

新疆地区 30 000 名哈萨克族成年人心电图明尼苏达编码分析

木胡牙提 仇萍 卢武红 刘志强 穆合塔尔 严红雁 孔巴提 沙根 何鹏义

【摘要】 目的 研究新疆哈萨克族(哈族)成年人心电图异常编码的分布及特点。方法 在新疆北疆 3 个地区整群随机抽样连续检查 30 000 名哈族成年人血压和心电图,采用 WHO 推荐的明尼苏达心电图编码分类法,对心电图进行分析。结果 心电图总异常编码率为 248.60‰,男性主要异常编码率为 146.83‰,女性为 157.71‰,ST-T 异常检出率为 100.03‰。心律失常总检出率为 71.17‰,心房颤动(房颤)为 2.83‰。主要异常编码率 3 个地区差异有统计学意义。结论 哈族成年人心电图异常编码检出率较高,主要异常编码与高血压显著相关,房颤患病率与国内相关文献报道不一致。

【关键词】 心电图描记术;明尼苏达编码;哈萨克族;成年人

Electrocardiogram Minnesota codings from 30 000 adult cases with Kazakh ethnicity in Xinjiang, China MU Hu-ya-ti, QIU Ping, LU Wu-hong, LIU Zhi-qiang, MU He-ta-er, YAN Hong-yan, KONG Ba-ti, SHA Gen, HE Peng-yi. Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Wulumuqi 830054, China

Corresponding author: MU Hu-ya-ti, Email: muhuyati@163.com

This work was supported by a grant from the Natural Science of Xinjiang Uygur Autonomous Region (No. 200821149)

【Abstract】 **Objective** To observe the abnormal Minnesota code (MC) distribution and interrelated characteristic on electrocardiograms (ECGs) of the adult Kazakh population. **Methods** Resting ECGs and blood press of randomly sampled 30 000 adult Kazakh people in three Northern regions of Xinjiang were continuously examined and analyzed, using Minnesota code recommended by WHO as the classification of ECG. **Results** The overall rate of abnormal ECG findings was 248.60‰, and the main abnormality in males was 146.83‰, compared to 157.71‰ in females. The prevalence rates of abnormal ST-T changes, the total arrhythmia and atrial fibrillation (AF) were 100.03‰, 71.17‰ and 2.83‰ respectively. There were statistically significant differences among the main abnormalities from the three regions. **Conclusion** The ECGs abnormalities of adult Kazakh people were high. There was significant relation found between the main abnormalities and hypertension. The prevalence of AF was different from the domestically reported literature that calls for further study.

【Key words】 Electrocardiography; Minnesota code; Kazakh; Adult

新疆地区哈萨克族(哈族)人口总计 1 250 458 人,其中 96.4% 居住在北疆的塔城、阿勒泰、伊犁三个地区。哈族高血压患病率高于国内水平^[1],但目前对哈族成年人群体的心血管病流行状况了解较少。本研究在上述地区整群随机抽样连续检查 30 000 名哈族成年人的血压和心电图指标,定量分析其心电图异常编码的分布及特点,为新疆地区哈族成年人群的心血管病防治提供科学依据。

对象与方法

1. 调查对象:2009 年 1—8 月在新疆塔城、阿勒泰、伊犁三个地区分别整群随机抽查 30 000 名哈族 20 岁以上成年人,年龄、民族等以其身份证为准,并与户口本核实。其中男性 12 252 名,女性 17 748 名,年龄 20~84 (50.5±30.5) 岁。

2. 调查方法:所有受检者均测身高、体重、腰围、腹围、血压、心电图;心电图检查和编码按 WHO“心血管疾病调查方法”,使用 NIHONKONDEN6511 型心电图机,在静息状态卧位做 12 导联描记并进行明尼苏达编码(Minnesota code, MC),MC 的分类按王

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.04.021

基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金(200821149)

