

脑卒中发病风险 logistic 回归综合评估模型研究 ——基于亚洲人群研究数据

周 亮¹,程迪祥²,张彦琦¹,伍亚舟¹,刘小钰¹,易 东¹

(1. 第三军医大学军事预防医学院卫生统计学教研室,重庆 400038;2. 重庆邮电大学软件学院院办,重庆 400065)

【摘要】目的:基于 Meta 分析结果,探讨亚洲人群脑卒中发病风险综合评估模型。**方法:**根据人群脑卒中发病危险因素的队列研究和病例对照研究资料,利用 Meta 分析方法对其发病危险因素进行合并,根据合并统计量比值比(odds ratio,OR),建立 logistic 回归综合评估模型。**结果:**纳入 7 个队列研究和 21 个病例对照研究,包含 17 个危险因素,通过数据筛选,有 10 个危险因素进入本次模型,包括:总胆固醇(total cholesterol,TC)≥6.00 mmol/L、收缩压(systolic blood pressure,SBP)≥140 mmHg、高血压病史、糖尿病病史、冠心病史、脑卒中家族史、吸烟、长期饮酒、长期运动和高盐饮食,其综合危险度分别为:1.99、5.09、3.97、1.82、2.10、2.64、1.69、1.37、0.60 和 1.95。**结论:**本次研究以系统评价为基础,建立了亚洲人群脑卒中风险评估模型,有效地避免了人群样本量偏少的因素,模型具有循证医学证据,为预防亚洲人群脑卒中的发病具有现实意义。

【关键词】脑卒中;危险因素;Meta 分析;logistic 回归;风险评估模型

【中图分类号】R181.2

【文献标志码】A

【收稿日期】2013-05-20

Integrated assessment model by logistic regression for stroke—based on the evidence—based data of Asian population

Zhou Liang¹, Cheng Dixiang², Zhang Yanqi¹, Wu Yazhou¹, Liu Xiaoyu¹, Yi Dong¹

(1. Department of Health Statistics, College of Preventive Medicine, Third Military Medical University;

2. Administrative Office, Software College, Chongqing University of Posts and Telecommunications)

【Abstract】Objective: To explore the integrated assessment model for stroke risk among Asian population based on the results of Meta analysis. **Methods:** Based on the data in the Cohort study and case-control study of stroke, Meta analysis was used to combine risk factors. Integrated assessment model by logistic regression was built based on the pooled odds ratio(OR). **Results:** Seven Cohort studies and 21 case-control studies were included in this study including 17 risk factors. After screening, 10 factors were admitted in the model, including total cholesterol ≥ 6.00 mmol/L, systolic blood pressure ≥ 140 mmHg, hypertension, diabetes, coronary heart disease, family history of stroke, smoking, long-term drinking, long-term exercises and high salt diet and the pooled ORs were 1.99, 5.09, 3.97, 1.82, 2.10, 2.64, 1.69, 1.37, 0.60 and 1.95. **Conclusions:** Integrated assessment model of stroke among Asian population is built through the systematic review. This model, based on data of evidence-based medicine, successfully avoids the bias of small sample and is of practical significance in the prevention of stroke among Asian population.

【Key words】stroke; risk factors; Meta analysis; logistic regression; risk assessment model

疾病发病风险综合评估模型,也称为危险预测模型,它是通过收集大量个人健康信息,分析建立

生理状况、生活方式、环境、遗传等危险因素与健康

作者介绍:周 亮,Email:13983081938@163.com,

研究方向:人群健康风险模型的建立。

通信作者:易 东,Email:yid_house@hotmail.com。

基金项目:国家自然科学基金面上资助项目(编号:81172773,81202286,30901242),重庆市自然科学基金资助项目(编号:CSTC2012jjA0006)。

优先出版:http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13406/j.cnki.cyxh.000069.html

