

网络出版时间: 2017-4-10 14:40 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20170410.1440.014.html>

西藏藏族人群和汉族人群载脂蛋白 A5-1131T > C 多态性与机体脂肪含量的关系

刘海松 温有锋

摘要 目的 探讨载脂蛋白 A5-1131T > C 的多态性与西藏藏族人群和汉族人群机体脂肪含量的关系。方法 以西藏藏族和辽宁汉族各 100 例为研究对象, 测量身体各部位脂肪含量, 并采用聚合酶链式反应-限制性片段长度多态方法分析 *apoa5*-1131T > C 多态性。结果 从全身脂肪量、躯干脂肪量、四肢各脂肪量和总脂肪量的测量结果看: ① 藏族男性 TC + CC 型对相应值影响均高于 TT 型, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。藏族男性 TT 型对各值影响均低于汉族男性, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。② 藏族女性 TT 型对各值影响均高于汉族女性 TT 型, 除全身脂肪量外差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。③ 藏族和汉族男性和女性各基因型对躯干脂肪的影响均大于四肢, 其中, 藏族和汉族男性 TT 型、TC + CC 型及藏族女性 TT 型差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论 *apoa5*-1131T > C 多态性位点对西藏藏族和辽宁汉族机体脂肪量产生影响, 可能参与调控躯干部位的脂肪蓄积。

关键词 载脂蛋白 A5-1131T > C; 单核苷酸多态性; 脂肪含量; 藏族; 汉族

中图分类号 Q 987.2

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2017)05-0687-05
doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2017.05.014

2017-02-20 接收

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(编号: 31571233)

作者单位: 锦州医科大学解剖学教研室 锦州 121001

作者简介: 刘海松 男 硕士研究生;

温有锋 男 副教授 硕士生导师, 责任作者, E-mail: ysaaooc@aliyun.com

脂肪是人体的组成成分, 为储能和供能的主要物质。人体能量代谢的平衡被打破, 脂肪含量会发生变化。脂肪蓄积受遗传、环境、心理和行为等多方面因素影响。研究^[1]表明, 脂肪蓄积是糖尿病、高血压、中风、心血管疾病、异常脂血症等疾病独立而重要的危险因素。目前, 载脂蛋白 A5 (Apolipoprotein A5, APOA5) 基因在脂肪蓄积中的研究较受关注。*apoa5* 基因具有单核苷酸多态性 (single nucleotide polymorphisms, SNP) 并与脂肪蓄积的发生密切相关^[2]。

我国西藏藏族主要生活于青藏高原, 居住地平均海拔在 3 500 m 以上, 是世界上海拔最高的地区。长期高原生活使他们承受着低压、低氧、高寒、强紫外线等影响, 人体在生理、机能代谢、遗传等各方面产生了适应性变化, 身体成分也发生了相应的变化。该研究旨在探讨西藏藏族人群 *apoa5*-1131T > C 多态性位点与机体脂肪含量的关系, 为人的基因多态性在脂肪代谢中的可能作用和机制以及临床相关疾病的诊断和治疗提供新的参考依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象 经伦理委员会批准, 在知情同意的情况下, 从生物人类学研究所采集的藏族数据库中, 采用随机抽样的方法, 在拉萨市(海拔 3 600 m) 随机

investigate the apoptosis of these two kinds of cells when exposed to varying concentration of PEDF. qRT-PCR were carried out to assess the vascular endothelial growth factor (VEGF) gene expression level in these two kinds of cells after treatment of PEDF. **Results** CCK-8 results revealed that PEDF had a concentration-dependent and time-dependent cell proliferation inhibition effect on SK-MES-1 cell and HUVECs ($P < 0.05$); Flow cytometry showed that the apoptosis of the cells in the treatment group were higher than that of control group ($P < 0.05$), and the apoptosis rate of high concentration group was higher than that of the low concentration group ($P < 0.05$); qRT-PCR results showed that PEDF was able to inhibit expression of mRNA of VEGF in both HUVECs and SK-MES-1 cell compared with control samples ($P < 0.05$). **Conclusion** The antitumor properties of PEDF is mainly related to the inhibition of tumor angiogenesis and direct effects on tumor cells, the effect of PEDF on HUVECs and SK-MES-1 cell maybe related to the effects of PEDF on downregulating expression of VEGF.

