

# PCI 手术是否有复流与手术数据指标的联系

数据处理：李同凯  
报告撰写：吴晨晖

对安贞医院、朝阳医院以及 301 医院 PCI 手术是否出现复流和术前术中的各项数据指标，我们通过 SPSS 软件进行 Logistic 回归分析来寻找二者之间的相关性。

## 1. 建立术前数据与有无复流的预测模型

对第二张工作表中的术前数据分别与有无复流出现在 SPSS 中作二元 Logistic 回归分析，并通过观察 P 值是否在 0.05 以内来判断是否存在显著相关性。得到 P 值在 0.05 以内的术前数据如下：

数据名称	P 值	数据名称	P 值
年龄	0.000	体重	0.006
吸烟史	0.005	脑梗塞史	0.001
既往 β 受体阻滞剂	0.015	收缩压	0.000
心率	0.004	入院诊断	0.000
killip 分级	0.000	梗死部位	0.020
中性粒细胞	0.000	血红蛋白	0.019
随机血糖	0.000	高敏 C 反应蛋白	0.002
PCI 前 CK	0.000	PCI 前 CKMB	0.010
症状到 PCI 时间	0.004		

接着对这些自变量一同在 SPSS 中进行向前（条件）方法的二元 Logistic 回归，其中由于含有体重的样本过少，于是暂不予考虑，得到了如下回归的表格。

不在表格中的数据指标在步骤 4 之后 P 值都大于 0.05，所以不再考虑加入方程。

由该表得到线性预测方程为：

$$\text{logit}(X) = 0.024 \times \text{年龄} + 0.023 \times \text{心率} + 0.083 \times \text{随机血糖} + 0.007 \times \text{血红蛋白} - 6.202$$

若logit(X)小于 0.5 则预测无复流，若大于 0.5 则有复流。

方程中的变量

	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp (B)
步骤 1 <sup>a</sup> 随机血糖	.092	.026	12.728	1	.000	1.097
常量	-2.145	.246	75.934	1	.000	.117
步骤 2 <sup>b</sup> 心率	.023	.006	14.138	1	.000	1.023
随机血糖	.087	.026	11.482	1	.001	1.091
常量	-3.922	.543	52.170	1	.000	.020
步骤 3 <sup>c</sup> 年龄	.022	.009	6.102	1	.014	1.022
心率	.024	.006	14.534	1	.000	1.024
随机血糖	.086	.025	11.564	1	.001	1.090
常量	-5.209	.766	46.224	1	.000	.005
步骤 4 <sup>d</sup> 年龄	.024	.009	7.014	1	.008	1.024
心率	.023	.006	13.481	1	.000	1.023
随机血糖	.083	.025	10.911	1	.001	1.087
血红蛋白	.007	.004	3.694	1	.055	1.007
常量	-6.202	.919	45.520	1	.000	.002

a. 在步骤 1 中输入的变量：随机血糖。

b. 在步骤 2 中输入的变量：心率。

c. 在步骤 3 中输入的变量：年龄。

d. 在步骤 4 中输入的变量：血红蛋白。

对于没有缺失案例的 693 组样本得到预测结果如下：

分类表<sup>a</sup>

已观测				已预测	
				无复流	
				0	1
				百分比校正	
步骤 1	无复流	0		547	3
		1		140	3
	总计百分比				79.4
步骤 2	无复流	0		548	2
		1		136	7
	总计百分比				80.1
步骤 3	无复流	0		548	2
		1		136	7
	总计百分比				80.1
步骤 4	无复流	0		549	1
		1		134	9
	总计百分比				80.5

a. 切割值为 .500

从中可以看出，此模型对于无复流的案例拟合程度较好，对出现复流的案例预测成功率要低一些，但是这一模型在预测无复流与出现复流的案例时还是存在较为明显的区分度。

## 2. 研究两所不同医院带来的影响

为了研究不同医院带来的影响，我们分别取来自安贞医院的病例和朝阳或 301 医院的病例数据进行与上述类似的操作。

在安贞医院的病例中，以下术前数据与是否出现复流有显著相关性：

数据名称	P 值	数据名称	P 值
舒张压	0.011	心率	0.000
入院诊断	0.002	killip 分级	0.000
梗死部位	0.004	中性粒细胞	0.000
血红蛋白	0.019	随机血糖	0.000
高敏 C 反应蛋白	0.016	PCI 前 CK	0.026
PCI 前 CKMB	0.010	症状到 PCI 时间	0.003