状态之间的量化关系,预测个人在将来的一定时间内发生某种特定疾病或因为某种特定疾病导致死亡的可能性^[1]。从目前国内发表的文献来看,研究存在很多缺陷,主要表现在大规模队列研究数量较少、样本量小。因此,本研究使用 Meta 分析的方法计算疾病危险因素的综合危险度,建立风险评估模型,此模型不仅能够提高健康风险评估模型的准确性与可靠性,也扩展了模型的应用范围。

脑卒中发病的危险因素的研究已有大量报道^[2-3],

在发表的文章中,筛选出的危险因素集合存在差异,风险因素评估模型也不相同,而且有很多评估模型都建立在本地观察性研究的基础上,由于样本量不足,计算出来的危险度和建立的模型应用范围较小。因此,本研究将以脑卒中为研究背景,基于 Meta 分析结果,建立亚洲人群脑卒中风险综合评估模型。

1 材料与方法

1.1 系统评价资料的收集

1.1.1 文献检索 检索电子文献库:PubMed、EMBASE、Web of Science、Google scholar、中国生物医学文献、中国生物医学期刊引文数据库以及 Cochrane 图书馆的 CENTRAL 资料库。检索策略:英文,“stroke” or “ischemic” or “hemorrhagic” and “Observational study” or “cohort study” or “case-control study” and “Risk factors” or “risk factors” or “incidence” or “mortality”; 中文,以“脑卒中”为主题词,“队列研究”“病例对照研究”“危险因素”“发病”“死亡”为关键词,同时手工检索第三军医大学图书馆会议资料。检索时间:建库起始年份至2013年9月。

1.1.2 纳入和排除条件 纳入标准:①纳入文献为人群队列研究和病例对照研究;②研究对象来源于社区、医院及其它营运机构,不限定性别、年龄及脑卒中类型,但不含并发其他感染或创伤的疾病;③纳入研究需提供包括:生理生化指标、生活习惯、疾病史以及遗传等相关危险因素的危险度;④研究观察终点为发病;⑤疾病判断依据为国际专业诊断标准^[4-5];⑥暴露组或病例组人群在基线资料及来源上要与非暴露组或对照组一致;⑦文献的内容需提供比值比(odds ratio, OR)/相对危险度(relative risk, RR)或完整列联表资料。

排除标准:①排除可能存在基因与环境交互作用的人群,例如:美国亚裔人群;②排除重复发表、动物实验、综述及系统评价。

1.2 统计分析方法

1.2.1 Meta 分析 通过对纳入文献进行异质性 Q 检验,判断其异质性大小,若 $P \geq 50\%$, $P < 0.1$, 则采取随机效应模型进行合并;若 $P < 50\%$, $P > 0.1$, 则采取固定效应模型进行合并,最终以合并 OR 及其 95%CI 作为最终效应指标。

1.2.2 Logistic 回归模型 Logistic 回归模型在病例对照研究资料的基础上计算危险因素的 OR 值,评价危险因素对发病的危险度大小。本研究采用 Meta 分析的方法计算脑卒中危险因素的综合危险度效应值,该综合效应值是建立在大量国内外病例对照研究和队列研究的基础上,纳入了大量病例和对照人群的信息,弥补了样本量小和应用范围窄的缺陷,使得建立的评估模型更为可靠和准确。

以 logistic 回归模型为基础,建立亚洲人群脑卒中健康风

险评估模型: $\text{Logit}(P) = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \dots + \beta_n x_n$,

即 $P = \frac{e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \dots + \beta_n x_n}}{1 + e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \dots + \beta_n x_n}}$, 式中 P 为个体患脑卒中的风险, x_1 、

$x_2 \dots x_i \dots x_n$ 分别代表第 1、2、... $i \dots n$ 个危险因素,危险因素的回归系数 β_i 以 $\ln OR_i$ 估计。常数项 α 以当地相关脑卒中的患病率估计,并根据发病率进行估计,本研究中假设患病率约等于发病率的 3 倍。 α 的计算公式如下: $\alpha = \ln\left(\frac{P_{0j}}{1-P_{0j}}\right) -$

