NSF supported Science of Learning Center on Visual Language and Visual Learning, SBE-1041725.

视觉语言与视觉学习

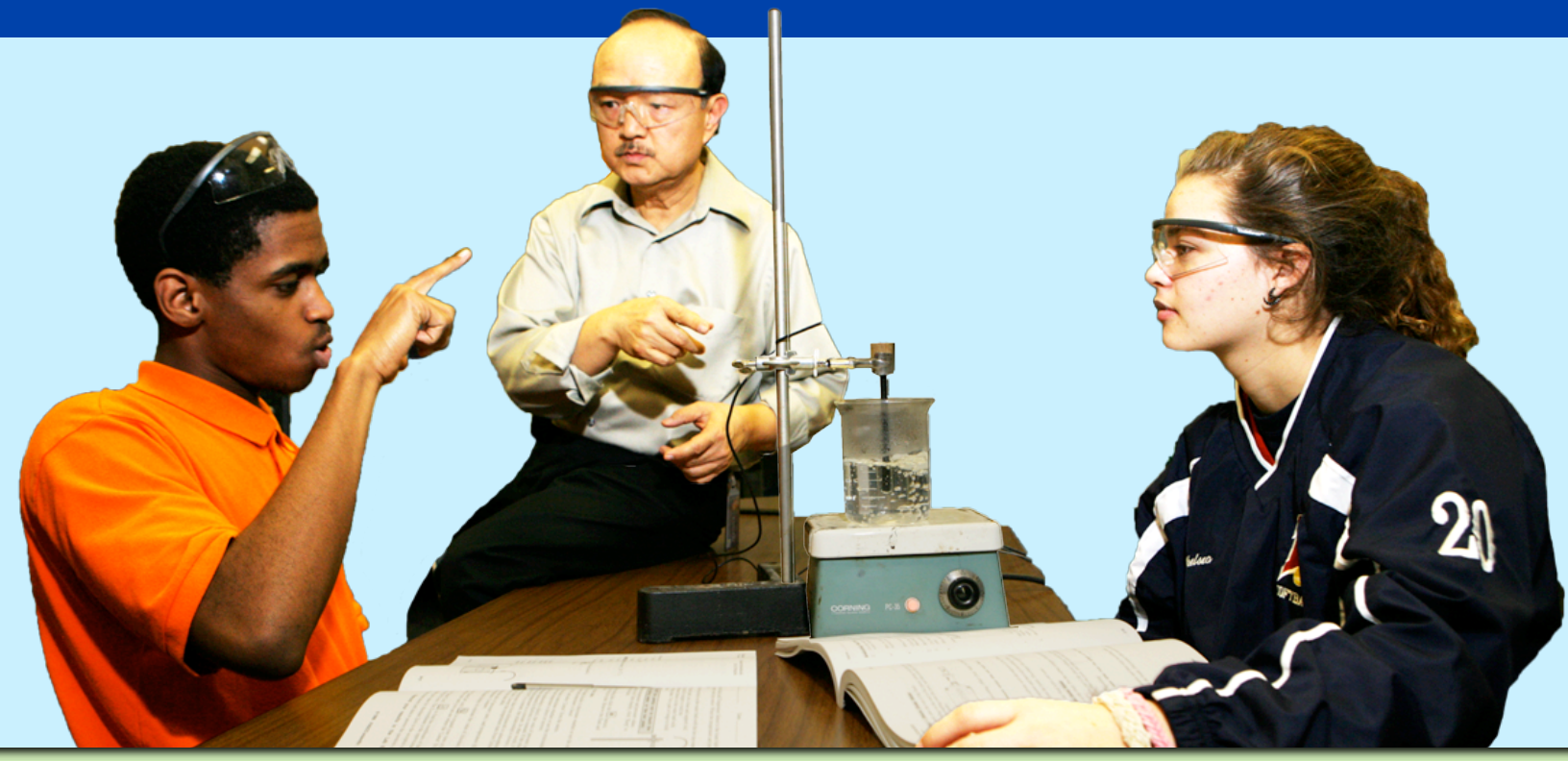
VISUAL LANGUAGE & VISUAL LEARNING

# 研究简报：
# RESEARCH BRIEF:

# 视觉注意力和耳聋
# VISUAL ATTENTION AND DEAFNESS

2011年5月

May 2011



Photos courtesy of Model Secondary School for the Deaf

从研究中学习
第三册

**# 3**

视觉注意力和耳聋的主要发现：

**Key Findings on Visual Attention and Deafness:**

- 耳聋导致特别是在视觉注意力的改变，但不是在视觉的所有方面。
- 耳聋增强了外围的视觉注意力。
- 外围视觉注意力的改变的证据可以在大脑中观察到。
- 视觉注意力的变化可能影响阅读和理想的课堂环境。

Written by:
Elizabeth Hirshorn, Ph.D.

## 视觉选择性注意力和耳聋
## Visual Selective Attention and Deafness

耳聋儿童的家长和教育工作者共同关心的是，耳聋儿童似乎在繁忙的环境中很容易分心并且很难保持注意力。这个观察基本上在描述视觉选择性注意力的问题。视觉选择性注意力，是指注意与当前目标有关的事情而忽视无关的干扰的能力。在一个教育环境中，选择性注意力意味着一个个体能够把注意力放在教师或口译员身上，而忽视窗口飞的一只鸟或开着的教室门前走过的一个学生。

