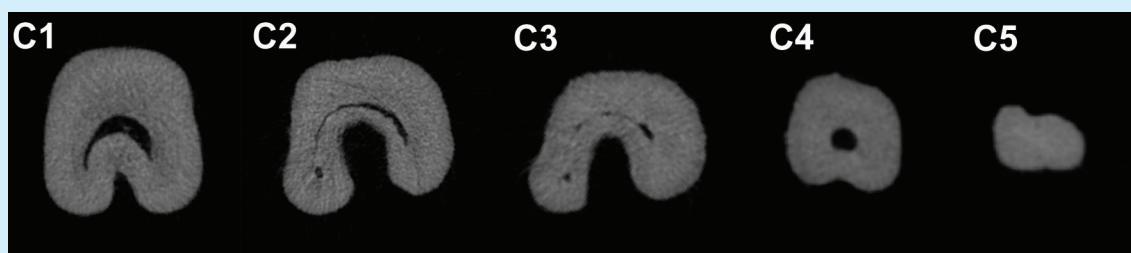
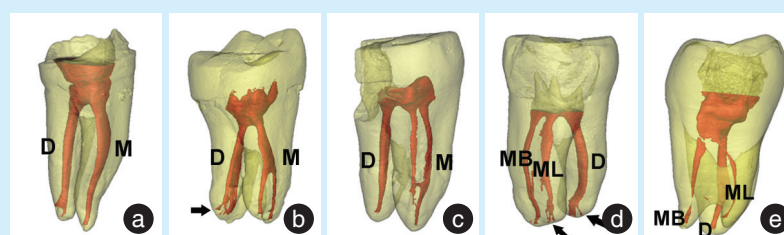


图1 C形根管的范兵分类  
 Figure 1 Fan's classification of C-shaped canals

0.259);有6颗双根牙的近中根存在根尖切迹。单根共36颗(28.8%),其中C形根28颗(有1例C+DL根型较为特殊,为了方便统计,也被归入C形根),另外8颗为非C形融合根(6.4%)。3根仅发现1颗,为女性。88颗双根下颌第二恒磨牙的根管形态见图2、表1。近中根以双根管为主:2-1型根管

最为常见(29.5%);1-1型与2-2型根管的比例相同,均为26.1%。6颗恒磨牙的近中根在根尖1/3水平段分叉为2个根尖,形成切迹,除1颗牙近中根根管为1-2型,其余5颗牙均为2-2型;其他牙齿近中根均只有1个根尖。远中根1-1型根管的比例占绝对优势(96.6%)。



M:近中;D:远中;MB:近颊根管;ML:近舌根管;a:近、远中根1-1型根管;b:近中根1-2型根管,远中根尖分歧(箭头);c:近中根2-1型根管;d:近中根2-2型根管,伴根尖分歧(箭头);e:近中根根尖切迹

图2 双根型下颌第二恒磨牙根管系统的三维重建模型  
 Figure 2 Three-dimensional reconstruction of the root canal system of two-rooted mandibular second molars

表1 88颗双根下颌第二恒磨牙的根管形态

Table 1 Root canal morphology of 88 permanent mandibular second molars							n = 88 (%)
牙根	1-1型	1-2型	2-1型	2-2型	1-2-1型	2-1-2型	其他型
MR	23(26.1)	4(4.5)	26(29.5)	23(26.1)	5(5.7)	2(2.3)	5*(5.7)
DR	85(96.6)	1(1.1)	0(0)	0(0)	2(2.3)	0(0)	0(0)

注 MR为双根组牙近中根;DR为双根组牙远中根;\*:5个其他型根管为:1-3、2-3、1-3-2、1-2-1-2、2-1-2-1型根管各1个

36颗单根下颌第二恒磨牙的根管类型分布见表2、图3。范兵分类只适合描述C形根某一横截面的根管形态;多数情况下,C型根管(三维)在不同的水平可以表现为不同的类型,并且相互之间逐渐过渡。其中32颗牙为C形根管:14颗牙(43.8%)同时出现C1、C2、C3型根管,5颗牙(C1)单纯出现连续C形者,8颗牙单纯观察到C3型。需

