**院外心脏骤停ECPR治疗患者神经功能结果预测**

**临床评分系统的开发和验证**

翻译：蒋璇 中国医科大学附属第一医院

审校：沈佳 上海儿童医学中心

**摘要**

**重要性：**体外心肺复苏治疗( Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, ECPR) 有望改善难治性心脏骤停患者的神经功能结果；然而，该治疗是侵入性的，价格昂贵，需要大量的人力。预测心脏骤停患者的神经功能结果将有助于选择合适的患者进行 ECPR治疗。

**目的：**开发和验证心脏骤停患者神经功能结果的预测模型，以应用于 ECPR 治疗电复律的院外心脏骤停患者。

**研究设计、现场和研究对象：**这项预后研究分析了日本急救医学会院外心脏骤停登记处数据库的所有数据，包括日本 87 个急诊科的多机构全国队列研究。 纳入 2014 年 6 月至 2017 年 12 月期间接受 ECPR 治疗的所有院外心脏骤停和电复律的成人患者。患者随机分配到基于机构的开发和验证队列。分析是在 2019 年 11 月至2020 年 8 月之间进行的。

**暴露值：**年龄（<65 岁）、从打电话到抵达医院的时间（25 分钟）、抵达医院时的初始心律（可电复律）和初始 pH 值（≥7.0）。

**主要结局指标和测量：** 主要结**局指标**是 1 个月生存率并伴有良好的神经功能结果，定义为大脑表现类别 1 或 2。在开发队列中，开发了一个简单的评分系统，使用逻辑回归模型预测该神经功能结果。在验证队列中，评估该评分系统的诊断能力和校准能力。

**结果：** 研究共纳入 916 名患者，其中 458 名在发展队列（中位 [四分位距 {interquartile range， IQR}] 年龄，61 [47-69] 岁；377 [82.3%] 名男性）、458 名在验证队列（中位 [IQR] 年龄，60 [49-68] 岁；393 [85.8%] 男性）。这些队列具有相同比例的良好的神经功能结果（57 名患者 [12.4%]）。开发的预测评分系统中，每个临床预测因子的得分为1。根据患者在预测模型上的得分分为4组，具体如下：极低概率（得分0）、低概率（得分1）、中等概率（得分2）和高概率（得分3-4）的良好神经功能预后。按分数分层的组中的平均预测概率如下：非常低，1.6%（95% CI，1.6%-1.6%）；低，4.4%（95% CI，4.2%-4.6%）；中等，12.5%（95% CI，12.1%-12.8%）；高，30.8%（95% CI，29.1%-32.5%）。在验证队列中，评分系统的 C 统计量为 0.724（95% CI，0.652-0.786）。通过对校准图的目视评估，对预测的概率进行了评估，并针对两个队列中观察到的有利结果进行了校准。

**结论和相关性：** 在这项研究中，开发的评分系统具有良好的区分性和校准性能，可以预测接受ECPR治疗的院外心脏骤停和电复律患者的神经功能预后良好与否。

体外心肺复苏（ECPR）是一项潜在的针对院外心脏骤停（OHCA）及室颤患者的有效抢救措施，然而，该治疗是昂贵的，有创的，持续耗费人力资源，因此，在到达医院即刻就必须评估合适的患者接受ECPR治疗是至关重要的。之前的系统回顾中，起始电复律与OHCA后的结局密切相关，然而，其实际预测能力仍需临床数据支撑，临床预测规则，比如心房颤动的 CHADS2评分（充血性心力衰竭、高血压、≥75 岁、糖尿病和中风 [风险加倍]）和肺炎的 CURB-65（意识模糊、尿素、呼吸频率、血压和年龄≥65 岁），已被用于简单快速地估计临床结果的概率。探索及验证更为准确的临床预测模型是有必要的。本研究旨在开发和验证一种预测OCHA、可电复患者接受ECPR治疗后神经功能预后的模型。

研究起初纳入了34754名患者，纳入了符合纳入标准的 916 人；458 人在开发队列中（来自 35 家医院；中位 [IQR] 年龄，61 [47-69] 岁；377 [82.3%] 男性）和 458 人在验证队列中（来自 33 家医院；中位 [IQR] 年龄，60 [ 49-68] 岁；393[85.8%] 男性）（图 1）



模型开发和其表现良好，用预测变量候选的 95% CI 计算了粗 OR，并为模型选择了如下预测变量：年龄小于 65 岁； pH值至少为7.0； 从紧急呼叫到抵达医院的时间少于25 分钟或更短； 以及到达医院时电复律。 我们使用逻辑回归分析计算了 β 系数和 SE。 该模型的 C 统计量为 0.753（95% CI，0.687-0.809）。 通过自举法校正偏差的 C 统计量为 0.738（95% CI，0.672-0.802）。 表1说明了用于预测结果概率，其他性能以及校准图的预测模型方程式。 HosmerLemeshow 检验的校准图和结果 (χ 2 8 = 5.57; P = .70) 表明预测与观测值校准良好； 然而，引导程序表明在高概率组中被略微高估了。

表1.TiPS65 评分系统

|  |  |
| --- | --- |
| 变量 | 评分 |
| 到院时间小于25分钟 | 1 |
| PH值高于7.0 | 1 |
| 到院后使用电复律 | 1 |
| 年龄小于65岁 | 1 |
| 总分 | 4 |

根据以上评分系统，我们可以将患者分为 4 组，具体如下：极低概率（0 分）、低概率（1 分）、中等概率（2 分）和高概率（3-4 分）的神经系统结果良好。

在验证队列中，预测模型的 C 统计量为 0.731（95% CI，0.653-0.797），评分系统的 C 统计量为 0.724（95% CI，0.652-0.786）。诊断能力（敏感性、特异性、阴性似然比和阳性似然比）在补充的 eTable 5 中描述。按 TiPS65 评分分层的组中的平均预测概率如下：非常低（评分 0），1.6%（95% CI，1.6%-1.6%）；低（得分 1），4.4%（95% CI，4.2%-4.6%）；中（得分 2），12.5%（95% CI，12.1%-12.8%）；和高（3-4 分），30.8%（95% CI，29.1%-32.5%）（图 2）。在图2中总结了95％CI的平均预测概率以及在开发和验证队列中观察到的结果。对这两个队列中观察到的有利结果进行了很好的校准。此外，在验证队列中，我们计算了净收益并指出了决策曲线分析，这表明使用评分的净收益大于所有 ECPR 策略或不使用 ECPR 策略的净收益。因此，我们的模型可能有助于选择合适的 ECPR 候选者。



该研究发现，TiPS65 评分系统可能有助于预测院外心脏骤停和可电复律的 ECPR 患者的良好神经学结果。 需要进一步的研究来前瞻性地评估该评分系统，并进行额外的改进，在不同的环境中对其进行验证，并阐明其临床实用性。