## 是一个问题，或只是看的不同方式？
## A Problem, or just a Different Way of Seeing?

在文献中，有关耳聋对视觉注意力的影响有一些看似矛盾的证据，但是这种差异在很大程度上是因为，研究不同的聋人群并且也使用不同方法测量视觉选择注意力。聋人群中的个体相当多样化，体现在他们喜欢的沟通方式（手语，口语沟通，等等），他们掌握母语的年龄，他们父母的听力状态，他们听力损失的病因（遗传，感染，等等），以及人工耳蜗植入的使用上（植入的年龄和使用的年限）。表明耳聋儿童有选择性注意力问题的大部分研究，关注于聋童学习口语；这些研究着眼于他们的视觉选择性注意力，在通过人工耳蜗植入恢复听觉输入后，如何改变。[1, 2, 3]

不考虑聋人的注意力，几个研究人员从不同的观点来思考这个情况：不是作为一个问题，而是作为一个处理视觉信息的不同方式。有许多数据显示聋人视觉注意力的改善；这一数据表明，视觉系统补偿听觉输入的缺失。[4]

研究报告了更好的视觉选择性注意技能，并已在聋成人中施行，特别是那些生于聋父母之家并且作为第一语言掌握美国手语（ASL）的聋人。这是一个研究耳聋影响的很好的人群，因为早期充分接触语言的聋儿童从出生就具有典型的认知和语言发展，并且与听力正常儿童一样达到同样的里程碑。在这些人中，VL2的研究人员Matthew Dye, Peter Hauser和Daphne Bavelier - 和其它人- 报告了视觉周围选择性注意力的提高。[5]这一发现表明，视觉系统通过增强监测外围视野补偿听觉输入的缺失。[4]

虽然耳聋人士显示了视觉注意力的差异，但是重要的是要注意，并非视觉的所有方面在耳聋和听力正常人们之间不同。单纯的感觉视觉能力，像区别灰色阴影的能力，[6] 辨别快速闪烁的东西的能力，[7]和基本的视觉运动处理 [8, 9]在耳聋和听力正常人中是一样的。[4]这个发现去除了广泛接受的概念，即听力损失导致其他感官能力的变化。视觉没有改变--视觉注意力改变了。

## 视觉注意力在时间和空间的改变
## Changes to Visual Attention in Time and Space

视觉选择性注意力有一个以上的组成部分。[10]例如，我们可以注意视野中的领域（空间注意力）或分配我们的注意力一段时间（时间注意力）。VL2研究人员进行的一系列研究已经证明，在聋人的发展中这些能力如何改变。