$\beta_1 \bar{x}_1 + \beta_2 \bar{x}_2 + \dots + \beta_i \bar{x}_i + \dots + \beta_n \bar{x}_n$; 式中 P_{0j} 为患病率, $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_i, \dots, \bar{x}_n$ 分别表示第 1、2、... $i \dots n$ 个危险因素在人群中的平均值,即平均暴露率。然而,在实际应用中,可能并未能全面而准确地掌握

相关危险因素的人群平均值,在这种情况下,可以忽略模型常数项 α 的校正,直接以如下公式计算模型的常数项: $\alpha = \ln\left(\frac{P_{0j}}{1-P_{0j}}\right)$ 。这种简化模型的方法,增加了模型的实用性,但当

评估人群中危险因素的阳性率很高或危险因素的相对危险度较大时,将高估患病风险值^[6]。

1.2.3 综合危险度效应值的选择 本研究将以失安全系数 ($N_{0.05}$) 和 OR 值作为综合危险度效应值的选择依据。

$N_{0.05}$ 偏小时,表示研究的样本量太小或者各个研究之间差别太大,因此, $N_{0.05}$ 作为是否进入模型的判别因素是合理的。

$N_{0.05}$ 的计算公式: $\chi^2 = \frac{(ad-bc)^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$; $Z = \sqrt{\chi^2}$;

$N_{0.05} = \Sigma (Z/1.64)^2 - k$, 其中 k 为纳入研究数, a, b, c, d, n 分别代表四格表内的频数和总的观察频数。其次,当筛选出的 OR 值 ≈ 1 时,说明危险程度较小,也会考虑删除。

2 结 果

2.1 文献纳入情况

检索获得文献 1 288 篇,会议资料 2 篇。其中排除各文献库之间的重复纳入文献,剩 1 066 篇;阅读文题后,排除 941 篇,剩 125 篇(包括 2 篇会议资料)。阅读文献摘要,排除其他观察性研究 21 篇、综述及系统评价 15 篇、动物实验 3 篇,剩 86 篇。仔细阅读全文,排除 58 篇不符合标准的文献,最终 28 篇文献进入本次系统评价(表 1)。

2.2 系统评价结果

生化指标方面,共纳入 4 个因素,包括 BMI、HDL、SBP 和

总胆固醇(total cholesterol, TC), 其中 BMI=20.0~24.9 kg/m²、BMI ≥ 25 kg/m²、SBP 120~140 mmHg、SBP ≥ 140 mmHg 和 TC $\geq$

4.84 mmol/L 对亚洲人群的发病都有影响($P < 0.05$),综合危险度(合并 OR 值)分别为:1.11、1.67、5.09、0.98 和 1.99(表 2)。

疾病史方面:纳入对亚洲人群的发病有影响的因素有:高血压、糖尿病、TC、冠心病、房颤和 TIA,综合危险度分别为:3.97、1.82、1.27、2.10、2.40 和 2.22(表 2)。

家族遗传史即脑卒中家族史,它对亚洲人群脑卒中发病

也有影响 ($P < 0.05$), 综合危险度为: 2.64 (表 2)。

生活习惯方面: 共纳入吸烟、长期饮酒、长期运动、高盐饮食和生活紧张, 它们对亚洲人群的发病都有影响, 综合危险度分别为: 1.69 (一直吸烟)、1.51 (现在吸烟)、1.37、0.60、1.95 和 2.69 (表 2)。