Key words PEDF; HUVECs; VEGF; lung cancer

抽取父母为藏族,本人始终在拉萨市生活,经体检证明健康的藏族人为研究对象。共 100 例,男 50 例,女 50 例;年龄 30 ~ 40(34.73 ± 3.02) 岁。在辽宁省锦州市(海拔 30 m)选择始终在锦州市生活,经体检证明健康的汉族人为对照组,共 100 例,男 50 例,女 50 例;年龄 30 ~ 40(33.94 ± 2.92) 岁。

1.2 方法

1.2.1 脂肪有关指标及测量方法 利用生物电阻抗仪测量脂肪含量,使用北京奥美之路健康科技股份有限公司的健康体适能管理系统进行测量数据的收集。测量的指标包括全身脂肪量、躯干脂肪量、左侧上肢脂肪量、左侧下肢脂肪量、右侧上肢脂肪量、右侧下肢脂肪量共 6 项体成分指标(单位为 kg,保留小数点后 1 位)。根据四肢脂肪量计算四肢总体脂肪量。

1.2.2 基因检测方法 采用酚-氯仿抽提法提取外周白细胞基因组 DNA。设计引物参考有关文献^[3]并查询 NCBI SNP 基因库 *apoa5* 基因序列,上游引物为 5'-CAGGAAGTGGAGCGAACTT-3',下游引物为 5'-TGGTAGTGGAAATGGAGGAGA-3'。聚合酶链式反应(PCR)体系为 15 μl,双蒸水 4.5 μl, MIX 7.5 μl,上下游引物各 1.0 μl,基因组 DNA 1.0 μl。引物终浓度 10 pmol/μl。应用 PCR 仪扩增,反应参数为:94 °C 预变性 5 min 1 次,94 °C 变性 45 s,52 °C 退火 45 s,72 °C 延伸 45 s 循环 35 次,72 °C 最终延伸 10 min 1 次。以限制性内切酶 RspRS II(Mse I) 酶切 PCR 产物,反应体系为 20 μl,将 0.5 μl(5 U/μl) 限制性内切酶 MSe I 加入到 10 μl 的 PCR 产物中,加双蒸水至 20 μl,充分混匀,60 °C 酶切 4 h。用 20 bp DNA Ladder Marker 作为标准物,酶切产物用 3% 琼脂糖凝胶电泳检测,紫外分析仪下观察结果。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 13.0 软件分析处理数据。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料采用频数和率表示,基因频率采用基因计数法, χ^2 检验验证等位基因频率是否符合 Hardy-Weinberg 平衡。等位基因频率比较用 χ^2 检验。不同基因型间机体脂肪含量比较用 *t* 检验及方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 *apoa5*-1131T > C 基因型及频率分布 PCR 扩增产物总长度为 209 bp,经酶切后出现三种片段组合类型:出现 189 bp 和 20 bp 两条带为 TT 型,出现 209、189、20 bp 三条带为 TC 型,出现 209 bp 一条带,为 CC 型。其中 20 bp 的片段序列较短,在电泳过程中超出凝胶显示范围,但不妨碍基因分型。见图 1。

