针灸改善危重患者胃排空延迟的随机对照研究

Florian Pfäf, MD, PhD†‡, Martina Winhard, MD†, Martina Nowak-Machen, MD‡, Vitaly Napadow, PhD†, Dominik Irnich, MD, PhD‡, Michael Pawlik, MD, PhD‡, Thomas Bein, MD, PhD†, and Erni Hansen, MD, PhD*  

† Department of Anesthesiology, University Hospital Regensburg, Regensburg, Germany; ‡Martinos Center for Biomedical Imaging, Department of Radiology, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; †Department of Anesthesiology, Brigham and Women’s Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; and ‡ Department of Anesthesiology, University of Munich, Campus Innenstadt, Munich, Germany

摘要 背景 营养不良仍然是重症患者恢复过程中的一个严重问题，不仅增加住院死亡率，同时也延长住院时间。早期肠内营养已被证明可以全面改善重症监护室(intensive care unit, ICU)患者的预后。然而，鼻饲可造成胃排空延迟和胃食管反流。针灸已经成功用于治疗和预防因末期的恶心和呕吐。本研究中，我们评估在受肠内营养的重症患者中，与常规胃动力剂相比针灸是否能改善胃排空状态。方法 30 例在 ICU 行机械通气并伴有胃排空延迟[定义为胃剩余容积 (gastric residual volume, GRV) ≥500ml，持续时间 ≥2 天]的神经外科患者，前瞻性地随机分至穴位刺激组 (acupoint stimulation group, ASG，经皮电穴位刺激双侧内关，PC-6) 或常规胃动力剂治疗组 (drug treatment group, DTG)，治疗时间超过 6 天 (胃复安，西沙必利，红霉素)。ASG 组患者不使用任何传统动力剂。治疗成功 (鼻饲患者) 的定义为 GRV < 200ml/24h。结果 两组人群统计学和血流动力学数据相似。治疗 5 天后，ASG 组 80% 患者治疗成功，DTG 组为 60%。治疗第 5 天，ASG 组 GRV 从 970 ± 87ml 下降至 346 ± 71ml，而 DTG 组 GRV 从 903 ± 60ml 显著增加至 1040 ± 211ml (P = 0.015)。此外，ASG 组 (15 例患者中有 14 例) 比 DTG 组 (15 例患者中有 7 例) 更多患者出现 GRV 的下降和胃饱和 (定义为鼻饲容量减少 GRV) 的改善 (P = 0.014)。治疗第 5 天 ASG 组 (121 ± 128ml) 胃饱和显著高于 DTG 组 (−727 ± 259ml) (P = 0.005)。总体来说，治疗的第 5 天，ASG 组胃饱和的改善显著超过 DTG 组。DTG 组直至治疗第 6 天胃饱和也没有得到改善。结论 我们为重症监护提供了一项新的方案，即针灸治疗。本研究表明在重症患者胃排空延迟的治疗中，针灸比常规动力剂更加有效。针刺内关穴可能是预防和治疗重症患者营养不良的一个物美价廉的选择 (几乎无副作用)。