2.3 综合风险评价模型的建立

剔除还不能认为对脑卒中发病有影响的因素和 $N_{60.05}$ 偏

低的因素 (表 2), 根据系统评价合并的脑卒中风险因素的综合危险度, 建立亚洲人群脑卒中风险评估模型。

亚洲人群, 最终有 10 个因素进入亚洲人群模型 (表 2)。模型如下: $Logit(P) = \alpha - 0.69X_1 + 2.78X_2 + 1.37X_3 + 0.63X_4 + 0.74X_5 + 0.97X_6 + 0.53X_7 + 0.31X_8 - 0.51X_9 + 0.67X_{10}$ 。 $X_1, X_2, \dots, X_{10}$ 分别是: $TC \geq 6.00$ mmol/L、 $SBP \geq 140$ mmHg、高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中家族史、吸烟、长期饮酒、长期运动和高盐饮食。

表 1 纳入文献基本资料

Tab.1 Basic information of included studies

第一作者	发表年限 (年)	性别	国家	脑卒中类型	样本量 (n)	报道的危险因素
Woo ^{[7]a}	1991	男、女	中国	缺血型、出血型	608	HDL、高胆固醇、高血压、糖尿病、房颤、冠心病
宁宪嘉 ^{[8]a}	1993	女	中国天津市	缺血型、出血型	356	HDL、高胆固醇、SBP、吸烟、高血压、糖尿病、TIA、高血脂、冠心病
Wong ^{[9]b}	1999	男、女	亚洲多国 ^c	缺血型、出血型	3 186	吸烟、房颤
Zodpey ^{[10]a}	2000	男、女	印度那格浦尔	出血型	332	SBP、长期饮酒、运动情况、脑卒中家族史、高血压、糖尿病、TIA、冠心病、肥胖
徐明 ^{[11]a}	2001	男、女	中国无锡市	缺血型、出血型	190	BMI、吸烟、长期饮酒、运动情况、吃咸、生活紧张、脑卒中家族史、高血压、糖尿病、TIA、高血脂、冠心病、肥胖
胡涌 ^{[12]a}	2002	男、女	中国上海	缺血型、出血型	846	BMI、吸烟、长期饮酒、运动情况、吃咸、生活紧张、脑卒中家族史、高血压、冠心病
孙迎春 ^{[13]a}	2003	男、女	中国辽宁	缺血型、出血型	204	高胆固醇、吸烟、长期饮酒、吃咸
何耀 ^{[14]b}	2003	男、女	中国西安	缺血型、出血型	1 268	BMI、SBP、脑卒中家族史、高血压、冠心病
孙锦平 ^{[15]a}	2003	男、女	中国秦皇岛	出血型	324	高胆固醇、吸烟、长期饮酒、生活紧张、脑卒中家族史、高血压、高血脂
Tan ^{[16]a}	2004	男、女	中国台湾高雄	缺血型	456	高胆固醇、长期饮酒、脑卒中家族史、高血压、糖尿病、房颤、高血脂、冠心病
孙志明 ^{[17]a}	2004	男、女	中国江苏	出血型	176	吸烟、长期饮酒、脑卒中家族史、高血压
Zhang ^{[18]b}	2004	男	中国北京	缺血型、出血型	5 092	BMI、高胆固醇、SBP、吸烟
王德全 ^{[19]a}	2005	男、女	中国广东	出血型	716	BMI、高胆固醇、吸烟、吃咸、脑卒中家族史、高血压
王杰 ^{[20]a}	2005	男、女	中国西安	缺血型、出血型	302	吸烟、运动情况、吃咸、高血压
Kisjanto ^{[21]a}	2005	女	印度尼西亚雅加达	缺血型、出血型	917	BMI、吸烟、长期饮酒、高血压、糖尿病
王薇 ^{[22]b}	2006	男、女	中国	缺血型、出血型	30 378	HDL、高胆固醇、SBP、吸烟、肥胖、肥胖
Pham ^{[23]b}	2007	男、女	日本福冈	缺血型、出血型	9 651	BMI、吸烟、长期饮酒、高血压、糖尿病
Lipska ^{[24]a}	2007	男、女	印度尼西亚	缺血型	927	HDL、高胆固醇、SBP、吸烟、高血脂
Kubo ^{[25]b}	2008	男、女	日本	缺血型	6 390	吸烟、长期饮酒、高血压、高血脂
关红军 ^{[26]a}	2009	男、女	中国黑龙江	缺血型、出血型	184	运动情况、高血压
李莉 ^{[27]a}	2009	男、女	中国湖南	缺血型	200	吸烟、高血压、冠心病
杨文博 ^{[28]a}	2010	男、女	中国河南	缺血型、出血型	300	BMI、高胆固醇、高血压
王莹 ^{[29]a}	2011	男、女	中国西安	缺血型、出血型	159	高胆固醇、高血压、糖尿病、高血脂
张美霞 ^{[30]a}	2011	男、女	中国西安	缺血型、出血型	159	脑卒中家族史、高血压、糖尿病、冠心病
王灿 ^{[31]a}	2011	男、女	中国辽宁	缺血型、出血型	249	BMI、HDL、高胆固醇、SBP、吸烟、长期饮酒、糖尿病
Wu ^{[32]a}	2011	男、女	中国重庆	缺血型、出血型	3 096	BMI、高胆固醇、SBP、吸烟、长期饮酒、运动情况、吃咸、脑卒中家族史、高血压、糖尿病、高血脂、冠心病
魏凯 ^{[33]a}	2012	男、女	中国河南	缺血型	240	BMI、高胆固醇、吸烟、长期饮酒、运动情况、吃咸、脑卒中家族史、高血压、糖尿病、冠心病
Kuwashiro ^{[34]b}	2012	男、女	日本	缺血型	1 106	房颤、冠心病