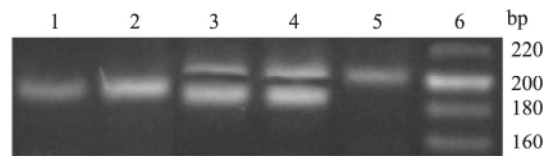


图 1 *apoa5*-1131T > C 扩增产物酶切片电泳图
1,2: TT 型; 3,4: TC 型; 5: CC 型; 6: 20 bp DNA Ladder Marker

apoa5-1131T > C 的基因型的检测结果:藏族 TT 型中男 35 例,女 39 例;TC 型中男 11 例,女 10 例;CC 型中男 4 例,女 1 例。汉族 TT 型中男 38 例,女 31 例;TC 型中男 11 例,女 17 例;CC 型中男 1 例,女性 2 例。*apoa5*-1131T > C 的基因型检测及等位基因频率结果显示对藏族和汉族人群检测的 *apoa5*-1131T > C 等位基因频率经 χ^2 检验,差异无统计学意义,表明达到了遗传平衡,即符合 Hardy-Weinberg 平衡。对组间 *apoa5*-1131T > C 的三种基因型及等位基因分布进行 χ^2 检验,差异无统计学意义,见表 1。与不同人群 *apoa5*-1131T > C 基因型和等位基因频率的研究比较,结果显示藏族的等位基因频率分布与英国人和湖南地区人群比较, P 值分别为 < 0.001 、 0.003 ,差异有统计学意义,见表 2。

2.2 *apoa5*-1131T > C 基因型与脂肪量的关系 考虑本实验的样本含量及 CC 型检测比例较小,为增加数据统计的可靠性,根据基因型 TT、携带 C 等位基因(TC + CC) 分组。*apoa5*-1131T > C 基因型与机体脂肪量测量及比较分析结果见表 3 ~ 5。藏族男性 TC + CC 型对相应值影响高于 TT 型,全身脂肪量、躯干脂肪量、左上肢脂肪量、左下肢脂肪量、右上

表 1 *apoa5*-1131T > C 基因型检测及等位基因频率结果($n = 100$)

项目	基因型分布 [n(%)]			等位基因频率					
	TT	TC	CC	χ^2 值	P 值	T	C	χ^2 值	P 值
藏族	74(74.00)	21(21.00)	5(5.00)	1.675	0.433	0.845	0.155	0.049	0.825
汉族	69(69.00)	28(28.00)	3(3.00)			0.830	0.170		

表2 *apoa5*-1131T>C 基因型和等位基因频率在不同人群分布

种族/地区	n	基因型分布 [n(%)]			等位基因频率	
		TT	TC	CC	T	C
拉萨/藏族	100	74(74.00)	21(21.00)	5(5.00)	0.845	0.155
锦州/汉族	100	69(69.00)	28(28.00)	3(3.00)	0.830	0.170
英国人 ^[4]	237	218(91.98)	19(8.02)	0(0.00)	0.960*	0.040*
湖南 ^[5]	247	141(57.10)	63(25.50)	43(17.40)	0.700*	0.300*

与藏族比较: * $P < 0.05$

肢脂肪量、右下肢脂肪量、四肢总脂肪量差异有统计学意义 ($P = 0.017, 0.019, 0.034, 0.016, 0.032, 0.014, 0.017$)。汉族男性 TT 型对各值影响高于 TC + CC 型,但差异无统计学意义。对于藏族男性与汉族男性,藏族 TT 型、TC + CC 型对各值影响均低于汉族相应基因型,TT 型差异有统计学意义 ($P < 0.001$),见表 3。藏族女性 TT 型均对各值影响高于 TC + CC 型,但差异无统计学意义。汉族女性 TC + CC 型对各值影响均高于 TT 型,但差异无统计学意义。对于藏族女性与汉族女性,藏族 TT 型对各值影响高于汉族 TT 型,除全身脂肪量外,躯干脂肪量、左上肢脂肪量、左下肢脂肪量、右上肢脂肪量、右下肢脂肪量、四肢总脂肪量差异均有统计学意义 ($P = 0.014, 0.018, 0.011, 0.021, 0.013, 0.014$);藏族 TC + CC 型的全身脂肪量、左下肢脂肪、右下肢脂