Abstract BACKGROUND: Malnutrition remains a severe problem in the recovery of critically ill patients and leads to increased in-hospital morbidity and in-hospital stay. Even though early enteral nutrition has been shown to improve overall patient outcomes in the intensive care unit (ICU), tubefeed administration is often complicated by delayed gastric emptying and gastroesophageal reflux. Acupuncture has been successfully used in the treatment and prevention of perioperative nausea and vomiting. In this study we evaluated whether acupuncture can improve gastric emptying in comparison with standard promotility drugs in critically ill patients receiving enteral feeding. METHODS: Thirty mechanically ventilated neurosurgical ICU patients with delayed gastric emptying, defined as a gastric residual volume (GRV) ≥500 ml for ≥2 days, were prospectively and randomly assigned to either the acupoint stimulation group (ASG; bilateral transcutaneous electrical acupoint stimulation at Neiguan, PC-6) or the conventional promotility drug treatment group (DTG) over a period of 6 days (metoclopramide, cisapride, erythromycin). Patients in the ASG group did not receive any conventional promotility drugs. Successful treatment (feeding tolerance) was defined as GRV <200 ml per 24 hours. RESULTS: Demographic and hemodynamic data were similar in both groups. After 5 days of treatment, 80% of patients in the ASG group successfully developed feeding tolerance versus 60% in the DTG group. On treatment day 1, GRV decreased from 970 ± 87 ml to 346 ± 71 ml with acupoint stimulation (P = 0.003), whereas patients in the DTG group showed a significant increase in GRV from 903 ± 60 ml to 1040 ± 211 ml (P
日在治疗第1天，喂食量在ASG组（14.015）高于DTG组（7.015; P = 0.014）。在治疗第1天的喂食量比ASG组（121 ± 128 ml）在DTG组（727 ± 259 ml）（P = 0.005）。总体上，喂食量在治疗期间在ASG组未有明显变化。患者在DTG组未有喂食量显著变化。CONCLUSIONS: 我们提出一种新的脉冲刺激在针灸治疗中在临床条件下的应用。我们证明了这种技术比普通脉冲值在治疗时在临床条件的饲养量有明显改善。

早期鼻饲肠内营养在目前仍是营养不良患者的首选方法。尽管对胃和消化道等有影响，但我们的研究数据表明早期肠内营养与肠内营养相比死亡率降低。住院时间和感染性并发症的减少是由于预防了术后骨髓和胃肠道粘膜的破坏，后者对于器官功能、伤口愈合和免疫防御有不利影响。

早期肠内营养常并发胃排空延迟，表现为胃残留量（gastric residual volumes，GRV）增加和胃食管反流，这是创伤和手术后的常见并发症。胃排空延迟在重症监护室（intensive care unit，ICU）很常见，大约50%的患者发生胃排空延迟。与胃排空延迟有关的因素包括原发病、烧伤、多系统损伤和脓毒症、电解质紊乱和年龄，性别，药物（如抗血小板药物）、免疫抑制和抗生素，循环休克。根据年龄、生理指标和慢性健康条件，进行急性生理和慢性健康状况评分（Apache）II。所量化的疾病严重程度也与胃排空延迟的发生率直接相关。神经外科患者在重症监护期间也被证实胃排空延迟发生率高。

术后恶心呕吐（postoperative nausea and vomiting，PONV）是全身麻醉后的一种常见并发症，也是导致日间手术患者留观过夜的直接原因之一。PONV 能引起严重脱水需要静脉补液，增加了特殊患者群体的死亡率。胃促动力剂已被用于解决这一问题，然而收效甚微。针刺内关穴已被证实是术后防治PONV 有效的非药物治疗手段。此外，之前的研究发现，针灸对胃排空延迟发生机制具有相关调节作用，如食管下括约肌松驰，胃肌电活动。虽然胃排空延迟和危重患者营养不良的潜在病理生理学机制与急性PONV 有所不同，但是它们可能与自主神经系统活性有关，并且可能对针灸疗法敏感。我们对ICU 中胃排空延迟的针灸疗效知之甚少，尚需做更多的研究。

本研究的目的是探索在ICU 的针刺技术，并与目前常规药物治疗比较其对胃排空延迟的影响。

方法

1. 研究设计和患者选择
本研究是一项前瞻性、随机分组、盲法、平行分组对照试验。比较了针刺和促动力剂对鼻饲肠内营养患者 6 天的治疗效果。30 例行机械通气、镇静状态下的神经外科患者纳入研究。这项研究获得Regensburg 大学(Regensburg, Germany) IRB 的批准，并遵循赫尔辛基宣言，除书面知情同意书。

入选标准：近期因蛛网膜下出血（Hunt/Hess 分级 III 或 IV）而行脑动脉瘤手术，大脑内出血或创伤性脑损伤的患者，合并胃病。胃病是指术后连续测量 2 天胃反流流量超过 500ml/24h。