注: a, 病例对照研究; b, 队列研究; c, 亚洲多国: 中国、印度、印尼、韩国、马来西亚、菲律宾、中国台湾、泰国、新加坡和越南; BMI 为体质指数; HDL 为高密度脂蛋白; SBP 为收缩压; TIA 为短暂性脑缺血发作

表 2 Meta 分析合并结果及失安全系数

Tab. 2 Meta analysis of the pooled OR and fail-safe number

危险因素	文献数量	合并 OR	合并 95%CI	P 值	Z 值	失安全系数
BMI(kg/m ²)						
<20.0		1.000	Ref. Group			
20.0~24.9 ^a	8	1.11	1.05~1.18	0.000 ^c	12.32	48.433 08 ^b
≥25.0 ^a	7	1.67	1.33~2.08	0.000 ^c	13.65	62.275 17 ^b
HDL(mmol/L)						
<0.84		1.000	Ref. Group			
≥0.84 ^d	5	0.65	0.34~1.23	0.184	11.09	40.727 28 ^b
SBP(mmHg)						
<120		1.000	Ref. Group			
120~140 ^d	4	1.07	0.99~1.14	0.073	13.15	60.293 02 ^b
≥140 ^d	4	5.09	3.30~7.86	0.000 ^c	50.48	943.438 40
TC(mmol/L)						
<4.84		1.000	Ref. Group			
4.84~5.99 ^c	5	0.98	0.97~0.99	0.000 ^c	10.40	35.214 16 ^b
≥6.00 ^d	9	1.99	1.36~2.90	0.000 ^c	29.77	320.511 00
高血压病史						
No		1.000	Ref. Group			
Yes	21	3.97	2.97~5.31	0.000 ^c	125.33	5 819.128 00
糖尿病病史						
否		1.000	Ref. Group			
是	14	1.82	1.47~2.25	0.000 ^c	39.51	566.398 60
高血脂病史 ^d						
否		1.000	Ref. Group			
是	9	1.27	1.01~1.60	0.037 ^c	17.83	109.199 30
肥胖病史 ^d						
否		1.000	Ref. Group			
是	4	1.99	0.82~4.86	0.130	12.26	51.884 74 ^b
冠心病史 ^a						
否		1.000	Ref. Group			
是	3	2.10	1.71~2.59	0.000 ^c	25.74	243.336 90
房颤 ^a						
否		1.000	Ref. Group			
是	4	2.40	1.71~3.36	0.000 ^c	11.49	45.085 40 ^b
TIA ^a						
否		1.000	Ref. Group			
是	3	2.22	1.27~3.88	0.000 ^c	7.00	15.218 32 ^b
脑卒中家族史 ^d						
否		1.000	Ref. Group			
是	12	2.64	1.70~4.10	0.000 ^c	35.66	460.797 30
吸烟						
否		1.000	Ref. Group			
是 ^d	17	1.69	1.32~2.17	0.000 ^c	38.42	531.816 30
曾经吸烟(戒烟) ^a	4	0.87	0.71~1.07	0.192	3.24	-0.096 97 ^b
现在吸烟 ^d	3	1.51	1.05~2.16	0.025 ^c	8.37	23.047 33 ^b
长期饮酒 ^d						
否		1.000	Ref. Group			
是	13	1.37	1.13~1.66	0.002 ^c	21.42	157.589 10
长期运动 ^d						
否		1.000	Ref. Group			
是	7	0.60	0.436~0.816	0.001 ^c	18.56	121.076 10
高盐饮食 ^d						
否		1.000	Ref. Group			
是	7	1.95	1.388~2.728	0.000 ^c	18.22	116.426 70
生活紧张 ^d						
否		1.000	Ref. Group			
是	3	2.69	1.498~4.819	0.001 ^c	10.37	36.982 49 ^b