报告聋儿的视觉注意缺陷的大多数研究，检测了有人工耳蜗植入并学习英语的儿童的时间视觉注意力。相比之下，VL2研究人员，Dye，Hauser和Bavelier，着眼于母语为手语的聋人，在发展的不同阶段，时间和空间视觉注意力的变化。

时间视觉注意力的测试，对评估一个人监测环境并且甚至在注意力用于别的事情后保持警觉的能力，是重要的。这些任务测量日常技能的重要能力，像开车或航行在繁忙的场景中。在发育的早期，当络绎不绝的物体出现时，母语是手语的儿童（直到10岁）比同龄的听力正常儿童，较不能监测和识别具体的预定目标。[5]然而，这个耳聋-听见的不同在成年期（18-40岁）没有观察到。在另一个时间视觉注意力的测试中，参加者被要求确定非常快地接连出现的两个物体中的第二个（一个及时恢复注意力的测试）；在这个测试中，在耳聋和听力正常的个体之间，在任何年龄组没有组的差异。这些研究强调视觉注意力的改变的特异性：困难局限于早期儿童时代，并且只在识别预先指定的快速视觉信息流中的目标时才

观察到。

空间视觉注意力的研究讲了一个不同的故事。增强的空间视觉注意力，或对视野外围注意力的再分配，出现得相当缓慢。当被要求集中注意力在屏幕的中心，并且尽快对靠近中心或外围的目标反应时，小学适龄聋童（7-10岁）仍然和他们的听力正常同学表现一样。[11] 再分配在大约11-13岁被观察到并且在14-17岁左右变为显著。[11]在那个年龄，聋人选择性地增强了发现外围的静态或动态刺激物的能力。[12,13]因此，他们也更受外围干扰物的影响。[14，15]然而更分心典型地反映了注意缺陷，在聋人士的例子中，它产生于把更多的资源处理分配给外围。

聋人士不一定更分心但更易被周边事件所干扰；听力正常人士更易被中心事件所干扰。[14] 聋人士的增强的周边注意力的结果，甚至可能是一种直觉。为了适应环境，对外围视觉注意力的再分配可以弥补缺乏外围听觉的提示，如当汽车接近或有人打开门时，听力正常的人所体验的。[16]

当把母语为手语的聋人作为目标人群时，始终重要的是，能够分离耳聋和手语使用的潜在的单独影响。通过比较耳聋和听力正常的母语为手语的使用者，已证实在母语为手语的聋人中看到的外围注意力的好处是由于耳聋，而不是由于手语的使用；母语为手语的听力正常人，没有显示出对外围有更强的视觉注意的相同结果，但不用手语的聋人有显示出。[11，14，17，18]

在视觉注意力上可能的早期缺陷的原因难以确定。可能的解释包括对一个自然语言的很差的早期接触，这种情况产生了复杂的认知影响，但是确定这个解释，将需要比较母语为手语的儿童和语言延迟的聋儿童。也许一个更可能的解释是初期视觉系统的重组。在此期间，中心视野的注意力被周边注意力牺牲掉了，之后的发展导致了中心视野资源的改善 – 到典型的工作水平 – 而同时保持外围的优势。VL2所支持的，正在进行的研究，在测试后者的假设，在6-13岁的耳聋手语儿童和他们的听力正常同龄人中，详细观察跨越时间和空间的视觉选择性注意力。

## 跨模式可塑性和大脑：耳聋和手语如何改变脑组织

## Cross-modal Plasticity and the Brain: How Deafness and Sign Language Change Brain Organization

跨模式可塑性是指由于感官剥夺产生的神经重组。因耳聋导致的重组可以发生在大脑的“剥夺”的部分（如听觉区域）或没被剥夺的部分（例如视觉区域）。因为增强的外围视觉注意力在聋人中被观察到，研究人员调查了这些差异是如何在大脑中被意识到。神经学的数据，事实上，映照了行为证据，即聋人和听力正常的人对于外围的视觉注意任务有所不同，但只是对关注的刺激物。例如，当被告知注意在外围的活动时，聋人显示出更好的神经反应和大脑中运动处理区域的更多调动，[18]而耳聋和听力正常的人对于不关注的移动物体有相同的神经反应。[20]