要指出的是,有4颗牙为非C形的融合性单根,内部的根管却是C形根管;还有1颗牙C形根同时伴有远舌根变异(C+DL根型)。另外4颗非C形融合性单根牙的内部根管分别为1-1型1例,2-1型1例,2-2型(近、远中侧1个根管)2例。

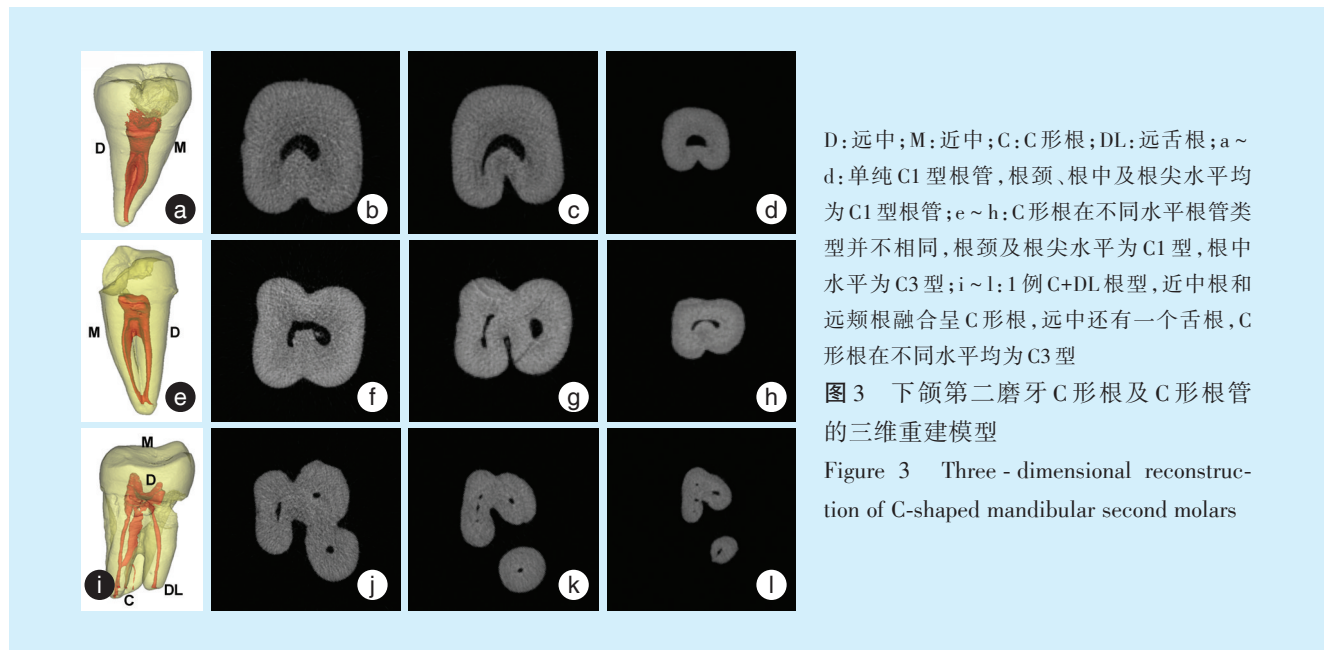
82颗牙中发现了侧副根管,发生率为65.2%。发现侧副根管总数193支,平均2支/牙,最多者一

表2 下颌第二恒磨牙C形根和非C形单根的根管形态

Table 2 Root canal forms of C-shaped and single-rooted mandibular second molars

根管类型	n	Weine 根管分型				n	范兵 C形根管分型					n
		1-1	1-2	2-1	2-2		C1	C3	C2+C3	C1+C3	C1+C2+C3	
非C形单根	8	1	1	0	2	4	3	0	1	0	0	4
C形单根*	28	0	0	0	0	0	2	8	1	3	14	28