排除标准：年龄<18 岁或>75 岁，近期腹部手术或创伤史，部分或全部胃切除病史，疑有肠梗阻或穿孔、胰腺炎，24 小时内使用过促动力剂（胃复安、西沙必利、红霉素），已知对胃复安、西沙必利或大环内酯类抗胀气过度，以及使用过与红霉素有相互反应的药物（卡马西平、环孢素、胆碱碱、氨茶碱、地高辛或抗凝药物）。

入选患者按随机给药治疗组 (drug treatment group, DTG)或穴位刺激组 (acupuncture stimulation group, ASG)。由于患者处于镇静状态，因此他们不知道分组情况。

2. 干预
两组均连续治疗 6 天或直至测不到 GRV，即测
有呕吐并且连续 2 天鼻胃管反流量 <200ml/d。

3. 药物治疗

DTG 组患者按标准治疗方法每 8 小时静脉给予胃复安 10～20mg。若胃排空延迟持续存在，则每 8 小时加用西沙必利 10mg 静脉注射，重复 3 次。后因严重的副作用，西沙必利退出，而改以红霉素替代，每 24 小时静脉给予 500mg。

4. 针灸技术

ASG 组患者接受双侧的长时间间断性的内关穴(P6)经皮电针刺激。内关是中医心包经络的第 6 点，位于前臂远端的掌侧，在掌长肌和桡侧腕屈肌之间，距离远端腕横纹 2 寸(1 寸 = 患者拇指的宽度)。刺激频率 7Hz，根据患者手腕的尺寸电流强度在 7～13mA 之间。电刺激的标准顺序是每天先给一次 30 分钟的刺激，再给 8 次 5 分钟的刺激，每次间隔至少 2 小时。定制一个具有定时功能的经皮神经电刺激器(TENS)(T. Schmid, Regensburg 大学，Regensburg, 德国)，电池在固定时间给 TENS 仪提供电源(TNS-SM2 AKS，Schwamedico，Giessen，德国)。电流通过电极(Bentroden®，Bentronic，GmbH，Munich，德国)到达内关穴(阴极，电极直径减少到 0.5cm)和内关穴相对应、位于前臂背侧的外关穴(外关，TW5，阳极，电极直径 2.5cm)。外关穴是中医手少阳三焦经上的第 5 点。电极固定之后，在皮肤用乙迪胶粘贴以使电流更集中。ASG 组患者不使用任何常规胃动力剂。

5. 患者管理

根据医院常规对患者进行镇痛和镇静：镇痛药使用芬太尼(13～20mg·kg⁻¹·h⁻¹)，或等量的其他阿片类药物，丙泊酚(2～7mg·kg⁻¹·h⁻¹)持续输注，旨在达到足够的镇静强度，Ramsay 评分 5～6。ICU 治疗期间需将患者置于半卧位(30°)。通过持续静脉输注胰岛素将血糖控制在 100～150mg/dl。

6. 肠道营养计划

所有患者的鼻胃管都连接到一个袋子，该袋子置于比水平高 10cm 的地方。经鼻导管注入 20ml 空气，上腹部听诊断导管是否到位。根据临床公式计算出肠内、外营养的起点以及剂量：手术或创伤后第一个 24 小时只输注晶体液。尽早进行肠内营养，起始剂量要低(250ml/d)，输注速率 25ml/h)，逐步增加，第 4 天达到 1000ml/d。此外，接受静脉营养的患者，目标是每天摄入的总热量达到 25 千卡/千克体重。如果鼻导管反流量增加(>500ml/d)，我们就减少持续摄入量或给予负荷剂量肠内营养(200ml，每 6 小时一次)。

7. 测量

每 24 小时以毫升计测量一次鼻胃管的引流量。护理人员监督呕吐情况，记录每 24 小时通过鼻胃管给予的肠内营养量，同样以毫升计。

8. 统计分析

连续变量以平均数 ± 标准差表示。分类数据以绝对和相对频数表示。Spearman 等级相关系数用于配对检验(每个组内 GRV 和鼻饲量之间平衡)。ASG 组和 DTG 组之间离散变量的比较采用卡方检验，适用时采用 Fisher 精确检验。组间连续变量的比较采用 Mann-Whitney U 检验。P<0.05 表示差异有统计学意义。采用 SPSS 12 进行双尾统计分析(SPPS Inc, Chicago, Illinois)。