注:a,合并采取固定效应模型;b,安全系数偏低;c,有统计学意义;d,合并采取随机效应模型

3 讨 论

3.1 系统评价

系统评价是对多个临床研究进行综合的一种循证医学研究方法,对纳入研究的质量进行评价,对提取的资料进行定量分析或定性综合,为临床实践和医疗卫生决策提供真实可靠的科学证据^[35]。本次研究是按照观察性研究 Meta 分析的标准(meta-analysis of observation studies in epidemiology, MOOSE)^[36]为导向,制定了详尽的检索策略以及纳入和排除标准,以研究小组为单位进行数据提取和计算效应统计量。

本研究综合了亚洲各国学者的研究数据,最终共纳入 28 个有关人群脑卒中发病危险因素的观察性研究。各研究观察的样本量为 159~30 378 之间,总样本量 68 012。研究对象中,有 6 个研究单纯针对缺血性脑卒中病例,4 个研究单纯针对出血性脑卒中病例,18 个研究是将 2 种类型的脑卒中病例一并纳入。通过大样本的数据合并,结合合理的检索策略和严格的纳入排除标准,保证了结果的可靠性。

3.2 健康风险评估

根据系统评价结果,建立了亚洲人群脑卒中的风险评估模型。通过此模型,可计算社区居民患脑卒中的风险。但在实际操作过程中,除了需要了解当地脑卒中患病率/发病率,生化指标、生活习惯和疾病史外,还需要评估人群中各个危险因素的平均值,在平均值不能准确地得出的情况下,可以忽略模型常数项 α 的校正,直接以公式 $\alpha = \ln[P_{ij}/(1-P_{ij})]$ 计算模型的常数项。此模型可以增加实用性^[6]。

根据模型,假设通过查阅相关资料,A 地 B 市 C 区的脑卒中发病率为 14.5/10 万且该病在当地的患病率是发病率的 3 倍,个人患脑卒中风险方法计算如下:当地某中年男性,体检数据显示:TC $\geq$ 6.00 mmol/L、患有高血压和糖尿病、无冠心病和脑卒中家族史、吸烟,喜欢饮酒伴高盐饮食。根据风险评估模型,计算常数项 $\alpha = \ln(\frac{14.5 \times 3 / 10 \text{ 万}}{1 - 14.5 \times 3 / 10 \text{ 万}}) = -10.04$; 结合该男性危险因素阳性情况,患脑卒中的风险为 $\text{Logit}(P) = -10.04 + 0.51 \times 1 + 1.63 \times 1 + 0.69 \times 1 + 0.53 \times 1 + 0.31 \times 1 + 0.67 \times 1 = -5.70$ 即 $\frac{e^{-5.70}}{1 + e^{-5.70}} = 333.58 / 10 \text{ 万}$,说明该男子罹患脑卒中的风险是地区内其他人群的 7 倍(333.58 万/43.5 万=7.67)。根据评估结果,建议该男性,改善高盐饮食、适量运动、戒烟限酒,并且定期进行体格检查,制定配套的个性化预防方案。本模型在一些慢性病的预测上,如评估人群危险因素的