肪、四肢总脂肪量均高于汉族,躯干脂肪量、左上肢脂肪低于汉族,右上肢脂肪与汉族相同,但差异无统计学意义,见表 4。藏族和汉族男性 TT 型、TC + CC 型对躯干脂肪量影响都高于四肢脂肪量,差异有统计学意义 ($P = 0.015, 0.002, < 0.001, < 0.001$)。藏族女性 TT 型、携带 C 等位基因 (TC + CC) 型对躯干脂肪量影响均高于四肢脂肪量,TT 型差异有统计学意义 ($P = 0.007$)。汉族女性 TT 型、携带 C 等位基因 (TC + CC) 型对躯干脂肪量影响均高于四肢脂肪量,但差异无统计学意义,见表 5。

3 讨论

apoa5 基因于 2001 年被发现^[3]。APOA5 是血浆三酰甘油代谢的重要调节因子,血浆浓度极低。人 APOA5 编码基因定位于染色体 11q23,是载脂蛋白超基因家族成员,为一段稳定的种间保守序列。研究^[2]显示 *apoa5* 基因内及附近区域存在多态性位点。目前为止,NCBI 收录 18 个 SNP 位点。

研究^[1]表明,基因在脂肪蓄积过程中发挥的作用越来越不可忽视,影响着与机体脂肪含量相关联的各项指标的变化。在 *apoa5* 基因的多态性位点中, -1131 T>C、c.56C>G、c.-3A>G 的次要等

表3 男性 *apoa5*-1131T>C 基因型与全身及各部位脂肪量测量结果($\bar{x} \pm s$)

项目	藏族		汉族		F 值	P 值
	TT (n=35)	TC + CC (n=15)	TT (n=38)	TC + CC (n=12)		
年龄(岁)	35.60 ± 2.79	33.87 ± 3.02	33.79 ± 2.74	35.31 ± 3.01	-	-
全身脂肪量(kg)	10.07 ± 5.24*#	14.52 ± 6.55	16.88 ± 5.67	16.01 ± 4.27	9.590	<0.001
躯干脂肪量(kg)	5.45 ± 3.54*#	8.28 ± 4.20	9.64 ± 3.41	9.10 ± 2.68	9.271	<0.001
左上肢脂肪量(kg)	0.40 ± 0.18*#	0.54 ± 0.23	0.62 ± 0.22	0.60 ± 0.15	7.852	<0.001
左下肢脂肪量(kg)	1.98 ± 0.82*#	2.65 ± 0.96	3.06 ± 0.92	2.93 ± 0.67	9.980	<0.001
右上肢脂肪量(kg)	0.38 ± 0.17*#	0.52 ± 0.22	0.60 ± 0.19	0.58 ± 0.15	8.570	<0.001
右下肢脂肪量(kg)	1.97 ± 0.84*#	2.66 ± 0.97	3.07 ± 0.94	2.92 ± 0.67	10.029	<0.001
四肢总脂肪量(kg)	4.62 ± 2.01*#	6.24 ± 2.38	7.24 ± 2.28	6.91 ± 1.65	9.737	<0.001

与藏族 TC + CC 型比较: * $P < 0.05$; 与汉族 TT 型比较: # $P < 0.05$ 表4 女性 *apoa5*-1131T>C 基因型与全身及各部位脂肪量测量结果($\bar{x} \pm s$)