关于大脑如何重组，有几个理论可以解释行为数据。第一种理论是，早期的视觉区域可能确实有改变，大脑的那部分区域处理从眼睛收到的感知视觉信息（因此不一定被注意力所影响）。然而，文献不支持这个观念，[21]因为耳聋和听力正常的人在这些区域的大小或活动水平上没有显示区别。在耳聋和听力正常人之间没有单纯的感觉行为差异的事实，与这些结果一致。

第二种理论是，把以不同方式得到的信息融合在一起的大脑区域，可能从视觉得到更大的输入。这个理论从数据上得到一些支持，数据显示了在聋人的这个‘多方式’区域的改变，[18]但需要更多的研究加强这种观点。

第三种理论是，失去听觉的大脑区域进行重组，以更好地处理视觉信息。据报道，在聋人进行视觉，触觉和手语活动时，听觉大脑区域被更好地激活了。[22，23]移动的视觉刺激物激活了聋人的右半球‘听觉处理区’[23]，这一区域是专门处理听力正常人士的听觉活动的。[24] 这个想法是，相同的大脑区域，通常参与一种方式的独特功能（例如，通过听觉方式处理环境的活动），可以用于相同的功能，但以不同的方式（例如活动，但这次是以视觉方式）。这种转变发生于感觉剥夺后

– 一个被有关动物的文献支持的假设。[25]

## 家长和教育工作者的相关性
## Relevance to Parents and Educators

对于那些每天都与聋人士互动的人，这里有几个可以带回家的信息。

理想的学习环境
目前的研究建议，聋儿童在注意力分配上不同，并且是缓慢发展的。出于这个原因，对某个年级好的课堂环境，可能对另一个年级不合适。在一个耳聋孩子的任何发展阶段，当对环境或任务的要求（例如，看着教师或翻译）与默认的注意力分配相冲突时，问题可能会出现。例如，在发展的后期（开始于11岁左右），当干扰的时间和地点是未知时，更多的注意力分配给了周边。对这一年龄组，把学生放在不大可能受干扰，但不协调的地方，其实可能会适得其反，因为他们会不断使用注意力资源监测外围。一个对这些学生有益的学习环境，将是一个可预测和协调的环境。此外，班小和让学生坐成一个半圆也可能是有好处的。[16]

视觉注意力改变对阅读的影响
为何阅读英语对聋童是一种复杂的挑战，除了多种原因外，聋人视觉注意力的改变也可能影响他们怎么阅读。[26]对听力正常人的研究告诉我们，阅读涉及使用我们的视野中央注视文字。如果聋人自然地更注意外围的事物，这可能在识别字母和单词时导致混淆，延长注视，和放慢阅读时间。这个额外的时间也可能导致加重其他认知过程，像记忆，的负担，以便充分整合一个复杂句中的所有信息。‘窗口阅读’（‘windowed reading’）技术，其中字以较小的块直观地呈现，已被建议作为一个好的技术来限制外围的干扰信息。尽管需要更多的研究，但牢记对耳聋读者的可能的更多挑战，是有用的，挑战与视觉注意力的改变有关。

## 未解答的问题和未来的研究
## Unanswered Questions and Future Research

- 考虑到什么是耳聋手语者正常的注意力发展这样的新知识，对耳聋人群的心理评估应该怎样进行和/或修改？

- 聋人的教师和教育管理者，在制定教学策略和课程时，如何才能考虑聋人的独特优势？

•因为这项研究简报专注于母语为手语的耳聋人群，所以重要的是要研究，在耳聋手语者中观察到的重组，对于占聋人社区95％的生于父母听力正常的家庭的聋人，有多么普遍。典型地，聋人中这个较大的百分比，在婴幼儿成长时期没有接触ASL的流利使用者。