阳性率很高或危险因素的危險度较大时,会高估患病风险值^[6],这也是下一步需要改进的。

4 结 论

本次研究以系统评价为基础,建立了亚洲人群脑卒中健康风险评估模型,涉及包括 TC $\geq$ 6.00 mmol/L、SBP $\geq$ 140 mmHg、高血压、糖尿病、冠心病、脑卒中家族史、吸烟、长期饮酒、长期运动和高盐饮食 10 个危险因素。建立的模型具有循证医学证据,有效的避免了人群样本量偏少的因素,为预防亚洲人群脑卒中的发病具有现实意义。

参 考 文 献

- [1] 刘爱萍.健康风险评估[J].中华健康管理学杂志,2008,2(3):176-179.
- [2] Feigin VL.Stroke in developing countries;can the epidemic be stopped and outcomes improved?[J].Lancet Neurol,2007,6(2):94-97.
- [3] Strong K,Mathers C,Bonita R.Preventing stroke;saving lives around the world[J].Lancet Neurol,2007,6(2):182-187.
- [4] Hatano S.Experience from a multi centre stroke register;a preliminary report[J].Bull World Health Organ,1976,54(5):541-553.
- [5] No author listed.Special report from the national institute of neurological disorders and stroke;classification of cerebrovascular disease III [J].Stroke,1990,21(4):637-676.
- [6] 刘建平.循证中医药临床研究方法学[M].北京:人民卫生出版社,2006:93-1021.
- [7] Woo J,Lau E,Lam CW,et al.Hypertension,lipoprotein (a),and apolipoprotein A-I as risk factors for stroke in the Chinese[J].Stroke,1991,22(2):203-208.
- [8] 宁宪嘉,王景华.女性卒中危险因素配对病例对照研究[J].中国公共卫生学报,1993,12(3):142-144.
- [9] Wong KS.Risk factors for early death in acute ischemic stroke and intracerebral hemorrhage;a prospective hospital-based study in Asia. Asian Adate stroke Advisory panel[J].Stroke,1999,30(11):2326-2330.
- [10] Zodpey SP,Tiwari RR,Kulkarni HR.Risk factors for haemorrhagic stroke;a case-control study[J].Public Health,2000,114(3):177-182.
- [11] 徐 明,孔岳南,杨坚渡,等.无锡市脑卒中危险因素病例对照研究[J].疾病控制杂志,2001,5(4):349-350.
- [12] 胡 涌,朱靳良,傅 华.脑卒中危险因素的病例对照研究[J].上海预防医学,2002,14(6):256-257.
- [13] 孙迎春,陈 杰,荆宏伟,等.农村贫困地区卒中危险因素及经济负担的病例对照研究[J].职业与健康,2003,19(11):1-3.
- [14] 何 耀,常 青,黄文仪,等.军队男性中老年人卒中发病和死亡的队列研究[J].中华流行病学杂志,2003,24(6):476-479.
- [15] 孙锦平,石艳玲,尹 岭,等.青中年缺血性卒中危险因素病例对照研究[J].中风与神经疾病杂志,2003,20(3):256-258.
- [16] Tan TY,Tseng MC,Chang KC.Risk factors for first-ever ischemic stroke;a hospital-based case-control study in Kaohsiung,Taiwan[J].Apoplexy Nerv Dis,2004,27(11):801-807.
- [17] 孙志明,李 瑛.口服避孕药与中国妇女出血型脑卒中的 1:1 病例对照研究[J].中国计划生育学杂志,2004,12(10):606-609.
- [18] Zhang XF,John A,Catherine D,et al.Prevalence and magnitude of classical risk factors for stroke in a cohort of 5092 Chinese steelworkers over 13.5 years of follow-up[J].Stroke,2004,35(5):1052-1056.