作者单位:830054 乌鲁木齐,新疆医科大学第一附属医院心脏中心

通信作者:木胡牙提, Email: muhuyati@163.com

海燕等^[2]所采用的方法,异常编码定义为存在一项或多项的主要或次要编码。按照 Pooling Project 的分类方案,程度不同地将编码分为主要异常码(1-1, 1-2, 3-3, 4-1, 4-2, 5-1, 5-2, 7-1, 7-2, 7-8, 8-1, 8-3)和次要异常码(3-1, 6-3, 6-4, 6-5, 7-7, 8-7, 8-8, 9-1),9 码除 9-1 列入次要编码外,其余均不被列入异常编码内^[3]。高血压的诊断标准为 SBP ≥ 140 mm Hg, 和(或)DBP ≥ 90 mm Hg, 或近 2 周内服用降压药物^[4]。

3. 心电图测量:参加现况调查人员均经严格选择和培训;心电图机、血压计等仪器均在校准后使用,每组资料的登记及收集均由 2 名调查员完成(其中至少有 1 名为哈族)。心电图测量由从事心电生理工作的专业人员进行,不同测量者之间及同一测量者内都进行严格质控,测量误差不超过 0.5 mm。心电图资料的编码及录入采用“双机录入”方法,由 8 名熟练编码的心内科医生完成,并由监督员进行随机抽查。

4. 统计学分析:均采用 SPSS 16.00 软件完成,根据研究目的计算相应的率,采用直接标准化对年龄进行标化调整异常编码率,以年龄、性别、高血压为相关因素,采用多因素 logistic 回归方法,组间比较

采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 哈族成年人群心电图异常编码特征:

(1) 心电图异常编码分布概况:总异常编码率为 248.60%, 其中标化后男性主要异常编码率 169.51%, 女性为 176.04%, 女性高于男性, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 72.09, P = 0.000$); 次要异常编码率则男性高于女性, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 216.45, P = 0.000$)。男性中, 主要异常编码检出率随着年龄的增加而增加, 次要编码检出率随年龄的递增而减少。女性主要异常编码检出率在 80 岁以前随年龄的递增而增加, 次要异常编码中 80 岁年龄组所占比例最多(表 1)。

常见的单项编码中, 5-1、5-2 码(T 波低平)在主要异常编码比例最高为 66.47%, 占总主要异常编码的 43.37%; 7-8 码(完全性右束支传导阻滞+左前分支传导阻滞)及 8-3 码(房颤)比例最低, 分别为 2.07%、2.83%。次要异常编码中, 8-8 码(窦性心动过缓)占比例最高为 43.37%, 占总次要异常编码的 45.51%; 6-3 码(I 度房室传导阻滞)、6-4 码(预激综合征)比例最低, 为 2.00%、2.27%。男性以 8-8(窦性心动过缓)编码出现的频率最高, 在男性总异常编

表 1 新疆哈族 30 000 名成年人心电图编码频率分布(%)

