

中胶体有机碳在总溶解有机碳中所占比例最高的。由于河口区胶体有机碳的丰度很高, 这些大分子胶体物质活性强, 逗留时间短, 因此在河口区有机碳的入海通量和生物地球化学循环中, 必然发挥重要的作用。

致谢 本工作作为国家自然科学基金(批准号:49606074)资助项目。

参 考 文 献

- 1 Wells M L, Goldberg E D. Occurrence of small colloids in sea water. *Nature*, 1991, 353: 343~ 344
- 2 Wells M L, Goldberg E D. Marine submicron particles. *Mar Chem*, 1992, 40: 5~ 18
- 3 Lee C, Wakeham S G. Organic matter in the water column: future research challengers. *Mar Chem*, 1992, 39: 95~ 118
- 4 Guo L, Coleman C H Jr, Santschi P H. The distribution of colloidal organic carbon in the Gulf of Mexico. *Mar Chem*, 1994, 45: 105~ 119
- 5 Dai M H, Martin J M, Cauwet G. The significant role of colloids in the transport and transformation of organic carbon and associated trace metals in the Rhone delta, France. *Mar Chem*, 1995, 51: 159~ 175
- 6 Wang Jiangtao, Zhang Zhengbin, Liu Liansheng. Determination of dissolved organic carbon in seawater using UV/persulphate method and HTO method. *Chin J Oceanol Limnol*, 1997, 15(1): 25~ 31
- 7 Benner R, Hedges J L. A test of the accuracy of fresh water DOC measurements by high temperature catalytic oxidation and UV-promoted persulfate oxidation. *Mar Chem*, 1993, 41: 161~ 165
- 8 Sigleo A C, Hoering T C, Helz G R. Composition of estuarine colloidal material: organic components. *Geochim Cosmochim Acta*, 1982, 46: 1 619~ 1 626

(1997-04-01 收稿, 1997-11-18 收修改稿)

中国 10 个人群中 Y 染色体 Alu 序列的多态分布

许丽萍 徐玖瑾 朱苏玲 包维东 杜若甫

(中国科学院遗传研究所, 北京 100101)

摘要 以中国 2 个汉族群体和 8 个少数民族群体的 571 名个体为研究对象, 采用 PCR 扩增后琼脂糖凝胶电泳分离的方法, 分析了 Y 染色体特异的 Alu 序列插入位点 DYS287 的遗传多态性。结果表明: 在所研究的 10 个中国人群中, Alu 序列插入的基因频率为 9%。在藏族中 Alu 序列插入的频率相当高, 达 49%; 在彝族、回族和维吾尔族中, 频率为中等或较低, 分别达 15%, 8% 和 4%。Alu 序列插入在土家族和瑶族中各发现一人, 而在陕西汉族、广东汉族、满族和壮族样本中没有发现。

关键词 中国人群 Y 染色体 Alu 遗传多态性

Y 染色体除其拟常染色体区域外, 其他区域是父系遗传的, 不发生重组, 每个 Y 染色体的 DNA 序列保存了以前各世代中突变事件的独特记录。因此, Y 染色体非重组部分的多态性研究对调查男性基因流动, 具有很高的价值, 正好可与对母系遗传的线粒体 DNA 的研究互相补充^[1, 2]。

在研究人类Y染色体DNA遗传变异的过程中,Hammer^[3]发现了Y染色体特异的Alu序列插入多态位点(Y Alu polymorphism, 简称YAP) DYS287. 该位点位于Y染色体长臂一区一带(Yq11). 有Alu序列插入的个体,其PCR扩增片段产物约为450 bp,记作YAP⁺;而无Alu序列插入的个体,其PCR扩增片段产物为150 bp,记作YAP⁻^[4].

Hammer等人^[3~6]已对非洲、欧洲、亚洲、澳洲和新大陆的1500个体进行了YAP的研究. 但到目前为止,除对台湾人及住在国外的藏族和南方中国人的少量个体已进行了研究外,对中国的人群中YAP的分布还未见报道. 本文对中国9个民族10个群体571例的Y染色体DYS287位点进行了深入的研究,得出了其基因频率的分布.

1 材料与方法

(1) 实验材料. 本文研究的中国10个人群的采血地点和人数见表1. 每个群体随机取该民族50名左右相互间无直接亲属关系、3代以内均居住在当地的健康男性. 献血者大多是该民族的大、中学校学生,回族献血者为工人.