项目	藏族		汉族		F 值	P 值
	TT (n=39)	TC + CC (n=11)	TT (n=31)	TC + CC (n=19)		
年龄(岁)	34.44 ± 3.14	34.18 ± 3.06	34.06 ± 3.39	33.32 ± 2.33	-	-
全身脂肪量(kg)	19.14 ± 6.94	17.11 ± 4.75	15.45 ± 4.36	17.01 ± 4.78	2.476	0.056
躯干脂肪量(kg)	10.13 ± 4.49*	8.67 ± 3.07	7.81 ± 2.67	8.72 ± 3.01	2.386	0.034
左上肢脂肪量(kg)	0.81 ± 0.38*	0.71 ± 0.24	0.62 ± 0.25	0.71 ± 0.25	2.254	0.047
左下肢脂肪量(kg)	3.72 ± 0.87*	3.55 ± 0.62	3.24 ± 0.61	3.48 ± 0.64	2.640	0.044
右上肢脂肪量(kg)	0.78 ± 0.37*	0.68 ± 0.23	0.60 ± 0.25	0.68 ± 0.23	2.162	0.042
右下肢脂肪量(kg)	3.78 ± 0.88*	3.60 ± 0.62	3.30 ± 0.64	3.52 ± 0.66	2.533	0.046
四肢总脂肪量(kg)	9.01 ± 2.51*	8.44 ± 1.75	7.64 ± 1.74	8.28 ± 1.82	2.486	0.048

与汉族 TT 型比较: * $P < 0.05$

表5 *apoa5*-1131T > C 基因型与躯干脂肪量和四肢总脂肪量测量结果($\bar{x} \pm s$)

组别	性别	基因型	n	年龄	躯干脂肪量(kg)	四肢总脂肪量(kg)	t 值	P 值
藏族	男	TT	35	35.60 ± 2.79	5.45 ± 3.54	4.62 ± 2.01	2.558	0.015
		TC + CC	15	33.87 ± 3.02	8.28 ± 4.20	6.24 ± 2.38	3.812	0.002
	女	TT	39	34.44 ± 3.14	10.13 ± 4.49	9.01 ± 2.51	2.828	0.007
		TC + CC	11	34.18 ± 3.06	8.67 ± 3.07	8.44 ± 1.75	0.778	0.454
汉族	男	TT	38	33.79 ± 2.74	9.64 ± 3.41	7.24 ± 2.28	10.700	<0.001
		TC + CC	12	35.31 ± 3.01	9.10 ± 2.68	6.91 ± 1.65	5.751	<0.001
	女	TT	31	34.06 ± 3.39	7.81 ± 2.67	7.64 ± 1.74	0.188	0.852
		TC + CC	19	33.32 ± 2.33	8.72 ± 3.01	8.28 ± 1.82	1.028	0.318

位基因在脂肪蓄积较多的人群中出现频率较高。本实验中,藏族男性和汉族女性脂肪量与此一致,藏族男性具有统计学意义。*apoa5*-1131 T > C 可能在其中发挥了作用。这与 Niculescu et al^[2] 检测罗马尼亚人群中 *apoa5*-1131 T > C 和 c. 56C > G 基因多态性的次要等位基因的携带者为脂肪过高人群类似。国内也有类似报道,Zhu et al^[6] 对中国汉族青少年进行研究,发现 *apoa5* 基因的多态性位点 -1131T > C 和 c. -3A > G 次要等位基因在脂肪过高人群的出现频率都比对照组高,在年龄和性别因素修正后,携带 C 者在肥胖或超重发展方面均比 TT 者有更高的风险。*apoa5* 的基因多态性与脂肪蓄积的发生密切相关,*apoa5*-1131T > C 已被认为关系到脂类代谢的通路和代谢综合征的发展^[7]。在实验中藏族女性和汉族男性的结果呈现 TT 型影响大于携带 C 等位基因(TC + CC)型,但差异无统计学意义。这可能与选取的样本量不够充足有关。在大样本检测对比中,可能更能够得到明确的结果。

