

培育更好的 大脑：

儿童早期发展 新前沿

一般信息

项目设计信息：

- 营养
- 保护
- 早期和终身学习
- 健康
- 养育

倡导信息

有关大脑发育的
关键事实

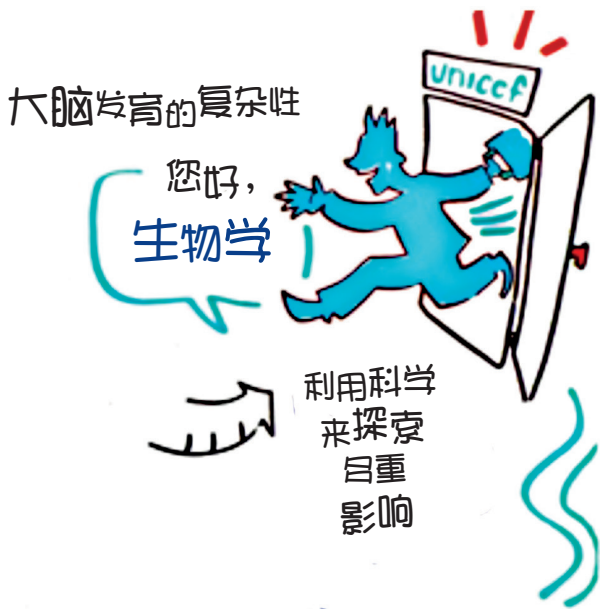


unite for children 携手
为儿童

unicef

培育更好的大脑： 儿童早期发展新前沿

随着神经科学的进步，我们对儿童发展的认识发生了重大转变，也更多地认识到积极经验、消极经验以及经验与基因的相互作用对大脑发育所产生的影响。这些科学进步对于全球数百万弱势儿童的未来和他们生存的社会具有重要意义，因此对于我们的人道援助和社会发展工作也具有指导作用。



本文所述信息来自2014年4月16日联合国儿童基金会 (UNICEF) 组织召开的一次神经科学研讨会。在本次国际研讨会上，16位来自神经科学不同领域的杰出科学家就经验与环境对孩子大脑发育的影响，展示了他们最新的研究发现¹。

¹ 请注意，本文并不是对该研究的详尽表述，而是神经科学研讨会专门得出的结论。附件一给出了参加本研讨会的科学家名单；附件二是本文所列信息的参考文献。

我们现在知道，无论是后天环境还是先天基因都会对大脑产生影响，而大脑在发育中也存在着一个“早期窗”，我们利用这个机会就能为孩子提供大脑所需要的营养、刺激和安全感，让大脑和潜能都得到充分的开发。一些科学新前沿也正在展开研究，探索如何通过养育和关爱来改变大脑中可能影响到子孙后代的基因表现。

目前，全球有2亿五岁以下儿童由于缺乏充足营养，健康状况不佳，刺激不足、相应不及时、环境不安全等多重逆境的存在，其发展潜力未能得到充分开发²。研究表明，充分利用大脑发育的关键时期进行早期干预，就能够改善最弱势和易受伤害儿童的生活状况、改善他们所处的社会环境，从而打破贫穷、暴力和绝望的恶性循环。

联合国儿童基金会已认识到神经科学对公众健康、人道援助和儿童发展所具有的价值和潜在影响力，因此将全球神经科学领域的顶尖科学家组织在一起，共同探索多重逆境对大脑早期发育的影响。这次研讨会为该领域首次揭示了应该如何利用不断积累的早期大脑发育知识来改善我们的健康、教育、营养和儿童保护项目，以及消灭暴力、拒绝忽视和机构养育所具有的新涵义。该研讨会也为新的探索领域指明了方向，其中包括探索疾病、传染病和儿童健康干预对大脑发育的影响。

对儿童早期发展进行再定义的时刻已经到来，我们要将独立领域的研究联系起来，将科学证据转化为实用的综合干预，促进儿童在保健、营养、关爱教育和保护方面得到全面干预，以更加全面的方法来取得进一步改善儿童福祉的成果。

¹ 《柳叶刀》，2007年

一般信息



基因和环境哪一种因素对大脑发育的影响更大？——这种争论已有结果。

我们曾经认为要么是基因、要么是环境的影响更大，之后我们感到基因和环境的影响同样重要，而我们现在知道这两种因素的相互依存程度比我们想象的更加复杂。它们是一个整体的两个组成部分，彼此互动，为孩子大脑的发育以及他们的未来共同扮演着奇妙的作用。基因为大脑提供了一张蓝图，但需要环境来塑造。



大脑在最初几年的发育速度最快。

在刚出生头几年的大脑中，神经元以每秒700–1000个的惊人速度建立着新连结。这些早期的神经突触连接形成了神经可塑性的基础，继而会影响到孩子的身体和心理健康、终生的学习和适应变化能力，以及发展心理弹性的能力。这种科学证据突显了关爱、健康、营养和刺激对所有儿童，尤其是处于逆境的儿童的重要性。