结 果

长时间间断经皮电穴位刺激并不影响 ICU 的常规操作，仅需极少数医务人员额外工作时间，无副作用，不增加患者额外费用。

两组间人口统计学数据(表 1)，如年龄、性别、体重指数、诊断、风险评分 APACHE II，或前内压升高的发生率无显著统计学差异。关于术后胃食管反流发生、治疗前 GRV 或呕吐的发生情况，以及研究期间药物治疗情况，两组相当(表 1)。

DTG 组所有 15 例患者均接受了胃复安标准治疗；5 例患者需额外给予西沙必利；7 例患者需额外给予红霉素。

ASG 组 15 例患者有 12 例(80%)、DTG 组 15 例中 9 例(60%)GRV 中止，两组间差异无统计学意义。48 小时内，ASG 组 7 例(47%)患者 GRV 降到阈值(200ml/24h)以下，而 DTG 组仅有 3 例(20%) (P<0.05)。

治疗前(治疗前 1 天至治疗当天)两组平均 GRV 均显著上升(ASG 组：从 664 ± 69ml 到 970 ± 87ml，P = 0.008；DTG 组：从 629 ± 92ml 到 903 ± 60ml，P = 0.038)。与治疗前(第 0 天)相比，ASG 组在治疗的每一天平均 GRVs 都显著下降(}
### 表 1  人口统计学数据及治疗期间用药

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>针刺组 (n = 15)</th>
<th>药物治疗组 (n = 15)</th>
<th>P值</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>人口统计学数据</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>性别(女/男)</td>
<td>9/6</td>
<td>6/9</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>年龄(岁)</td>
<td>47.5 ± 3.7</td>
<td>46.7 ± 4.26</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>体重指数(kg/m²)</td>
<td>26 ± 0.9</td>
<td>26 ± 0.9</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>入院诊断(SAH/SHT/ICB)</td>
<td>10/3/2</td>
<td>8/4/3</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>APACHEⅡ得分</td>
<td>12.0 ± 1.5</td>
<td>12.1 ± 1.4</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>SAPSⅡ得分</td>
<td>8.1 ± 1.1</td>
<td>8.5 ± 0.7</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ramsey得分</td>
<td>6.0 ± 0.0</td>
<td>6.0 ± 0.0</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>颅内压增高(＞20mmHg)的患者</td>
<td>3/15</td>
<td>2/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>机械通气例数</td>
<td>15/15</td>
<td>15/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>术后胃食管反流出现的时间(天)</td>
<td>2.9 ± 0.8</td>
<td>2.6 ± 0.5</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>治疗前平均胃剩余容积(ml)</td>
<td>970 ± 87</td>
<td>903 ± 60</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>治疗前有呕吐的患者例数</td>
<td>5/15</td>
<td>3/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**药物**