异常编码	男性年龄组(岁, n=12 252)					女性年龄组(岁, n=17 748)					合计		
	20~ (n=5004)	40~ (n=4939)	60~ (n=2176)	80~ (n=133)	计 标化率	20~ (n=7654)	40~ (n=7338)	60~ (n=2469)	80~ (n=286)	计 标化率			
主要													
1-1/1-2	1.00	12.55	32.63	7.52	11.35	11.86	0.26	1.09	8.50	87.41	3.16	6.19	6.50
3-3	12.39	52.24	53.31	90.23	36.57	39.67	1.05	18.12	42.11	13.99	14.03	16.16	23.23
4-1/4-2	5.80	42.11	62.50	157.89	32.16	37.45	1.57	56.69	71.66	27.97	34.54	37.57	33.57
5-1/5-2	19.18	50.21	78.13	60.15	42.61	44.56	38.02	102.62	168.42	41.96	82.94	88.50	66.47
7-1	1.80	1.62	13.33	45.11	4.24	5.90	1.83	3.95	8.50	13.99	3.83	4.50	4.00
7-2	2.40	5.06	13.33	67.67	6.12	8.55	1.57	6.81	6.88	27.97	4.90	5.89	5.40
7-8	0.80	1.21	5.51	45.11	2.29	3.91	1.05	1.09	6.48	6.99	1.92	2.36	2.07
8-1	2.40	4.45	19.76	120.30	7.59	11.95	3.27	9.68	33.60	13.99	10.31	12.00	9.20
8-3	0.60	3.85	10.11	30.08	3.92	5.66	0.52	2.32	6.07	3.50	2.08	2.87	2.83
合计	46.36	173.31	288.60	624.06	146.83	169.51	49.12	202.37	352.23	237.76	157.71	176.04	153.27
标化率	16.94	69.67	53.83	29.19			17.96	81.35	65.69	11.06			
次要													
3-1	17.39	25.92	26.65	52.63	22.85	24.19	6.53	10.77	33.60	13.99	12.17	13.64	16.53
6-3	1.00	2.02	1.38	30.08	1.80	2.84	2.09	1.77	1.21	20.98	2.14	2.68	2.00
6-4	1.60	2.23	6.43	22.56	2.94	3.73	1.05	1.77	1.62	24.48	1.80	2.53	2.27
6-5	1.40	1.21	5.51	60.15	2.69	4.83	1.31	1.09	4.86	3.50	1.75	1.99	2.13
7-7	1.20	2.23	9.19	112.78	4.24	8.29	3.27	1.64	8.10	17.48	3.49	4.17	3.80
8-7	12.99	24.50	18.84	75.19	19.34	21.61	27.18	17.03	31.98	13.99	23.44	23.39	21.77
8-8	91.33	58.92	32.17	30.08	67.09	64.46	28.87	28.89	18.22	3.50	26.99	25.72	43.37
9-1	3.80	3.24	3.68	82.71	4.41	7.23	1.18	2.32	6.88	20.98	2.76	3.62	3.43
合计	130.70	120.27	103.86	466.17	125.37	137.18	71.47	65.28	106.48	118.88	74.57	77.74	95.30
标化率	47.76	48.35	19.37	21.68			26.12	26.24	19.86	5.53			

注:心电图编码:1-1:Q 和 QS 型 Q 波时限 > 0.04 mm; 3-1:左心室高电压; 3-3:左心室肥厚; 4-1:ST 段下移 > 0.1 mm; 4-2:ST 段下移 < 0.01 mm 且 > 0.05 mm; 5-1:T 波负向 ≥ 5.0 mm; 5-2:T 波负向 ≤ 5.0 mm 且 > 1.0 mm; 6-3:I 度房室传导阻滞; 6-4:预激综合征(PWP 型); 6-5:PR 间期 < 0.12 s; 7-1:完全性左束支传导阻滞; 7-2:完全性右束支传导阻滞; 7-7:左前分支传导阻滞; 7-8:完全性右束支传导阻滞+左前分支传导阻滞; 8-1:频发期前收缩(早搏); 8-3:心房颤动; 8-7:窦性心动过速; 8-8:窦性心动过缓; 9-1:QRS 低电压

码中占 26.65%。女性则以 ST-T 改变频率最高,在女性总异常编码中占 10.6%,其中青年组占 60.7%。

(2) 单项心电图异常编码与性别、年龄的关系:

① Q/QS 型改变(1-1/1-2 码): 总检出率为 6.50%, 标化后男性高于女性, 差异有统计学意义($\chi^2=88.41, P=0.000$); 60 岁以上人群中心电图 Q/QS 改变中有 18.2% 伴有相应的 ST-T 改变, 单纯 Q/QS 型占 3.2%。② 左心室高电压及肥厚(3-1, 3-3 码): 左心室高电压检出率为 16.53%, 标化后男性略高于女性, 差异无统计学意义($\chi^2=0.417, P=0.518$); 左心室肥厚总检出率为 23.23%, 男性高于女性, 差异有统计学意义($\chi^2=7.21, P=0.026$)。③ ST-T 异常改变(4-1/4-2, 5-1/5-2 码): 总检出率为 100.03%, 检出率随增龄而增多, ST 段异常(4-1/4-2 码)性别差异无统计学意义($\chi^2=0.02, P=0.889$), T 波低平(5-1/5-2 码)女性显著高于男性, 差异有统计学意义($\chi^2=247.80, P=0.000$)。④ 传导阻滞(6-3, 7-1~7-8 码): 束支传导阻滞(7-1~7-8 码)总检出率为 15.27%, 检出率随增龄而增加, 性别间差异有统计学意义, 男性高于女性($\chi^2=70.79, P=0.000$); 束支传导阻滞中按其检出率高低依次为: 完全性右束支传导阻滞+左前分支传导阻滞(7-8 码)为 2.07%, 左前分支传导阻滞(7-7 码)为 3.80%, 左束支传导阻滞(7-1 码)为 4.00%, 右束支传导阻滞(7-2 码)为 5.40%。⑤ 心律失常(8-1~8-8 码): 总检出率为 77.17%, 检出率随增龄而增加。8-8 码(窦性心动过缓)为 43.37%, 其中 96.7% 为正常健康人, 8-1 码(频发早搏)为 9.20%, 8-3 码(房颤)为 2.83%, 房颤标化后男性高于女性, 差异有统计学意义($P<0.05$)。

