**变量选取论证**

自21世纪初以来，中国正式进入老龄化社会。为破解老龄化的难题，《“健康中国2030”规划纲要》指出要把健康摆在优先发展的战略地位，将促进健康的理念融入公共政策制定实施的全过程，实现健康与经济社会良性协调发展。与此同时，为积极践行“十四五”规划战略部署，加快完善老年健康支撑体系，“成功老龄化”理应成为我国老龄治理的策略。成功老龄化是指个体在老化过程中保持身心健康，积极参加社会活动，维系自身与外界之间的良性互动关系。老年人作为一个特殊的群体，认知功能减退已成为影响个体身心状况和生活质量的重要因素。目前，我国老年人轻度认知障碍的总体患病率为19%，呈现逐年增长趋势，故探索认知衰退的干预措施是延缓轻度认知障碍，成功实现老龄化尤其关键。

老年人的感知觉能力的衰退可能会引发老年人健康问题和认知功能下降，因为在日常生活中，视觉和听觉是我们两种主要的感觉方式。多感觉整合（Multisensory Integration）是指将不同感官通道的信息或者同一感官通道里的不同信息合并为统一、连贯的信息的过程（刘强等，2008）。事实上，大约94%的传入信息来自视觉和听觉两个感官通道，这些信息通常是冗余或互补的，因此在多感觉整合的研究中视听整合最受关注。视听整合是指大脑将接收到来自视觉和听觉通道传来的信息有效地融合为统一、连贯的知觉过程（任艳娜，2021）。研究发现，人们对视听跨通道信息的反应速度和精准度显著高于对单独的视觉信息或者单独的听觉信息。此外，有研究发现老年人对跨感觉通道的信息整合能力比年轻人更强，反应更快，特别是对视听整合（AVI）的能力。针对视听整合的脑机制，早期fMRI研究表明，相比于没有发生视听整合，当发生视听整合时，颞上皮层的激活水平更强（Jones & Callan, 2003）。对视听整合个体差异的神经基础研究发现，视听整合效应发生率在50%以上的被试相比于发生率在50%以下的被试，左侧颞上沟的激活更强，且其激活程度与视听整合效应发生率有显著正相关（Nath & Beauchamp, 2012）。视听整合除了与左右颞上沟有关系外，在MEG研究中发现了左侧额下皮层的神经振荡活动增强（Kaiser et al., 2005）。此外，有研究从脑网络的角度探讨跨通道信息整合的神经机制（Chen et al., 2015; Ripp et al., 2018）。例如，Chen等人（2015）发现，右侧前脑岛将来自视觉和听觉的信息整合为一个视听控制信号，再将信号传递到背侧前扣带皮层。[张曌](https://kns.cnki.net/kcms2/author/detail?v=5faiAHckh4wOvg7n3dEvzAkyp76jIGAVL4g_c7EimtjLoReatxrYXGH7LOgPYazsHk-UiPrJS23rhfHkltVBfmOIe-DPDV1DlzGoVpUxTnI=&uniplatform=NZKPT" \t "https://kns.cnki.net/kcms2/article/_blank)等人（2023）的研究无法明确解释视听整合的神经机制，未来可以通过fMRI或EEG技术更好地考察视听整合的神经机制（[张曌](https://kns.cnki.net/kcms2/author/detail?v=5faiAHckh4wOvg7n3dEvzAkyp76jIGAVL4g_c7EimtjLoReatxrYXGH7LOgPYazsHk-UiPrJS23rhfHkltVBfmOIe-DPDV1DlzGoVpUxTnI=&uniplatform=NZKPT" \t "https://kns.cnki.net/kcms2/article/_blank)等, 2023）。以上研究表明，跨感觉通道整合一致性信息可能会不同地改善衰老的反应潜伏期，但可以解释多感觉反应中年龄差异的神经动力学目前仍然不清楚。

Thompson和Weiping Yang等人（2018）的研究发现，视听知觉学习增强了健康老年人的P300成分，且视听知觉学习可能比单模态视觉或听觉训练更有利于提高老年人的认知能力。Weiping Yang等人的研究还发现如果减少无关刺激干扰，视听觉训练甚至能提高一般认知能力。但是，以往的研究，仅在训练结束后立刻对被试进行后测，从而来衡量认知训练迁移效果。这无法确定认知训练迁移效果的保持以及这种改善能否保持，无法通过后测的行为学数据得出结论。

因此，本研究旨在通过开源数据库，使用数学模型，对老年人的视听整合的脑机制以及认知训练效果的保持性做进一步的探究。

**主要参考文献**

1. 刘强, 张志杰, 王琪 & 张庆林. (2008). 多种感觉信息整合的认知与神经机制研究. 心理科学(04), 1021-1023.
2. 任艳娜. (2021) . 视听觉整合与老化研究. 广西师范大学出版社.
3. Jones, J. A., & Callan, D. E. (2003). Brain activity during audiovisual speech perception: an fMRI study of the McGurk effect. Neuroreport, 14(8), 1129–1133.
4. Audrey R. Nath & Michael S. Beauchamp.(2012).A neural basis for interindividual differences in the McGurk effect, a multisensory speech illusion. NeuroImage(1).
5. Kaiser, J., Hertrich, I., Ackermann, H., Mathiak, K., & Lutzenberger, W. (2005). Hearing lips: gamma-band activity during audiovisual speech perception. Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991), 15(5), 646–653.
6. Chen, T. W., Michels, L., Supekar, K., Kochalka, J., Ryali, S., & Menon, V. (2015). Role of the anterior insular cortex in integrative causal signaling during multisensory auditory-visual attention. European Journal of Neuroscience, 41(2), 264-274.
7. Ripp, I., zur Nieden, A. N., Blankenagel, S., Franzmeier, N., Lundström, J. N., & Freiherr, J. (2018). Multisensory integration processing during olfactory-visual stimulation—An fMRI graph theoretical network analysis. Human Brain Mapping, 39(9), 3713-3727.
8. 张曌,李昱辰,易茜等.情绪和时间辨别任务中视听整合与预先准备效应[J].心理科学,2023,46(01):3-10.DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20230101.
9. Yang W, Guo A, Li Y, Qiu J, Li S, Yin S, Chen J, Ren Y. Audio-Visual Spatiotemporal Perceptual Training Enhances the P300 Component in Healthy Older Adults. Front Psychol. 2018 Dec 11; 9:2537. doi: 10.3389/fpsyg. 2018. 02537. PMID: 30618958; PMCID: PMC6297778.