## 把研究融入教育
## Integration of Research in Education

VL2发表研究简报作为教育工作者和家长的资源。我们的目标是告知教育社区研究的结果，总结相关的奖学金，并且提出建议，供教育工作者和家长用于应对教育耳聋和重听儿童时所面临的多方挑战。

研究简报可以在vl2.gallaudet.edu找到。

## 参考文献
## References


1. Yucel, E. & Derim, D. (2008). The effect of implantation age on visual attention skills. *International Journal of Pediatric Otorhinolarynglogy*, *72*(6), 869-877. doi:10.1016/j.ijporl.2008.02.017
2. Quittner, A.L., Smith, L.B., Osberger, M.J., Mitchell, T.V., & Katz, D.B. (1994). The impact of audition on the development of visual attention. *Psychological Science*, *5*(6), 347-353. doi: 10.1111/j.1467-9280.1994.tb00284.x
3. Horn, D.L., Davis, R.A.O., Pisoni, D.B., & Miyamoto, R.T. (2005). Development of visual attention skills in prelingually deaf children who use cochlear implants. *Ear & Hearing*, *26*(4), 389-408.
4. Bavelier, D., Dye, M.W.G. & Hauser, P.C. (2006). Do deaf individuals see better? *Trends in Cognitive Science*, *10*(11), 512-518. doi:10.1016/j.tics.2006.09.006
5. Dye, M.W.G. & Bavelier, D. (2010). Attentional enhancements and deficits in deaf populations: An integrative view. *Restorative Neurology and Neuroscience*, *28*, 181-192. doi:10.3233/RNN-2010-0501
6. Finney, E.M. & Dobkins, K.R. (2001). Visual contrast sensitivity in deaf versus hearing populations: Exploring the perceptual consequences of auditory deprivation and experience with a visual language. *Cognitive Brain Research, 11*(1), 171-183.
7. Poizner, H. & Tallal, P. (1987). Temporal processing in deaf signers. *Brain and Language*, *30*(1), 52-62. doi: 10.1016/0093-934X(87)90027-7
8. Brozinsky, C.J. & Bavelier, D. (2004). Motion velocity thresholds in deaf signers: Changes in lateralization but not in overall sensitivity. *Cognitive Brain Research, 21*, 1-10.
9. Bosworth, R.G. & Dobkins, K.R. (2002). The effects of spatial attention on motion processing in deaf signers, hearing signers, and hearing nonsigners. *Brain and Cognition*, *49*(1), 152-169.
10. Dye, M.W.G. and Bavelier, D. (2010). Differential development of visual attention skills in school-age children. *Vision Research, 50*(4), 452-459. doi: 10.1016/j.visres.2009.10.010
11. Dye, M.W.G., Hauser, P.C., & Bavelier, D. (2009). Is visual selective attention in deaf individuals enhanced or deficient? The case for the Useful Field of View. *PLoS ONE*, *4*(5), e5640. doi:10.1371/journal.pone.0005640
12. Loke, W.H. & Song, S. (1991). Central and peripheral visual processing in hearing and non-hearing individuals. *Bulletin of the Psychonomic Society*, *29*(5), 437-440.
13. Stevens, C. & Neville, H. (2006). Neuroplasticity as a double-edged sword: Deaf enhancements and dyslexic deficits in motion processing. *Journal of Cognitive Neuroscience, 18*(5), 701-714.
14. Proksch, J. & Bavelier, D. (2002). Changes in the spatial distribution of visual attention after early deafness. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *14*, 1-5.
15. Sladen, D.P., Tharpe, A.M, Ashmead, D.H. & Grantham, D.W., & Chun, M.M. (2005). Visual attention in deaf and normal hearing adults: Effects of stimulus compatibility. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *48*(6), 1-9.
16. Dye, M.W.G., Hauser, P.C. & Bavelier, D. (2008). Visual attention in deaf children and adults: Implications for learning environments. In M. Marschark & P.C. Hauser (Eds.), *Deaf Cognition: Foundations and Outcomes* (pp. 250-263). New York: Oxford University Press.
17. Neville, H.J. and Lawson, D.S. (1987). Attention to central and peripheral visual space in a movement decision task. III. Separate effects of auditory deprivation and acquisition of a visual language. *Brain Research, 405,* 284-294.
18. Bavelier, D., Brozinsky, C., Tomann, A., Mitchell, T., Neville, H., & Guoying, L. (2001). Impact of early deafness and early exposure to sign language on the cerebral organization for motion processing. *Journal of Neuroscience*, *21*(22), 8931-8942.
19. Neville, H.J. & Lawson, D. (1987). Attention to central and peripheral visual space in a movement detection task: An event related potential and behavioral study. II. Congenitally Deaf Adults. *Brain Research*, *405*, 268-283. doi: 10.1016/0006-8993(87)909296-4
20. Bavelier, D., Tomann, A., Hutton, C., Mitchell, T., Corina, D., Liu, G. & Neville, H. (2000). Visual attention to periphery is enhanced in congenitally deaf individuals. *Journal of Neuroscience*, *20*(17), 1-6.
21. Fine, I., Finney, E.M., Boynton, G.M., & Dobkins, K.R. (2005). Comparing the effects of auditory deprivation and sign language within the auditory and visual cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience, 17*(10), 1621-1637.