对这些自变量在 SPSS 中进行向前（条件）方法的二元 Logistic 回归：

方程中的变量		B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp (B)
步骤 1 <sup>a</sup>	随机血糖	.109	.025	18.968	1	.000	1.115
	常量	-2.290	.239	91.752	1	.000	.101
步骤 2 <sup>b</sup>	心率	.024	.006	17.262	1	.000	1.025
	随机血糖	.097	.025	15.324	1	.000	1.102
	常量	-4.108	.511	64.700	1	.000	.016
步骤 3 <sup>c</sup>	心率	.024	.006	16.438	1	.000	1.024
	血红蛋白	.006	.003	3.184	1	.074	1.006
	随机血糖	.096	.025	14.827	1	.000	1.101
	常量	-4.902	.679	52.116	1	.000	.007
步骤 4 <sup>d</sup>	心率	.023	.006	14.500	1	.000	1.023
	梗死部位			10.835	5	.055	
	梗死部位(1)	.284	.652	.190	1	.663	1.329
	梗死部位(2)	.402	.652	.380	1	.538	1.495
	梗死部位(3)	-.456	.981	.216	1	.642	.634
	梗死部位(4)	.368	.663	.308	1	.579	1.445
	梗死部位(5)	.953	.650	2.150	1	.143	2.594
	血红蛋白	.006	.003	2.926	1	.087	1.006
	随机血糖	.097	.025	14.969	1	.000	1.102
	常量	-5.233	.910	33.073	1	.000	.005

a. 在步骤 1 中输入的变量：随机血糖。

b. 在步骤 2 中输入的变量：心率。

c. 在步骤 3 中输入的变量：血红蛋白。

d. 在步骤 4 中输入的变量：梗死部位。

其中梗死部位的分类编码如下

分类变量编码

		频率	参数编码				
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
梗死部位	1	223	1.000	.000	.000	.000	.000
	2	208	.000	1.000	.000	.000	.000
	3	21	.000	.000	1.000	.000	.000
	4	142	.000	.000	.000	1.000	.000
	5	161	.000	.000	.000	.000	1.000
	6	24	.000	.000	.000	.000	.000

这样得到的模型预测结果如下：

分类表<sup>a</sup>

已观测			已预测		
			无复流		百分比校正
			0	1	
步骤 1	无复流	0	615	3	99.5
		1	157	4	2.5
	总计百分比				79.5
步骤 2	无复流	0	615	3	99.5
		1	152	9	5.6
	总计百分比				80.1
步骤 3	无复流	0	614	4	99.4
		1	150	11	6.8
	总计百分比				80.2
步骤 4	无复流	0	612	6	99.0
		1	147	14	8.7
	总计百分比				80.4

a. 切割值为 .500

在朝阳或 301 医院的病例中，以下术前数据与是否出现复流有显著相关性：

数据名称	P 值	数据名称	P 值
性别	0.021	年龄	0.000
体重	0.006	吸烟史	0.001
脑梗塞史	0.001	收缩压	0.000
舒张压	0.000	入院诊断	0.000
killip 分级	0.000	中性粒细胞	0.001
肌酐	0.033	甘油三酯	0.036
随机血糖	0.000	PCI 前 CK	0.000