本实验藏族男性全身脂肪量低于汉族男性,这与以往研究结果近似。不同海拔高度人群脂肪的蓄积有所不同。研究^[8]显示,南美洲安第斯高原的齐楚亚人(生活于海拔3 680 m)与吉尔吉斯人(生活于海拔3 200 m)的体成分比较,与脂肪相关的所有值都降低。我国青藏高原地区的藏族人群基本上属于体型偏瘦削的类型^[9],西藏藏族(日喀则,海拔3 800 m)超重肥胖比率均低于甘肃藏族(甘南,海拔2 900 m)^[10]。在高原生活的人群机体脂肪量较低。藏族人群长期生活在高原环境中,遗传方面的适应性变化对人体造成了诸多方面影响,体成分变化也与非高原地区不同。对藏族人群的遗传学研究,可能会让我们了解人类尤其是极端环境下常住居民的遗传与物质能量代谢之间的关系。

本实验使用生物电阻抗法测量人体脂肪量。该方法具备操作简单、测量结果准确等优点^[11]。文献^[12-13]对脂肪蓄积的研究报道多采用腰围和臀围

的比值衡量脂肪在腰腹部的蓄积。研究^[12]显示,台湾地区肥胖男性中 *apoa5*-1131T > C 的 C 等位基因使腰臀围比率增加;C 等位基因携带者中,对男性肥胖者在年龄、BMI 和血浆三酰甘油进行二元逻辑回归修正,结果是 *apoa5*-1131C 伴随腰臀围比增加导致中心性肥胖的发生频率升高。Halalkhor et al^[13]对 199 例北伊朗人研究证实, *apoa5* 基因多态性位点 -1131T > C 与腰臀围比相关。本实验对躯干和四肢总脂肪量进行比较分析。藏族和汉族人群的 *apoa5*-1131T > C 各基因型对两组躯干脂肪量和四肢总脂肪量影响对比,躯干脂肪均大于四肢,其中,藏族男性的 TT 型、携带 C 等位基因(TC + CC)型和藏族女性 TT 型,汉族男性的 TT 型、携带 C 等位基因(TC + CC)型差异均有统计学意义。*apoa5*-1131T > C 可能参与调控躯干的脂肪蓄积^[14]。脂肪蓄积位置不同,对人体健康会产生不同的影响。躯干脂肪蓄积尤其腹部脂肪,可能产生过多的炎性蛋白,流向血液、肝脏、肌肉和大脑;脂肪蓄积在心脏、肺部、肝脏、肠道等部位,则可能引发高血压、心脏病、气喘、胰岛素抵抗、肠道微生物紊乱等病理变化,危害人体健康^[15]。明确 *apoa5*-1131T > C 与脂类代谢及分布调控的关联,有助于与脂肪相关疾病的预防和诊疗。藏族女性携带 C 等位基因(TC + CC)型,汉族女性 TT 型和携带 C 等位基因(TC + CC)型均表现为前者高于后者,但是差异无统计学意义。这可能与女性脂肪蓄积和分布的影响因素更为复杂有关。

参考文献

[1] Hebebrand J, Hinney A. Environmental and genetic risk factors in obesity[J]. Child Adolesc Psychiatr Clin N Am, 2009, 18(1): 83-94.
 [2] Niculescu L S, Fruchart-Najib J, Fruchart J C, et al. Apolipoprotein A-V gene polymorphisms in subjects with metabolic syndrome[J]. Clin Chem Lab Med, 2007, 45(9): 1133-9.
 [3] Pennacchio L A, Olivier M, Hubacek J A, et al. An apolipopro-

