

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：神经肌肉下意识前馈与反馈控制的知觉线索效应

作者：张芷，王健

第一轮

审稿人 1 意见：该研究以表面肌电图的相关指标为依据，考察了知觉引导线索对动作肌肉和姿势肌肉预期姿势调节和补偿姿势调节的影响，提出视觉和时间线索对突发外部姿势干扰条件下人体动作肌肉和姿势肌肉的中枢运动控制具有不同的作用。该研究的目的和思路均非常明确，方法描述具体，测量准确，有利于进一步揭示中枢神经系统对身体姿势肌肉的调节作用及其机制。

意见 1：该研究发现，时间线索对动作肌肉肱二头肌的预激活时间有明显的影 响。但是，也可以注意到，时间线索的其他效应均不显著。因此，“讨论”和“结论”中提出“时间引导线索主要引发动作肌肉产生预激活”似乎不够严谨；

回应：同意审稿人意见，该句已改为“时间引导线索主要造成动作肌肉预激活提前”。

意见 2：表面肌电图仅可作为中枢运动控制的外周指标，或中枢运动神经系统活动的间接指标，是否能增加可反映中枢运动控制的直接指标（如脑电）来佐证相关结论？建议增加相关实验或文献依据；

回应：虽然 sEMG 信号主要反映被检肌肉的生物电活动状况，但是在突发身体姿势干扰条件下通过同步记录姿势干扰刺激和 sEMG 信号，计算 sEMG 的响应时间和响应强度，已成为在体条件下唯一可用以研究人体中枢前馈和反馈控制的经典方法，形成行业共识。EEG 作为观察脑生物电活动的手段，无论实在自发，还是诱发条件下均对突发姿势干扰刺激缺乏特异性的反应，且信号检测本身易受环境噪声等因素的影响。然而，探讨其它刺激特异性的 EEG 客观评价指标对于佐证中枢运动控制的特点具有一定的科学意义，该问题也是课题组目前正在研究的问题，相关结果将后续报道。

意见 3：文献研究不充分，引用的文献数量较少，尤其近期的文献不多；

回应：已根据作者的要求，查找并补充了相关的佐证文献，尤其是近 5 年来的研究文献。

意见 4：其他见文中标注。

回应：已在文中标注处修改。

审稿人 2 意见：本人觉得，该研究考察了视觉和时间等不同知觉引导线索在突发外部姿势干扰条件下对姿势以下问题需要作者进一步修改或者补充。

意见 1：在引言部分增加本研究的科学意义的表述。

回应：已按照审稿人要求，增加关于本研究科学意义的表述。内容详见正文。

意见 2：引言部分应该说明作者为什么，或者说出于怎么样的考虑去研究“视觉和时间等不同知觉引导线索在突发外部姿势干扰条件下对姿势肌肉和动作肌肉 APAs 和 CPAs 的影响”这一科学问题。

回应：视觉线索和时间线索对于启动 CNS 前馈和反馈控制是性质不同的引导线索，但是在

以往的研究中关于以上引导线索作用差异性的研究并不多见，已有研究也无法针对这一问题给出确定性答案。由于引导线索是研究中枢前馈和反馈控制的关键性因素，且对该因素作用的研究结果将直接关系到后续生理心理机制的研究，为此，本研究针对此问题进行了专题研究。相关方面的表述详见前言第 3、4 段。

意见 3: 文章总的来说表达清楚，逻辑关系也交待的很清楚，但是有些地方的表达还是有问题。例如，“本实验采用重复测量的 2X3 被试内设计，自变量为视觉线索（睁眼、闭眼）和时间线索（无倒数、主试倒数、被试倒数），因变量为动作肌肉右侧肱二头肌（BIC）和姿势肌肉右侧腰部竖脊肌（LES）和右侧腰部多裂肌（LMF）的 APAs 发生率和预激活时间，以及 CPAs 的反应强度，考察知觉引导线索对动作肌肉和姿势肌肉 APAs 和 CPAs 的影响。”这段中，标点符号明显有问题。“因变量”前的逗号应该是句号。此外，本段最后一句“考察知觉引导线索对动作肌肉和姿势肌肉 APAs 和 CPAs 的影响”的主语是什么？这句去掉，整个段的表达才符合语法。类似这样的问题，希望作者能够加以修正。在心理学报这样档次的杂志上发表文章，还有这样的表达问题，作者自己也无法交代吧。

回应: 已按照审稿人要求在文中做出修改。

意见 4: 视觉线索和时间线索在本研究中是个重要的自变量，因此应该或者说最好在被试的选择的时候有一个测量，而不是简单的说“矫正视力良好，听力良好”。

回应: 研究中重物的位置离被试 10—20cm，对被试的视力和听力要求不高，所以并没有在选择被试时进行测量。

意见 5: 本研究的实验使用双电极法采集被检肌肉表面肌电（Surface electromyography, sEMG）活动，其中涉及到的电极放置的位置，采样的频率等是不是标准的，或者说通用的方法，作者应该给一个说法，以提高实验方法的科学性。

回应: 本研究是按照国际“生物医学与健康研究计划”（SENIAM 计划）提供的标准化研究方案进行的。包括 sEMG 的肌肉电极定位、电极间距、电极尺寸、采样频率等。本文按照审稿人的要求，在文章中进修了适当的说明。详见正文。

意见 6: 本研究的实验结果已经明确提出了视觉和时间线索的不同的作用，因此摘要中说到本研究的结果时，不能简单的说本研究得出的结论是“视觉和时间引导线索对突发外部姿势干扰条件下人体姿势肌肉和动作肌肉的中枢运动控制具有不同的作用。”，希望有一个明确的表述。

回应: 已按照审稿人的要求在摘要的结论中进修了具体化修改。

第二轮

审稿人 1 意见: 对于第 2 点（表面肌电图仅可作为中枢运动控制的外周指标，或中枢运动神经系统活动的间接指标，是否能增加可反映中枢运动控制的直接指标....），评阅人同意作者的解释，但仍希望在文中作必要的补充（说明）。其他无意见。

回应: 已在讨论部分的第一段中补充说明。

审稿人 2 意见: 我本人觉得文章作者已经对评审人的意见做了较好的回答。