表1 中国10个人群的采样地点和人数

人群	人数	采样地点	经纬度
广东汉族	48	广东省广东县	(112.4E, 23.6N)
陕西汉族	45	陕西省麟游县	(107.8E, 34.6N)
满族	61	辽宁省岫岩满族自治县	(123.2E, 40.2N)
壮族	43	广西壮族自治区武鸣县	(108.2E, 23.1N)
土家族	64	湖南省吉首市	(109.7E, 28.3N)
瑶族	60	广西壮族自治区巴马瑶族自治县	(107.2E, 24.1N)
维吾尔族	68	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市	(87.6E, 43.8N)
回族	64	宁夏回族自治区同心县	(105.9E, 36.9N)
彝族	41	四川省布拖县	(102.8E, 27.7N)
藏族	77	西藏自治区拉萨市	(91.1E, 29.6N)

(2) 基因组DNA提取. 瑶族、维吾尔族、回族、满族、土家族、藏族和壮族等7个群体的基因组DNA从437份冰冻血液中提取,其余3个群体(广东汉族、陕西汉族和彝族)从134人的永生细胞株中提取,提取方法见Sambrook等人^[7].

(3) PCR及琼脂糖凝胶电泳. PCR及琼脂糖凝胶电泳均按Hammer等人报道的方法进行^[4].

2 实验结果

YAP等位基因的PCR产物,用琼脂糖凝胶电泳可以直接检测,结果见图1.

YAP等位基因的频率在10个中国人群中的分布见表2. 在571例男性个体中,共检出有Alu序列插入者54人,即YAP⁺

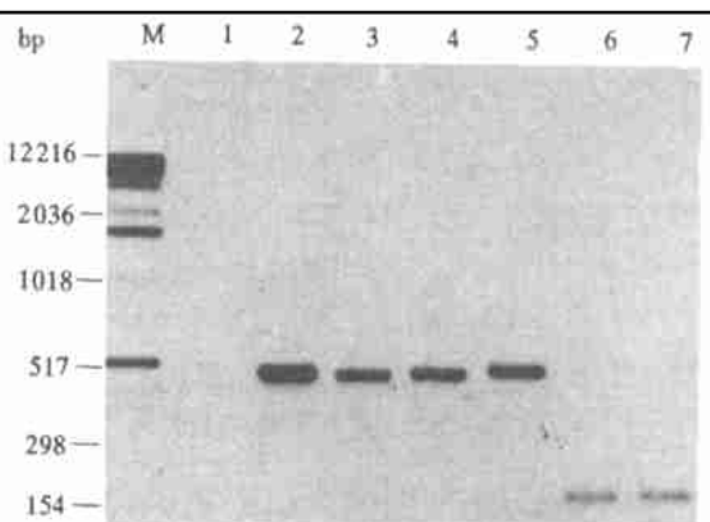


图1 PCR产物的琼脂糖凝胶电泳结果

M为1 kb标准分子量(Gibco BRL). 1为空白对照(超纯水为PCR扩增模板), 2~5分别为YAP⁺的男性不同个体的PCR产物, 6~7分别为YAP⁻的男性不同个体的PCR产物

在所调查的中国人群中的基因频率为9%。YAP⁺染色体在藏族中频率相当高,达49%;在彝族、回族和维吾尔族中,频率中等或较低,分别为15%,8%和4%。在土家族和瑶族中各发现一人,而在陕西汉族、广东汉族、满族的样本中没有发现Alu序列插入。

表2 YAP等位基因频率在中国10个人群中的分布

人群	人数	Alu ⁺ ±SE
广东汉族	48	0.00 ±0.00
陕西汉族	45	0.00 ±0.00
满族	61	0.00 ±0.00
壮族	43	0.00 ±0.00
土家族	64	0.02 ±0.02
瑶族	60	0.02 ±0.02
维吾尔族	68	0.04 ±0.02
回族	64	0.08 ±0.03
彝族	41	0.15 ±0.06
藏族	77	0.49 ±0.06
合计	571	0.09 ±0.01

3 讨论

许多研究表明,YAP多态位点是群体研究中有价值的遗传标记。由于Alu插入事件发生在人和黑猩猩分化之后,而且这个插入突变在进化历史中仅发生过1次,故YAP⁺被认为是祖先型。该序列插入位点位于Y染色体的长臂上,与数百万个不与其他染色体发生重组的碱基对相邻^[6]。

DYS287位点显示出插入频率在人群间具有显著的异质性,而且具有明显的特点。据文献[3,4,6]报道,YAP⁺在亚非洲的撒哈拉许多群体中基因频率较高,分布范围在46%~86%;在北非群体中基因频率为50%;在欧洲群体中基因频率较低,范围为4%~11%;而在亚洲,除在日本发现YAP⁺插入频率为42%外,在大多数亚洲和大洋洲群体中几乎没有发现YAP⁺。