对这些自变量在 SPSS 中进行向前（条件）方法的二元 Logistic 回归：

方程中的变量

	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp (B)
步骤 1 <sup>a</sup> 随机血糖	.334	.100	11.083	1	.001	1.397
常量	-4.543	1.061	18.343	1	.000	.011
步骤 2 <sup>b</sup> 随机血糖	.362	.115	9.856	1	.002	1.436
体重	-.071	.029	6.151	1	.013	.931
常量	.140	2.125	.004	1	.947	1.150

a. 在步骤 1 中输入的变量：随机血糖。

b. 在步骤 2 中输入的变量：体重。

此模型对应预测结果为

分类表<sup>a</sup>

已观测			已预测		
			无复流		百分比校正
			0	1	
步骤 1	无复流	0	68	3	95.8
		1	16	7	30.4
	总计百分比				79.8
步骤 2	无复流	0	69	2	97.2
		1	14	9	39.1
	总计百分比				83.0

a. 切割值为 .500

由于包含体重数据的样本过少，所以为了提高结果的可信度，我们暂时排除体重因素，再次作logistic回归分析：

方程中的变量

	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp (B)
步骤 1 <sup>a</sup> 随机血糖	.143	.021	44.719	1	.000	1.154
常量	-3.042	.255	142.091	1	.000	.048
步骤 2 <sup>b</sup> 年龄	.033	.008	16.027	1	.000	1.033
随机血糖	.137	.022	39.305	1	.000	1.147
常量	-5.004	.572	76.411	1	.000	.007
步骤 3 <sup>c</sup> 年龄	.035	.008	17.207	1	.000	1.035
随机血糖	.136	.022	37.885	1	.000	1.145
PCI前CK	.000	.000	11.052	1	.001	1.000
常量	-5.433	.599	82.286	1	.000	.004

a. 在步骤 1 中输入的变量：随机血糖。

b. 在步骤 2 中输入的变量：年龄。

c. 在步骤 3 中输入的变量：PCI前CK。

对应的预测结果为

分类表<sup>a</sup>

已观测				已预测	
				无复流	
				0	1
步骤 1	无复流	0	648	7	98.9
		1	132	10	7.0
	总计百分比				82.6
步骤 2	无复流	0	645	10	98.5
		1	132	10	7.0
	总计百分比				82.2
步骤 3	无复流	0	645	10	98.5
		1	126	16	11.3
	总计百分比				82.9

a. 切割值为 .500

考察体重数据的影响，可以看出对于没有出现复流的病例预测，两者成功率接近；但对于出现复流的病例，体重是一个有重要作用的判据，通过体重可以将预测的成功率提高将近20个百分点，虽然前者因为样本过小所以存在一定误差。

综上，对两个医院的模型进行对比，我们可以发现有显著相关关系的术前数据有明显差异，梗死部位、高敏C反应蛋白都仅仅在安贞医院的病例中有显著的相关性，而性别、年龄、吸烟史、肌酐、甘油三酯等指标都仅仅在朝阳或301医院的病例中有显著相关性。而两者最终的预测模型也与总样本数据的模型不同，因此可以看出在这两家医院之间有着系统的区别，也正是为此所以有些数据在某个医院的病例中显著却在全体病例中并不显著。

### 3. 预测所有数据指标对有无复流的影响

除了前面通过术前数据的预测，接下来要做的是通过所有数据对是否出现复流进行预测，但与此同时部分数据的缺失使得样本数量大大减少，因此我们需要对缺失的数据进行一定处理。

在一共2581个病例中，每个数据指标分别缺失的数量如下：

数据指标	缺失数目	数据指标	缺失数目	数据指标	缺失数目
性别	20	年龄	4	身高	2422
体重	2422	吸烟史	236	糖尿病史	123
高血压史	108	PCI史	121	脑梗塞史	175
既往调脂药	127	既往阿司匹林	126	既往ADP拮抗剂	127
既往ACEI	127	既往利尿剂	555	既往β受体阻滞剂	127
既往CA拮抗剂	127	梗死前心绞痛	106	收缩压	121
舒张压	117	心率	176	入院诊断	17
killip分级	158	梗死部位	49	中性粒细胞	395
血红蛋白	1668	白蛋白	1667	肌酐	741
总胆固醇	447	甘油三酯	447	LDLC	457
HDLC	455	随机血糖	7	apoal	2491
apob	2491	LPa	1677	高敏C反应蛋白	971
BNP	947	TNI	1667	PCI前CK	630
PCI前CKMB	1667	内皮素	2116	PCI前阿司匹林	879
PCI前低分子肝素	879	PCI前ADP拮抗剂	879	PCI前2b3a拮抗剂	878
PCI前ACEI	879	PCI前ARB	879	PCI前硝酸酯	879
PCI前β阻滞剂	879	PCI前钙拮抗剂	879	PCI前溶栓	200
PCI前他汀	879	IABP	766	症状到PCI时间	28
病变支数	28	罪犯血管	28	病变位置	49
罪犯血管狭窄程度	67	术前TIMI血流	5	罪犯血管血栓数量	5
侧枝循环分级	6	PCI术中2b3a	133	PCI术中硝酸酯	145
PCI术中钙拮抗剂	877	术中腺苷	2091	PCI术中血栓抽吸	849
预扩张	4	后扩张	1	支架直径1	4
支架长度1	1708	最大扩张压力	175	支架数量	1
球囊扩张次数	318	安贞医院	0		