注:C2+C3为C形根管在不同水平出现C2及C3;C1+C3为C形根管在不同水平出现C1及C3;C1+C2+C3为C形根管在不同水平出现C1、C2及C3;\*:除了1颗牙为C+DL根型(实际有2个根),其余均为C形单根



D: 远中; M: 近中; C: C形根; DL: 远舌根; a~d: 单纯C1型根管, 根颈、根中及根尖水平均为C1型根管; e~h: C形根在不同水平根管类型并不相同, 根颈及根尖水平为C1型, 根中水平为C3型; i~l: 1例C+DL根型, 近中根和远颊根融合呈C形根, 远中还有一个舌根, C形根在不同水平均为C3型

图3 下颌第二磨牙C形根及C形根管的三维重建模型

Figure 3 Three-dimensional reconstruction of C-shaped mandibular second molars

颗牙齿发现9支侧副根管(2颗牙)。侧副根管多见于根尖1/3处,偶见于根分叉。

### 3 讨论

牙根及根管的解剖形态存在地区及种族差异,这种差别在某些牙位(如:下颌第二恒磨牙)可表现得更为明显<sup>[2]</sup>。与测量性特征(如牙冠的颊舌径、近远中径、牙齿长度等参数)相比较,形态特征(如下颌第一前磨牙及第二恒磨牙C形根等)主要受遗传因素控制,而受环境因素的影响较小。谭婧泽等<sup>[8]</sup>分析了242个新疆维族人的38项牙齿形态特征,表现为欧洲群体与东亚群体的混合性状,其混合程度与群体遗传学及体质人类学的研究结果一致。

维族人下颌第二恒磨牙以双根为主,下颌第二恒磨牙近中根通常为双根管,其中2-1型根管的比例大于2-2型及1-1型根管,后两者各占总数的1/4。根管治疗时,需要注意近中根内2个根管间的融合趋势。远中根1-1型根管发生率高

96.6%,高于汉族人的87.5%<sup>[9]</sup>,是根管治疗的有利因素。因此,维族人双根型下颌第二恒磨牙的标准形态是近中2个根管,远中1个根管,近中根要注意出现2-1及1-1型根管,其他根管变异现象出现概率低,根管治疗相对简单。

本研究中,维族人C形根的比例为22.4%,低于汉族人的44.0%<sup>[2]</sup>,但高于欧美白种人,后者的发生率在6.8%~11.3%<sup>[2-6]</sup>。C形根变异一直是根管治疗的难点<sup>[10]</sup>。在各型C形根管(范兵分类法)中,C1相对简单,但实际发生率并不高,贯穿牙根全长者更是少见,主要出现于年轻恒牙。而C2及C3型根管更为常见,治疗也更为复杂。C+DL根型在以往曾有报道<sup>[1]</sup>,本研究仅发现1颗牙。尽管发生率较低,临床治疗时医生需要知道出现这一根型的可能性,避免遗漏远舌根管或在C根管及远舌根管间造成根管侧穿。C形根管出现单一一种类型的情况并不多,多数情况下,C1、C2、C3根管同时出现在C形根的不同水平。C2及C3型根管峡部的连续性被牙本质融合破坏,即使超声预备也

难以彻底清理不规则的根管腔隙。临床医师在处理上述解剖结构时,既要防止C2、C3根管中离散的细小根管分支出现漏诊漏治,又要避免因过度预备在C形根管舌侧壁危险区发生带状侧穿<sup>[11]</sup>。