- tein influencing triglycerides in humans and mice revealed by comparative sequencing[J]. *Science*, 2001, 294(5540): 169 - 73.
- [4] Chandak G R, Ward K J, Yajnik C S, et al. Triglyceride associated polymorphisms of the *apoa5* gene have very different allele frequencies in Pune, India compared to Europeans [J]. *BMC Med Genet*, 2006, 7(1): 178 - 86.
- [5] 李向平, 赵水平, 聂 赛 等. 载脂蛋白 A5-1131T>C 基因多态性对血脂的影响[J]. *医学临床研究* 2004 21(11): 1245 - 9.
- [6] Zhu W F, Wang C L, Liang L, et al. Triglyceride-raising *apoa5* genetic variants are associated with obesity and non-HDLc in Chinese children and adolescents [J]. *Lipids Health Dis*, 2014, 13(1): 1 - 7.
- [7] Xu C, Bai R, Zhang D, et al. Effects of *apoa5*-1131T > C (rs662799) on fasting plasma lipids and risk of metabolic syndrome: evidence from a casecontrol study in China and a meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2013, 8(2): e56216.
- [8] De Mendoza S, Nucete H, Ineichen E, et al. Lipids and Lipoproteins in subjects at 1 000 and 3 500 meter altitudes [J]. *Arch Environ Health*, 1979, 34(5): 308 - 11.
- [9] 胡兴宇, 吴国雄, 汪 澜, 等. 对甘肃省玛曲县境内安多藏族青壮年体制特征的调查研究 [J]. *泸州医学院学报*, 1991, 14(2): 102 - 6.
- [10] 杨秀琳, 何 焯, 马 斌 等. 甘肃及西藏族成人成分分析 [J]. *解剖学报* 2016 47(1): 134 - 8.
- [11] 苒飞霸, 张和华, 尹 军. 生物电阻抗测量技术研究与应用 [J]. *中国医学物理学杂志* 2015, 32(2): 234 - 8.
- [12] Hsu M C, Chang C S, Lee K T, et al. Central obesity in males affected by a dyslipidemia-associated genetic polymorphism on APOA1/C3/A4/A5 gene cluster [J]. *Nutr Diabetes*, 2013, 3: e61.
- [13] Halalkhor S, Jalali F, Tilaki K H, et al. Association of two common polymorphisms of apolipoprotein A5 gene with metabolic syndrome indicators in a North Iranian population, a cross-sectional study [J]. *J Diabetes Metab Disord*, 2014, 13(1): 1 - 7.
- [14] Wu Y, Marvelle A F, Li J, et al. Genetic association with lipids in Filipinos: waist circumference modifies an APOA5 effect on triglyceride levels [J]. *J Lipid Res*, 2013, 54(11): 3198 - 205.
- [15] Chambliss L R. Body mass index as a measure of obesity: racial differences in predictive value for health parameters during pregnancy [J]. *J Womens Health*, 2016 25(12): 1198.

Relationship between apolipoprotein A5 gene-1131T > C and fat content on adult Tibetans in Tibet area and Han nationality population in Liaoning province

Liu Haisong, Wen Youfeng

(Dept of Anatomy Jinzhou Medical University, Jinzhou 121001)

Abstract Objective To explore the gene frequency of apolipoprotein A5(APOA5) -1131T > C single nucleotide polymorphisms and its relationship with the fat contents of adult Tibetans in Tibet and Han nationality population in Liaoning province. **Methods** In 100 Tibetan nationality(the study group) and 100 Han nationality individuals(the control group), the polymorphism of *apoa5*-1131T > C genotypes was detected by polymerase chain reaction-restricted fragments length polymorphism(PCR-RFLP), and fat contents were got by using bioelectrical impedance measurement. **Results** Results of fat contents of body, trunk and limbs(left upper limbs, left lower limbs, right upper limbs, right lower limbs and total limbs) were respectively below: ① There was significant difference between male TC + CC genotype and TT genotype of Tibetan nationality. There was significant difference between male TT genotype of Tibetan nationality and of Han nationality. ② There was significant difference between female TT genotype of Tibetan nationality and of Han nationality except result of the body fat contents. ③ There was significant difference between the trunk and total limbs fat contents in male TT genotype, and male TC + CC genotype of Tibetan nationality and of Han nationality, and female TT genotype of Tibetan nationality. **Conclusion** APOA5 gene-1131T > C affects the body fat contents of Tibetans and Han nationality population, and APOA5 gene-1131T > C probably affects lipopexia in trunk.

Key words APOA5 gene-1131T > C; single nucleotide polymorphisms; fat content; Tibetan nationality; Han nationality