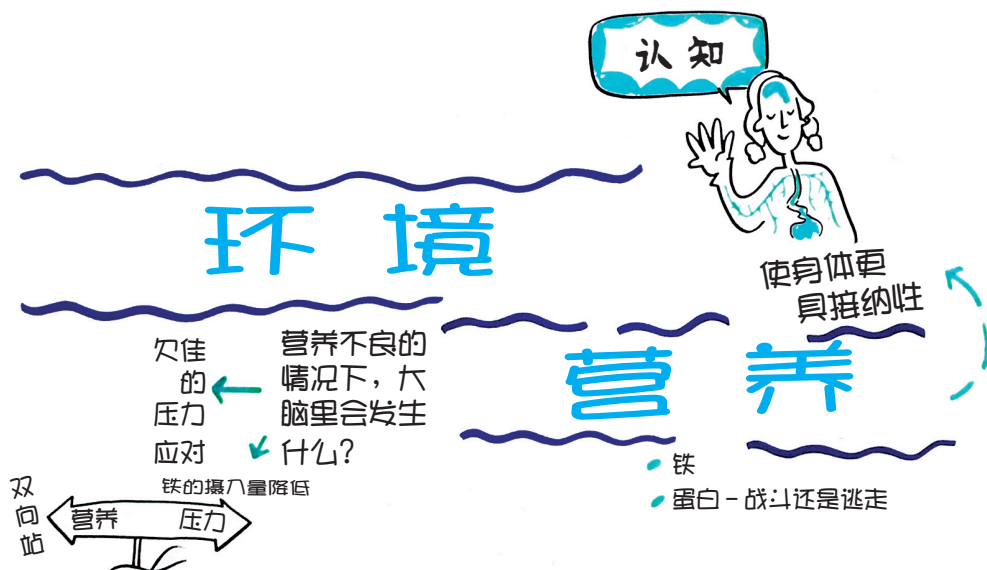
儿童面临的问题变得越来越难以解决，早期干预才是最佳选择。

当孩子的大脑无法得到它所期望的需求时——特别是在最敏感、成长最迅速的生命早期，在以后生活中将它扶回正轨所需要的付出就会越大，而且也不可能收到最佳效果。那些因早期成长因素的缺失而导致的程度和严重性难以疗愈的后期问题，都可通过早期干预的得到修复。



为更好地利用这些新知识，我们必须进一步了解在何时以及怎样去整合和干预，从而实现影响效果的最大化。

人类的大脑非常复杂，遵从着一种“自下而上”的成长模式。早期经验的质量为童年和青少年时期的大脑最优或次优发育奠定了基础。大脑功能的关联度也非常高，各种功能都是协调发展。如果我们能依据大脑早期发育的动态性、大脑功能的复杂性和关联性以及关键的机会窗来设计干预措施，就可以实现多重逆境下干预效果的最大化。



项目设计的信息

大脑发育依靠的是多种经验。营养为大脑提供能源，刺激点燃了神经连结的火花，积极的健康交流互动能减少疾病的影响，保护能缓冲压力对大脑产生的不利影响。充足的营养、正确和积极的刺激、培育关怀、安全感等因素协同作用，就能积极影响神经通路的形成和结合，从而使大脑得到正常发育，帮助儿童释放所有的潜能。

营养



早期营养不良会破坏大脑的发育。

大脑在妊娠期和婴儿期是一个“耗能大户”，人体从食物中吸收的脂肪、蛋白质、维生素和矿物质等能量的50%至75%都是被它所消耗。如果儿童在此期间营养不足，就会无可挽回地影响到大脑的结构和功能。



压力会同营养发生互相作用，就会影响大脑和身体对营养元素的吸收，从而影响儿童的发育状况。

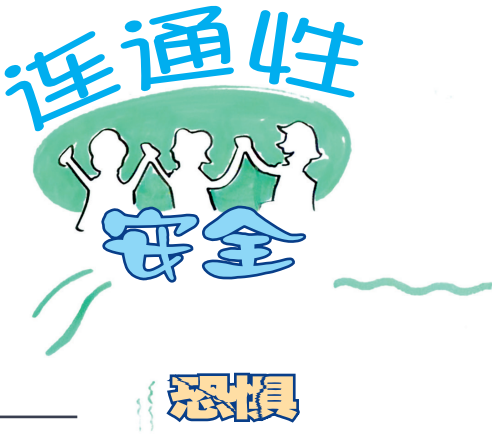
人体在决定营养物质的分布和吸收优先程度时，遵循着一种非常复杂的“供应”（养分的可得性）和“需求”（养分的吸收能力）分配系统。高度紧张能破坏机体对关键营养物质的代谢能力，而这些营养对于大脑的健康发育必不可少。高压也会影响其他重要器官的吸收能力，从而减少了营养补充品的效能，比如会降低那些在紧急情况下用于治疗儿童营养不良的营养补充品的效果。因此，有效的干预应是补充营养和减轻压力同时进行，改善儿童的营养状况，促进大脑发育。