在上表中标记为红色的 12 个指标都缺失了过半的样本，已知的信息过少，因此我们选择性放弃这 12 个数据指标，对其余的进行处理。

对于连续变量的数据，我们用序列平均值来替代填补空缺；对于分类的自变量，我们在给定的范围内随机取值。然后对余下的 62 个指标在 SPSS 中对是否出现复流进行二元 logistic 回归分析，在三个时期（入院即刻、PCI 术前、PCI 术后）都有较多的指标进入了预测的线性方程，得到结果如下（因为变量过多所以只列出最后一步的结果）：

方程中的变量

	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp (B)
步骤 20 <sup>a</sup> 年龄	.018	.005	13.258	1	.000	1.019
糖尿病史	-.560	.187	9.002	1	.003	.571
脑梗塞史	.423	.182	5.399	1	.020	1.526
既往利尿剂	-.259	.086	9.038	1	.003	.772
既往 $\beta$ 受体阻滞剂	-.400	.174	5.285	1	.022	.671
入院诊断	.610	.299	4.166	1	.041	1.841
killip分级			38.711	3	.000	
killip分级(1)	-1.113	.242	21.066	1	.000	.329
killip分级(2)	-.437	.243	3.224	1	.073	.646
killip分级(3)	-.945	.362	6.804	1	.009	.389
随机血糖	.155	.017	80.258	1	.000	1.168
PCI前2b3a拮抗剂	-.510	.155	10.870	1	.001	.601
PCI前ARB	-.633	.187	11.421	1	.001	.531
PCI前钙拮抗剂	-.694	.183	14.324	1	.000	.500
PCI前他汀	-.371	.167	4.918	1	.027	.690
罪犯血管			27.509	3	.000	
罪犯血管(1)	.811	.526	2.376	1	.123	2.249
罪犯血管(2)	.543	.130	17.471	1	.000	1.722
罪犯血管(3)	-.289	.215	1.797	1	.180	.749
罪犯血管血栓数量	.473	.044	116.579	1	.000	1.605
侧枝循环分级	-.378	.073	26.728	1	.000	.686
PCI术中2b3a	.947	.128	54.817	1	.000	2.579
PCI术中硝酸酯	.426	.134	10.077	1	.002	1.531
PCI术中钙拮抗剂	1.113	.140	63.442	1	.000	3.044
后扩张	-.402	.128	9.791	1	.002	.669
球囊扩张次数	.054	.020	7.309	1	.007	1.055
常量	-5.860	.564	107.993	1	.000	.003

a. 在步骤 20 中输入的变量: 入院诊断.



而这一预测模型对应的成功率为

分类表 <sup>a</sup>				
已观测		已预测		
		无复流		百分比校正
		0	1	
步骤 20	无复流 0	1942	104	94.9
	1	312	216	40.9
总计百分比				83.8

a. 切割值为 .500

虽然对于出现复流的情况预测成功率仍然不是太高，但是与之前的成功率相比较已经从10%左右提高到了40%。

若要预测所有数据指标对于是否出现复流的影响，则可以考查出现在上表中的数据，其中术前、术后都有2b3a拮抗剂和钙拮抗剂，且系数正负相反，于是可以猜测这两个指标的前后差值会对结果产生影响，而术前的其他指标如年龄、脑梗塞史、既往β受体阻滞剂、入院诊断等也与先前对术前数据分析的结果相符。