(3) 不同地区心电图异常编码分布概况: 调查的三个地区, 心电图主要异常编码及次要异常编码的检出均存在差异性(表 2)。

表 2 塔城、阿勒泰、伊犁地区人群心电图异常编码例数分布比较

地区	主要异常编码组	次要异常编码组
塔城	1678	966
阿勒泰	1389	842
伊犁	1531	1051
χ^2 值	40.87	34.71
P 值	0.000	0.000

2. 高血压与心电图异常编码的关系:

(1) 高血压与心电图主要、次要异常编码的关系: 高血压患病率为 36.81%, 分别以心电图主要异常编码和次要异常编码为因变量, 以性别、年龄和高血压为自变量进行多因素 logistic 逐步回归分析。结果显示, 心电图主要异常编码独立的危险因素为

年龄和高血压(表 3); 心电图次要异常编码独立的危险因素为性别和高血压(表 4)。

表 3 新疆哈族成年人心电图主要异常编码多因素 logistic 回归分析

变量	β 值	s_e	Wald χ^2 值	P 值	Exp(β)(95%CI)
年龄	0.689	0.047	210.551	0.000	1.991(1.814~2.186)
高血压	1.118	0.072	241.980	0.000	3.058(2.656~3.520)
常数	-3.415	0.100	160.570	0.000	0.033

表 4 新疆哈族成年人心电图次要异常编码多因素 logistic 回归分析

变量	β 值	s_e	Wald χ^2 值	P 值	Exp(β)(95%CI)
性别	-0.557	0.076	54.401	0.000	0.573(0.494~0.664)
高血压	0.288	0.089	10.387	0.001	1.334(1.120~1.590)
常数	-1.522	0.119	162.461	0.000	0.218

(2) 高血压与单项心电图异常编码的关系: 在高血压及非高血压者人群中, 8-3 码(心房颤动)、8-7 码(窦性心动过速)及总的心律失常(8-1~8-8 码)组中检出率无差异; 4-(ST 段异常)、5-(T 波低平)、3-1(左心室高电压)、3-3(左心室肥厚)、8-1(早搏)、8-8 码(窦性心动过缓), 在两组人群中均有差异; 在心律失常(8-1~8-8)编码中, 高血压组占 38.02%, 非高血压组占 61.98%, 8-3 码(心房颤动)中, 高血压组占 45.88%, 非高血压组为 54.12%(表 5)。

表 5 新疆哈族成年人高血压与非高血压者心电图异常编码例数的比较

编码	高血压	非高血压	χ^2 值	P 值
1-	141	54	106.33	0.000
3-1	257	239	48.82	0.000
3-3	537	160	496.62	0.000
4-	601	406	234.35	0.000
5-	1108	886	323.07	0.000
8-1*	155	121	44.84	0.000
8-3*	39	46	3.019	0.080
8-7*	258	395	2.092	0.148
8-8*	428	873	8.949	0.003