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>针刺组 (n = 15)</th>
<th>药物治疗组 (n = 15)</th>
<th>P值</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>使用抗生素患者例数</td>
<td>13/15</td>
<td>14/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>使用阿片类药物患者例数</td>
<td>14/15</td>
<td>15/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>咪达唑仑(均数，mg/d); 例数</td>
<td>26.8 ± 9.3 ; 8/15</td>
<td>24.0 ± 10.4; 8/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>阿芬太尼(均数，mg/d); 例数</td>
<td>2.0 ± 0.9 ; 7/15</td>
<td>1.9 ± 0.6; 10/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>芬太尼(均数，mg/d); 例数</td>
<td>0.07 ± 0.04 ; 4/15</td>
<td>0.05 ± 0.03; 3/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>吗啡(均数，mg/d); 例数</td>
<td>0.1 ± 0.1 ; 1/15</td>
<td>0.7 ± 0.5; 3/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>去甲肾上腺素(均数，mg/d)</td>
<td>12.5 ± 5.1</td>
<td>10.6 ± 3.8</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>多巴酚丁胺(均数，mg/d)</td>
<td>161 ± 33</td>
<td>143 ± 34</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>使用抗胆碱能药物患者例数</td>
<td>10/15</td>
<td>13/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>乙酰胆碱酯酶抑制剂(均数，mg/d)</td>
<td>0.83 ± 0.26</td>
<td>0.91 ± 0.28</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>尼莫地平(均数，mg/d); 例数</td>
<td>5.3 ± 2.4; 6/15</td>
<td>5.5 ± 2.6; 8/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>硝苯地平(均数，mg/d); 例数</td>
<td>0.6 ± 0.6; 1/15</td>
<td>0.2 ± 0.2; 1/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>使用精神药品患者例数</td>
<td>0/15</td>
<td>0/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>使用巴比妥类患者例数</td>
<td>5/15</td>
<td>3/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>使用苯二氮卓类(仅咪达唑仑)患者例数</td>
<td>12/15</td>
<td>12/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>咪达唑仑(均数，mg/d)</td>
<td>186 ± 32</td>
<td>199 ± 53</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
<tr>
<td>使用丙泊酚患者例数</td>
<td>13/15</td>
<td>13/15</td>
<td>n.s.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

注：SAH = 脑血管下内出血；SHT = 严重头部创伤；ICB = 大脑内出血；APACHEⅡ = 急性生理及慢性健康评估得分Ⅱ；SAPSⅡ = 简化急性生理得分Ⅱ；n.s. = 无显著性

给药的均值适用于整个治疗组
这种改善只在第 6 天出现（P = 0.044）（图 2）。

治疗一天后，ASG 组营养平衡（121 ± 128ml）显著高于 DTG 组（-727 ± 259ml）（P = 0.005）（图 2）。与治疗前（d 0）相比，在治疗第 1 天，ASG 组 14 例（93%）患者营养平衡增加，而 DTG 组只有 7 例（47%），两组差异具有统计学意义（P = 0.014）。

图 1 每天的平均胃剩余容积
注：* 代表每组内与 d 0 相比差异具有统计学差异（* P < 0.05）或显著统计学差异（** P < 0.01）。括号代表第 1 天的组间比较

在治疗第 1 天，ASG 组平均 GRVs（346 ± 71ml）显著低于 DTG 组（1040 ± 211ml，图 1）（P = 0.015）。与治疗前相比，ASG 组 14 例患者（93%）GRV 下降，显著多于 DTG 组的 7 例（47%）（P = 0.014）。

与治疗前相比，所有患者 GRV 增加，而营养平衡（是指胃内营养容量减去反流量）下降。从治疗前 1 天至治疗开始时，两组营养平衡均显著下降（ASG 组：从 -180 ± 122ml 到 -523 ± 151ml，P = 0.025；DTG 组：从 203 ± 222ml 到 -239 ± 158ml，P = 0.004）（图 2）。

与治疗前（d 0）相比，ASG 组在治疗的每一天营养平衡均显著改善（P = 0.001 至 0.003）；而 DTG 组

图 2 平均肠内喂养平衡（肠内喂养容积减去胃残余容积）
注：* 代表每组内与 d 0 相比差异具有统计学差异（* P < 0.05）或显著统计学差异（** P < 0.01）。方括号代表第 1 天的组间比较

讨论

早期肠内营养仍然是重症患者生理营养支持的主要手段。由胃排空延迟及胃食管反流造成的营养不良仍然是 ICU 患者死亡率增加的一个原因。任何一种常用的促动力剂均不能及时可靠地治疗和预防胃排空延迟的发生。