- [19] 王德全,周卫平,杨 翌,等.出血性脑卒中发病危险因素的病例对照研究[J].预防医学论坛,2005,11(6):647-648.
- [20] 王 杰.脑卒中危险因素 151 例调查[J].陕西医学杂志,2005,34(4):492-493.
- [21] Kisjanto J,Bonneux L,Prihartonoc J,et al.Risk factors for stroke among urbanised Indonesian women of reproductive age;a hospital-based case-control study[J].Cerebrovascular Dis,2005,19(1):18-22.
- [22] 王 薇,赵 冬,孙佳艺,等.中国 11 省市队列人群危险因素与不同类型心血管发病危险的比较[J].中华心血管病杂志,2006,34(12):1133-1137.
- [23] Pham TM,Yoshihisa F,Noritaka T,et al.Mortality and risk factors for stroke and its subtypes in a cohort study in Japan[J].Prev Med,2007,44(6):526-530.
- [24] Lipska K,Sylaja PN,Sarma PS,et al.Risk factors for acute ischaemic stroke in young adults in South India[J].J Neurol Neurosurg Psychiatry,2007,78(9):959-963.
- [25] Kubo M,Jun H,Yasufumi D,et al.Secular trends in the incidence of and risk factors for ischemic stroke and its subtypes in Japanese population[J].Circulation,2008,118(25):2672-2678.
- [26] 关红军,崔新刚,郭毓鹏,等.牡丹江市卒中危险因素病例对照研究[J].牡丹江医学院学报,2009,30(4):16-18.
- [27] 李 莉,蔡亚平.缺血性卒中危险因素的研究[J].湖南环境生物职业技术学院学报,2009,15(2):24-26.
- [28] 杨文博,郎颖淑,杨文霞.出血性卒中危险因素病例对照研究[J].西南军医,2010,12(3):485-486.
- [29] 王 莹,丁美萍,金笑平,等.基于教师体检人群的卒中危险因素病例对照研究[J].浙江预防医学,2011,23(10):8-11.
- [30] 张美霞,牟 翔,袁 华,等.卒中患者生活质量影响因素的病例对照研究[J].神经疾病与精神卫生,2011,11(2):164-166.
- [31] 王 灿,时景璞,付凌雨,等.辽宁省彰武县农村地区血清脂联素水平与卒中关系的病例对照研究[J].中华疾病控制杂志,2011,15(1):11-14.
- [32] Wu Y,Zhang L,Yuan X,et al.Quantifying links between stroke and risk factors;a study on individual health risk appraisal of stroke in a community of Chongqing[J].Neurol Sci,2011,32(2):211-219.
- [33] 魏 凯,张念民,吴天华.缺血性卒中发病因素的病例对照分析[J].西南军医,2012,14(3):471-473.
- [34] Kuwashiro T,Hiroshi S,Tetsuro A,et al.Risk factors predisposing to stroke recurrence within one year of non-cardioembolic stroke onset: the Fukuoka Stroke Registry[J].Cerebrovasc Dis,2012,33(2):141-149.
- [35] Stroup DF,Berlin JA,Morton SC,et al.For the Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology(MOOSE)Group.Meta-analysis of observational studies in epidemiology;a proposal for reporting[J].JAMA,2000,283(15):2008-2012.
- [36] 杨业春,柳 青.人群大肠癌风险评价模型的探索性研究[J].循证医学,2010,10(2):87-97.

(责任编辑:关蕴良)