注: * 为总心律失常编码, 高血压与非高血压组比较 $\chi^2=1.561, P=0.212$

讨 论

我国心血管疾病死亡率已占全死因的首位^[5]。新疆哈族人群的高血压和血脂异常发生率较高^[1,6], 但目前对其全面、系统的心血管病流行病学研究较少。心电图编码对心血管病发生及其事件具有预测价值, 异常心电图编码是心血管疾病、冠心病发病和死亡的强而独立的易患因素^[7]。本研究采用心电图编码对哈族成年人进行定性和定量分析。

本研究发现, 哈族成年人心电图主要异常编码率、次要异常编码率分别为 153.27%、95.30%; 王海

燕等^[2]对11 869例汉族人群调查分别为79.0%、164.0%。Rao等^[8]报道我国南方和北方中年组主要异常编码率男性为79.8%、29.6%，女性为78.4%、18.4%；本研究中哈族中年组人群男女性分别为173.31%、202.37%。提示哈、汉两民族心电图总异常编码及主要异常编码检出率存在差异。在主要异常编码的检出率中，男性有随年龄而增加的趋势，而女性在80岁以前亦有随年龄而增加的趋势，80岁以后则有显著降低，排除迁出等其他原因后，考虑可能的原因是80岁以后年龄段女性死亡率较高，值得深入研究。

主要异常编码中，Q波异常、ST-T异常、传导阻滞和早搏等的冠心病死亡率相对危险性是1.5~4倍或以上^[9]。本调查结果显示，异常Q波、传导阻滞及早搏等有性别差异，ST-T改变亦存在性别差异，这与国内研究一致^[8,10]。异常Q波、ST-T异常、传导阻滞和早搏检出率男性有随年龄而增加趋势，在女性异常Q波、传导阻滞和早搏有随年龄增加的趋势，而ST-T改变则在40岁及60岁年龄段居多。其可能原因，一方面女性在绝经后发生心血管疾病的危险增加；另外，中年妇女ST-T改变还可见于神经官能症、内分泌疾病、自主神经紊乱及更年期综合征等。哈族人群有高盐饮食等生活习惯，其饮食中以面食、肉类为主，新鲜蔬菜、水果摄入少，微量元素、叶酸等摄入缺乏^[11]，是冠心病的高危人群。

本研究发现，哈族成年人中总心律失常异常编码检出率低，尤其是房颤，与国内外文献报道的不一致^[12,13]，这可能和其居住的环境、生活方式有关。哈族为游牧民族，有研究表明，心律失常发生与空气污染有关^[14]。哈族成年人中以牧民为主，生活节奏慢，精神压力低于城市人群。在心律失常中，窦性心动过缓编码多见于健康成年男性，可能与哈族多数男性从事体力劳动有关，同时应考虑其心电图正常标准值存在差异的可能。

本研究结果显示，年龄、高血压病是心电图主要异常编码的独立危险因素，高血压病与之相关性强于年龄，这与国内其他人群的研究结果一致^[15]；次要编码中，性别与高血压病为其危险因素，提示在哈族成年人中高血压病是心电图异常的危险因素；同时，高血压者与非高血压者房颤及窦性心动过速的检出无差异，提示哈族成年人中房颤及窦性心动过速可能存在高血压病以外的其他因素，尚待进一步流行病学调查证实。

参 考 文 献

[1] Tang JX, Guo SX, Zhang YH, et al. The surrage of hypertension

prevalence and relatively learing in Kazakh inhabitants. Chin J Public Health, 2007, 23(8): 993-994. (in Chinese)
唐景霞, 郭淑霞, 张翼华, 等. 哈萨克族居民高血压患病率及相关知识调查. 中国公共卫生, 2007, 23(8): 993-994.

[2] Wang HY, Du FC, Zhu J, et al. The resting electrocardiogram Minnesota codings from 11 869 cases group. Chin J Circulation, 1987, (1): 285-287. (in Chinese)
王海燕, 杜福春, 朱杰, 等. 11 869例人群静息心电图明尼苏达编码. 中国循环杂志, 1987, (1): 285-287.

[3] Prineas RJ, Grow RS, Blackburn H. The Minnesota code manual of electrocardiographic findings, Johu Wright PSG Inc, USA, 1982.

