

文章编号: 0529-6579 (1999) 05-0129-02

哺乳动物核仁蛋白基因编码多个内含子 snoRNA^{*}

周 惠, 屈良鹄

(中山大学生物工程研究中心, 广州 510275)

关键词: Z25; snoRNA; 核仁蛋白; 哺乳动物

中图分类号: Q 753 文献标识码: A

核仁小分子 RNA (snoRNA) 是真核生物核糖体合成中一类重要的调控分子, 广泛地存在于酵母和哺乳动物中. snoRNA 基因组织具有高度的多样性. 在哺乳动物中, 除 U3、U8、U13 和 7-2/MRP RNA 是独立转录之外, 其它 snoRNA 都是由宿主基因 (host gene) 内含子编码的^[1]. 目前已发现多种类型的宿主基因如核糖体蛋白基因, 热激蛋白基因 (hsc70), 细胞周期调控蛋白基因 (RCC1) 以及一些转录和翻译起始因子基因等. 本文报道通过对人、小白鼠 (*Mus musculus*) 和大鼠 (*Rattus norvegicus*) 核仁蛋白基因内含子序列的分析, 在该基因的第 5 个内含子中发现一种新的反义 snoRNA 基因—Z25, 揭示出哺乳动物核仁蛋白基因是一种多内含子 snoRNA 编码的宿主基因.

通过 Internet 与 EMBL 和 Genbank 联网, 以反义 snoRNA 基因鉴别方法^[2]对数据库直接进行扫描分析, 发现了一批 snoRNA 基因候选序列, 其中一个被命名为 Z25DNA.

Z25DNA 保守地位于人、小白鼠和大鼠核仁蛋白基因的第 5 个内含子中, 其序列相似性可达 80% 以上, 并具有典型的反义 snoRNA 基因特征 (图 1). 即包含保守的 boxC/D 结构元素, 一段长为 11 个核苷酸与 18S rRNA 互补的反义序列以及可形成末端配对区 (terminal stem) 的反向重复序列. 按照反义 snoRNA 结构与功能关系计算, 具有该互补序列的 Z25 snoRNA 可指导 18S rRNA 中第 1678 位的腺嘌呤核苷 (按人 18S rRNA 编号) 的 2'-O-核糖甲基化. 18S rRNA A1678 是一个保守的位点, 在人和爪蟾中已被实验鉴定为一个 2'-O-核糖甲基化核苷, 但在酿酒酵母中为非修饰核苷. 因此, Z25DNA 可能编码高等动物中一种新的核仁小分子 RNA, 即 Z25 snoRNA.

以 Northern 杂交, 逆转录分析和 cDNA 序列测定等 3 种实验方法对人和小白鼠 Z25 snoRNA 进行了验证. 结果进一步证实了计算机分析的预测, 人和小白鼠中 Z25 snoRNA 的实际长度为 69 个核苷酸, 稳定的存在于细胞中.

核仁蛋白是细胞核中一种主要的蛋白质, 在核仁生成、rRNA 的转录和加工以及细胞核内的信号传导中起着重要的作用. 哺乳动物核仁蛋白基因长达 9 kb, 共有 14 个外显子和 13 个内含子, 70% 以上的序列为内含子成分. 目前已从 5, 11 和 12 等 3 个内含子中分别发现了 Z25, U20^[1] 和 U23 (待发表) 基因编码区, 这不仅揭示了哺乳动物核仁蛋白基因内含子的功能意义, 而且还为研究核糖体合成与细胞生长发育之间的基因协同表达与调控提供线索.

* 基金项目: 国家自然科学基金重点项目 (39730300) 资助项目

收稿日期: 1999-08-15 作者简介: 周惠, 女, 1953 年生, 副教授.

人、小白鼠和大鼠 Z25 基因序列已被 Genbank 收录，分别为 Aj010666、Aj010667 和 Aj010668.

Human nucleolin gene intron 5

aaggaaatgg	ccaaacagaa	agcagctcct	gaagccaaga	aacagaaagt	ggaa	ggtaac
ttgcagaatt	aggggata	atgggggagataa	Z25	ACAGCACAAA	TGATGAATAA	CAAAGGGACT
TAATACTGAA	ACCAGATGTT	ACATTGTAGT	GTGCTGATGT	GCTGT		
					gtata	gaaattttgc
tttggaaact	aactttttac	cacactacaa	gtagactgag	ttgagctttt	tttgtgcagg	
cacagaaccg	actacggctt	tcaatctctt	tgttggaaac	ctaaacttta	acaatctgc	

Mouse nucleolin intron 5

cagaaagtag	aaggt	aagcc	tgcaaaactg	gggaaacaga	tcagagtagc	aZ25
						CTAGCACAA
G TGATGA GTG	ACAA	AGGGAC	TTAATA	CTGA	ACCATGGGGT	TGAAATGAAA
TGCTTT						TATG CTGA TG
	atag	tttatgatga	aatttgttgt	gtgcttaagt	gggctgaaag	ttcatttttt
gtgtgtgcag	gtcagaaacc	aactacacct	ttcaatctgt	tcattingaaa	ccttaatcca	

Rat nucleolin intron 5

caagaaacag	aaaatag aag	gtaagcctgc	aaaattggga	cttaaaagga	gatcagagta	
gca	Z25					
ATAGCAC	AAG TGATGA C	TAACAAAGGG	ACTTAATA CT	GA AACATCTG	GGATTG AAAT	
GCAGTATG CT	GA TGTGCTTT					
		atagtttatg	atgaaattca	cttgtcgtat	gcttaagtgg	
actaaaaaag	ctcatttttt	gtgcag	gtc	agaaccaact	acacctttca	acctgttcat

图 1 人、小白鼠和大鼠核仁蛋白基因第 5 个内含子序列及其编码的 Z25 snoRNA

Fig. 1 Human, mouse and rat nucleolin gene intron 5 and intron-encoded Z25 snoRNA

参考文献:

[1] 屈良鹄. 核仁小分子 RNA [J] . 生物工程进展, 1996 16 (5): 21~ 26.

[2] 屈良鹄, 周惠. 一种从基因数据库中识别反义 snoRNA 基因的新方法 [J] . 中山大学学报 (自然科学版), 1999, 38 (1): 25~ 28.

Multiple snoRNAs Encoded in the Introns of Mammal Nucleolin Gene

ZHOU Hui^{*}, QU Liang-hu

Abstract: Through computer screening of Genbank and experimental analysis a novel snoRNA, termed Z25, was first identified from mammals. Z25 snoRNA is 69 nucleotide in length, possessing typical boxC/D and terminal repeat sequence, a 11 nt long sequence complementarity to 18S rRNA implies that Z25 snoRNA is a 2'-O-ribose methylation guide at A 1678 (human coordinate) of 18S rRNA. Z25 snoRNA is encoded by the fifth intron of human, mouse and rat nucleolin genes that have been found as the host genes for U20 and U23 snoRNA.

Keywords: Z25; snoRNA; nucleolin; mammal

^{*} Biotechnology Research Center, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China