我们首次进行前瞻性随机对照多盲实验。结果显示，与常规促动力剂相比，针灸刺激穴位显著改善了危重患者的胃轻瘫及胃排空延迟。

胃肠蠕动受损、胃食管反流和鼻饲不耐受的潜在病理生理学机制是多因素的，诸如：手术、不运动、机械通气以及药物（如阿片类药物）的影响。针灸改善胃蠕动及营养平衡的机制尚不清楚，但已发现针灸对胃肠道有多种良好的效果 [12-14]。Zou 等人发现，给健康志愿者电针灸刺激内关穴，可以抑制食管下段括约肌短性松驰的频率 [15]，而食管下段括约肌松弛可能导致危重患者及机械通气患者发生胃排空延迟 [16]。这种抑制可能是由传出迷走神经介导的，迷走神经由更高的皮质及皮质下环路调节，尤其可被胃内穴刺激而活化 [17-21]。系统性硬化患者接受内关穴按压时，其肌电活动具有独特的持续性改变 [22]。Chang 等人报道，在穴位处电刺激皮肤可能会提高健康志愿者 [23, 24] 以及伴有胃胀气及异常的糖尿病患者胃肌电活动的规律性 [25]。此外，多项动物研究表明，穴位刺激可能对胃蠕动及分泌具有调节作用 [26-30]。最后，已发现针灸内关穴或者以其他方式刺激内关穴比安慰剂对 PONV 更有效，同时对化疗与妊娠相关的恶心呕吐亦非常有效 [31-33]。

据我们所知，这是首次评价针灸对胃轻瘫效果的一项前瞻性研究，受试人群范围小，均为神经外科 ICU 患者。一定比例鼻饲不耐受患者可自发得到改善。因此，治疗 48 小时内发生的胃反流常被当做是治疗成功的指标 [34]。本研究中，ASG 组 15 例患者中有 7 例在治疗 48 小时内 GRV 下降 200ml，而 DTG 组 15 例中只有 3 例，这说明，针灸与常规药物
治疗相比能更快的改善 GRV 与营养平衡。

目前对危重患者的研究已证明使用 TENS 装置和 TENS 定时器是可行的，不干扰正常的 ICU 工作流程，不额外增加患者成本。该操作几乎不占用工作人员的额外时间，并且没有任何副作用。在用传统针灸进行了初步研究后，我们发明的新方法，可以进行数天的长程间歇性穴位刺激。我们发现重症监护病患者并不适合用传统的针，因为皮肤损伤、插针点伴有炎症以及在身体护理和搬运过程中针会脱落。

虽然“安慰剂效应”在针灸治疗中起了显著的作用，但由于此研究中所有患者使用了镇静剂，处于无意识状态，因此这种“效应”大大降低。

本研究病例数相对较少，需要进一步的多中心研究来证实这些结果。此外，也应尝试将穴位注射用于腹腔手术患者，他们发生穿刺延迟的几率更高。同时，未来的研究不仅要比较针灸和药物治疗，还要设计第三组，即针灸与药物治疗相结合，因为最终的目的是为危重患者的胃穿刺延迟找到一种最好的治疗方法。

在过去的十年中，针灸治疗已被成功用于疼痛、妇科、产科以及其他领域，而且它的适应证也越来越广泛。重症监护是针灸治疗的一个很有前途但尚需深入探索的领域[35]。

针灸为危重患者提供了一种可以替代药物干预的非药物治疗手段，副作用甚微且不严重[36]。这似乎有利于在 ICU 中的应用，因为在 ICU 多种药物的使用使药物代谢动力学变得复杂，副作用增加。

结 论

本研究中，针刺内关穴的促动力剂更能改善神经外科 ICU 患者的胃穿刺延迟现象，并且预防胃灼热的发生。长程间歇性电极穴位刺激被证明是可行的、低风险的方法，可以减少药物治疗降低危重患者的死亡率。

致 谢

作者感谢 Jurgen Loffler 博士 (GmbH 医药公司，普兰尼格，德国) 和 Regina Hollweck 博士 (流行病学与统计学研究室，Munche 科技大学，德国) 在本研究数据分析中所做的工作，德国医学针灸学会在针灸领域对本研究的支持，Lauren LaCount 女士对本文在写作方面提供的帮助。

(姚凤珍 译 崔苏扬 校)
(本文编辑 周仁龙 洪 溪)

参 考 文 献