[4] Chinese HBP Pre and Cure Guide Revise Committee. China HBP Prevention and Cure Guide. Chin J Cardiol, 2004, 32: 1060-1064. (in Chinese)
中国高血压防治指南修订委员会. 2004年中国高血压防治指南(实用本). 中华心血管病杂志, 2004, 32: 1060-1064.

[5] Wu XG, Zhou BF, Wu YF, et al. A Prospective study of effective characters for cardiovascular risk factors in Chinese population. Chin J Epidemiol, 2005, 26(1): 58-61. (in Chinese)
吴锡桂, 周北凡, 武阳丰, 等. 中国人群心血管危险因素作用特点的前瞻性研究. 中华流行病学杂志, 2005, 26(1): 58-61.

[6] Zhou P, Ye EK, Xi L, et al. Survey on lipids disorder status in population of multina tionalities in Ili Prefecture. Chin J Cardiol, 2006, 34(8): 752-755. (in Chinese)
周鹏, 叶尔肯, 西琳, 等. 伊犁地区多民族人群脂代谢紊乱状态的调查. 中华心血管病杂志, 2006, 34(8): 752-755.

[7] Li XH, Sun NL, Zhang GZ, et al. Analyses of resting electrocardiogram Minnesota codings in primary hypertension patients. Chin J Prev Contr Chron Dis, 2001, 9(3): 99-101. (in Chinese)
李晓辉, 孙宁玲, 张国志, 等. 原发性高血压患者静息心电图明尼苏达编码分析. 中国慢性疾病预防与控制, 2001, 9(3): 99-101.

[8] Rao XX, Wu X, Folsom AR, et al. Comparison of electrocardiographic findings between Northern and Southern Chinese population samples. Int J Epidemiol, 2000, 29: 77-84.

[9] Menotti A, Mulder L, Kromhout D, et al. The association of silent electrocardiographic findings with coronary deaths among elderly men in three European countries. The FINE study. Acta Cardio, 2001, 56(1): 27-36.

[10] Rao XX, Chen BL, Mai JZ, et al. A prospective cohort study on the relationship of abnormal ST-T on electrocardiogram with death, coronary and cerebrovascular events, Chin J Cardiol, 2004, 32(3): 258-263. (in Chinese)
饶栩栩, 陈百玲, 麦劲社, 等. 队列人群心电图ST-T异常与死亡及心脑血管事件关系的前瞻性研究. 中华心血管病杂志, 2004, 32(3): 258-263.

[11] Qin JM, Wang XM, Chen B, et al. Study on the ingestion of folate and polymorphism of MTHFR C677T with esophageal cancer in Xinjiang Kazakh. Chin J Oncol, 2008, 29(1): 30-32. (in Chinese)
秦江梅, 王秀梅, 陈博, 等. 新疆哈萨克族食管癌与叶酸摄入水平、亚甲基四氢叶酸还原酶基因多肽关系的研究. 中华肿瘤杂志, 2008, 29(1): 30-32.

[12] Zhou ZQ, Hu DY, Chen J, et al. An epidemiological survey of atrial fibrillation in China. Chin J Intern Med, 2004, 43(7): 491-494. (in Chinese)
周自强, 胡大一, 陈捷, 等. 中国心房颤动现状的流行病学研究. 中华内科杂志, 2004, 43(7): 491-494.

[13] Chesebro JH, Fuster V, Halperin JL. Atrial fibrillation risk marker for stroke. N Engl J Med, 1990, 323: 1556-1558.

[14] Douglas W, Dockery, Luttinann-Gibson H, et al. Association of air pollution with increased incidence of ventricular tachyarrhythmias recorded by implanted cardioverter defibrillators. Environ Health Perspect, 2005, 113: 670-674.

[15] Jia ZM, Qi GG, Liu Y, et al. Abnormal analysis of resting electrocardiogram Minnesota code from high risk group of coronary heart disease. Chin J Health Statistics, 2006, 23(6): 525-526. (in Chinese)
贾志梅, 齐国光, 刘妍, 等. 冠心病高危人群静息心电图明尼苏达编码异常分析. 中国卫生统计, 2006, 23(6): 525-526.
(收稿日期: 2009-09-29)
(本文编辑: 张林东)