作者曾用CBCT对西北地区汉族人恒牙的牙根变异现象展开大样本研究,发现三根型下颌恒磨牙主要以远舌根的形式出现在下颌第一恒磨牙(发生率25.9%),在下颌第三恒磨牙也偶有发生,但未发现3根型下颌第二恒磨牙<sup>[1]</sup>。但本研究发现1颗牙齿(女性,37牙位)为三根。另有6颗双根恒磨牙的近中根根尖1/3出现分叉,形成明显的根尖切迹,提示一种牙根分叉的趋势,这在以往汉族人牙列较少见到,一般偶尔出现于下颌第一恒磨牙近中根。在对维族患者下颌第二恒磨牙进行根尖手术时,要考虑到这一解剖特征,防止遗漏根尖。下颌第二恒磨牙近中根根尖切迹能否作为维族人牙齿的一项种族特征,有待进一步深入探讨。

本研究发现,侧副根管在维族人下颌第二恒磨牙中的发生率(65.2%)高于汉族人(56.0%<sup>[9]</sup>)。常规的根管器械难以彻底清理、预备侧副根管<sup>[11]</sup>;化学预备、超声波预备、热牙胶充填等新技术在处理侧副根管上具有一定优势。

需要指出的是,由于多根牙在拔牙时更易发生牙根折断而未被纳入样本池,因此,离体牙研究中磨牙双根或多根的发生率可能被低估,而融合根的发生率可能被高估。CBCT精度虽然低于显微CT,不能观察侧副根管,但CBCT辐射小,被认为是临床诊断及活体研究根管系统解剖的金标准<sup>[12]</sup>。应用维族患者牙列的CBCT临床资料进一步研究其根管系统,有助于克服样本偏倚。

综上所述,维族人下颌第二磨牙牙根及根管融合的趋势较汉族人小,根管形态的种族特点显著,各项解剖数据处于欧美白人与东亚黄种人之间,与其他体质人类学的研究结果基本一致。

## 参考文献

- [1] 顾永春,周培刚,丁月峰,等.中国西北地区人群恒牙牙根变异的锥束CT观察[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2011,21(9):499-505.
- [2] Von Zuben M, Martins JN, Berti L, et al. Worldwide prevalence of mandibular second molar C-Shaped morphologies evaluated by cone-beam computed tomography[J]. J Endod, 2017, 43(9): 1442-1447.
- [3] Fan B, Cheung GS, Fan MW, et al. C-shaped canal system in mandibular second molars: part I - anatomical features[J]. J Endod, 2004, 30(12): 899-903.
- [4] Jafarzadeh H, Wu Y. The C-shaped root canal configuration: a review[J]. J Endod, 2007, 33(5): 517-523.
- [5] Shemesh A, Levin A, Katzenell V, et al. C-shaped canals-prevalence and root canal configuration by cone beam computed tomography evaluation in first and second mandibular molars-a cross-sectional study[J]. Clin Oral Investig, 2016, 21(6): 2039-2044.
- [6] Kim SY, Kim BS, Kim Y. Mandibular second molar root canal morphology and variants in a Korean subpopulation[J]. Int Endod J, 2016, 49(2): 136-144.
- [7] Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape[J]. J Endod, 1975, 1(8): 255-262.
- [8] 谭婧泽,彭倩倩,李金喜,等.新疆维吾尔族牙齿形态特征及其与EDARV370A相关性的研究[J].中国科学:生命科学,2014(1):85-96.
- [9] 周涛,赵长铭,柴治国,等.下颌第二恒磨牙牙根及根管形态的显微CT分析[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2014,24(8):469-472.
- [10] Gu YC, Zhang YP, Liao ZG, et al. A Micro-Computed tomographic analysis of wall thickness of C-shaped canals in mandibular first premolars[J]. J Endod, 2013, 39(8): 973-976.
- [11] Xu T, Tay FR, Gutmann JL, et al. Micro-Computed tomography assessment of apical accessory canal morphologies[J]. J Endod, 2016, 42(5): 798-802.
- [12] Tian XM, Yang XW, Qian L, et al. Analysis of the root and canal morphologies in maxillary first and second molars in a Chinese population using cone-beam computed tomography[J]. J Endod, 2016, 42(5): 696-701.

(编辑 罗燕鸿,曾曙光)