本文通过对中国77例藏族人的研究,发现Alu插入序列频率高达49%,这比日本人的YAP⁺基因频率还略高(42%)。我们的结果与Hammer等^[5]人报道的结果十分一致,他们调查了30个藏人,其中有14人为YAP⁺,基因频率为47%。为什么YAP⁺基因频率在藏人中如此之高,这是一个引人注目的问题。藏人现在生活在中国的西南部,他们起源于北方,属于北方蒙古人种^[8]。甘肃、青海史前文化遗物与历史传说和记载,都说明羌人是甘肃、青海的土著人群,而且是藏族的先民^[9]。我们推测,藏人的祖先在迁移到甘肃、青海之前,可能生活在东北亚,在那里与日本人的祖先有较多的接触。他们迁移到甘肃、青海之后,再到西藏。由于西藏所处的特殊的地理环境,隔离十分严格,使得父系遗传的YAP⁺等位基因一直保存相当高的比例。但这仅仅是推测,还需要进一步的研究。

彝族和藏族一样,也起源于古代我国西北地区的羌人。羌人在几千年前南下,在长期发展过程中与西南土著部落不断融合而形成彝族。所以可以理解,彝族的YAP⁺频率也比较高。很值得进一步研究同样起源于古代羌人、而且与彝族血缘较近的一些民族,如羌、傈僳、纳西等,其YAP⁺频率是否也较南方其他民族高。

今天回族的祖先,是迁徙到中国来经商的回回(中亚细亚人、波斯人和阿拉伯人),他们绝大多数未带着属,主要是和汉族女子结婚而繁衍生息^[8]。这个事实可能解释为什么中国的回

族与欧洲群体有相似的 YAP⁺ 基因频率(8%)。

除了藏族、彝族和回族以外,维吾尔族的 YAP⁺ 频率(4%)略高于所研究的中国其他的群体。这可能是因为维吾尔族是蒙古人种和高加索人种的混合群体^[10]。土家族、瑶族、壮族和广东汉族属于南方蒙古人种,Y 染色体特异的 Alu 序列插入非常罕见甚至不存在,他们的基因频率与 Hammer 等人报道的南部中国人和西南亚人的基因频率相似^[5]。

总的说来,YAP⁺ 基因频率的分布北方群体高于南方群体。但也有例外。例如,满族和陕西汉族也起源于北方中国,但没有发现 YAP⁺ 染色体。

致谢 本研究由中国国家自然科学基金(批准号:39392_900)资助项目。

参 考 文 献

- 1 Casanova M, Leroy P, Boucekking C, et al. A human Y-linked DNA polymorphism and its potential for estimating genetic and evolutionary distance. *Science*, 1985, 230: 1 403~ 1 406
- 2 Jobling M A, Tyler-Smith C. Fathers and sons: the Y chromosome and human evolution. *TIG*, 1995, 11(11): 449~ 456
- 3 Hammer M F. A recent insertion of an Alu element on the Y chromosome is a useful marker for human population studies. *Mol Bio Evol*, 1994, 11: 749~ 761
- 4 Hammer M F, Horai S. Y chromosomal DNA variation and the peopling of Japan. *Am J Hum Genet*, 1995, 56: 951~ 962
- 5 Hammer M F, Spurdle A B, Karafet T, et al. The geographic distribution of human Y chromosome variation. *Genetics*, 1997, 145: 787~ 805
- 6 Spurdle A B, Hammer M F, Jenkins T. The Y Alu polymorphism in Southern African populations and its relationship to other Y-specific polymorphisms. *Am J Hum Genet*, 1994, 54: 319~ 330
- 7 Sambrook J, Fritsch E F, Maniatis T. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989
- 8 杜若甫,叶福升. 中国的民族. 北京: 科学出版社, 1994
- 9 黄奋生. 藏族史略. 北京: 民族出版社, 1985
- 10 Cavalli-Sforza L L, Menozzi P, Piazza A. *The History and Geography of Human Genes*. Princeton: Princeton University Press, 1994

(1998-03-16 收稿)

蓝斑核调制小脑顶核神经元的电活动

程 宏 王建军* 王 韬 李红召 余启祥

(南京大学生物科学与技术系, 南京 210093; 现地址: 江苏省人民医院, 南京 210029. * 联系人)

摘要 刺激大鼠蓝斑核可以引起小脑顶核神经元的抑制、兴奋和双相(抑制_兴奋)3种不同类型的反应,其中大多数神经元显示出潜伏期小于10 ms的抑制反应;静脉注射 α 受体阻断剂酚妥拉明可以阻断顶核神经元对蓝斑刺激的抑制反应,而 β 受体阻断剂心得安对神经元的抑制反应却无阻断效应。这些结果提示,蓝斑_小脑去甲肾上腺素能纤维可以通过对小脑核团神经元电活动的调制作用参与小脑的感觉运动整合过程。

关键词 蓝斑核 小脑顶核 蓝斑_小脑通路 去甲肾上腺素能纤维

除了苔藓纤维和攀缘纤维之外,小脑还接受蓝斑核(locus coeruleus, LC)去甲肾上腺素