22. Neville, H., Bavelier, D., Corina, D., Rauschecker, J., Karni, A., Lalwani, A., Braun, A., Clark, V., Jezzard, P. & Turner, R. (1998). Cerebral organization for language in deaf and hearing subjects: Biological constraints and effects of experience. *Proceedings of the National Academy of Science, 95*, 922-929.

23. Finney, E.M., Fine, I., & Dobkins, K.R. (2001). Visual stimuli activate auditory cortex in the deaf. *Nature Neuroscience*, *4*(12), 1171-1173.

24. Baumgart, F., Gaschler-Markefski, B., Woldorff, M.G., Heinze, H.J., & Scheich, H. (1999). A movement-sensitive area in auditory cortex. *Nature*, *400*, 724-726.

25. Lomber, S.G., Meredith, M.A., & Kral, A. (2010). Cross-modal plasticity in specific auditory cortices underlies visual compensations in the deaf. *Nature Neuroscience*, *13*, 1421–1427. doi:10.1038/nn.2653

26. Dye, M.W.G., Hauser, P.C. & Bavelier, D. (2008). Visual skills and cross-modal plasticity in deaf readers: Possible implications for acquiring meaning from print. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1145,* 71-82. doi: 10.1196/annals.1416.013

引用这个简报

**To cite this brief:**

Visual Language and Visual Learning Science of Learning Center. (2011, May). *Visual Attention and Deafness* (Research Brief No. 3). Washington, DC: Elizabeth Hirshorn.

## 名单
## Credits

作者: Elizabeth Hirshorn, Ph.D.
编辑: Kristen Harmon, Ph.D.
设计: Melissa Malzkuhn, M.A.
顾问: Diane Clark, Ph.D.

## Acknowledgements

Research Briefs in Spanish and Mandarin were made possible by the Clerc Center, Gallaudet University, Washington D.C. Additional support on Mandarin translations was provided by Wei Wang.

**Mission**

The Clerc Center, a federally funded national deaf education center, ensures that the diverse population of deaf and hard of hearing students (birth through age 21) in the nation are educated and empowered and have the linguistic competence to maximize their potential as productive and contributing members of society. This is accomplished through early access to and acquisition of language, excellence in teaching, family involvement, research, identification and implementation of best practices, collaboration, and information sharing among schools and programs across the nation.

GALLAUDET UNIVERSITY | LAURENT CLERC NATIONAL DEAF EDUCATION CENTER