保护



儿童早期所遭遇的有害压力、暴力、虐待和忽视会产生终身影响。

压力可分为有益压力、可容忍压力和有害压力。当婴幼儿遭遇了暴力、虐待、忽视、长期饥饿等深度、慢性和多重逆境时，就会产生有害压力。有害压力会导致一种应激激素——皮质醇的高水平分泌，这种激素能限制脑细胞的增殖、破坏孩子的健康、干扰孩子的学习能力及行为表现，从而破坏大脑的发育过程。



安全是儿童发育的先决条件。

自主神经系统会对威胁做出响应，从而引发压力反应，能量和营养素就会离开大脑。要恢复正常的大脑发育，大脑就必须对安全状况做出评估。深入理解这种被称为神经感知的“内部”风险评估过程，我们就能够更好地引导和加强干预，为儿童提供一个安全的培育环境。

早期和终身学习



早期刺激、与父母及看护者的良好互动是快速启动大脑发育以及终身学习的钥匙。

对婴儿和儿童的众多刺激研究表明，培养、激发儿童与父母及看护者积极互动，可永久强化他们的学习能力，甚至会永久性地改变大脑功能。



儿童早期学习的影响可持续终生，并产生广泛的益处。

到六岁时，大脑网络和神经通路的基础就会形成。诺贝尔经济学奖获得者詹姆斯·赫克曼曾通过严谨的经济分析绘制出了“赫克曼曲线”，显示出在零到三岁的早期发展阶段教育和培训所收获的投资回报率是最高的。

健康

健康的许多方面都与大脑发育紧密相关，而这次神经科学研讨会并没有做到充分讨论；以后需要解决的问题还有很多，如安全分娩、产后护理、感染、免疫和药物滥用等，本文对这些内容均未涉及。



婴儿与看护者之间的良性互动可产生相互影响。

强烈的早期依恋和婴儿与看护者之间的互动可刺激催产素的分泌。这种极为重要的激素对婴儿和母亲都能产生相互关联的神经和行为影响。对母亲而言，催产素可激励更长期的母乳喂养，从而使婴儿获得更好的营养，让大脑得到更好的发育。母乳喂养也能提供刺激和养育之情，进一步加强婴儿与看护者之间的纽带，促进大脑健康发育。



养育



孩子在一岁前得到的养育或关爱会对大脑功能产生终生的影响，甚至会影响到子孙后代。

早期照料、社会化和行为管教方式会对儿童早期的行为产生影响，从中还可预测到他们成人以后的行为、攻击性和机能发挥状况，我们对其中的相互关系了解得越来越多。这些因素可通过改变基因表达来影响遗传素质，即打开或关闭基因及其相关功能。



充足的营养和成人一贯的支持与关爱是消除多重逆境影响的最佳途径，有利于大脑的健康发育。

人类的大脑在不断搜索着各种经验，期待着时间窗中出现某种刺激，哪怕是非常短暂。如果预期的刺激和照料没有得到满足，大脑就不知道该怎么做或如何反应，因为它要依赖照料者的提示来建立神经连结。

倡导信息



对于最脆弱和最弱势的儿童来说，这些新发现具有重大的意义。

我们可以利用这些新的发现来引导政府采取行动，如减少对机构养育的依赖，更加注重培育与关爱；为身处困境的孩子提供更多的心理支持和儿童友好型场所；加大力度解决全球针对儿童的暴力问题，并了解其产生的长远影响。



不平等从生命的第一天就开始存在，因此我们必须努力填补这一差距，以帮助数以百万计的儿童茁壮成长、全面发展。

三分之一儿童³的发展潜力都未能得到释放，这对他们的生活、对他们走向社会都会造成长远影响。



经济学家呼吁加大对儿童早期干预的投资，这是一种最具成本效益的可持续增长实现方式。

这种方式可提高学习的回报率、增加个人的收入潜力、提高整体工作效率，同时也能减轻卫生、司法以及儿童和社会保障体系的压力，并降低低效率产生的社会成本。



证据迫使我们采取行动：跨部门行动对于优化大脑发育、促进整体增长和社会福祉至关重要。

随着对营养、刺激、保护、健康、支持关爱与母乳喂养这些关键干预措施之间相互关系的深入了解，我们认为我们能够而且必须开始研究和利用这些发现。



对儿童早期发展进行再定义的时刻已经到来，我们应当利用科学进步，为大多数最弱势和易受伤害的儿童创造美好生活。



有关大脑

发育的关键事实

人类的大脑共包含860亿个神经元和约1000万亿个突触（神经连结），而组成的基因只有10,000个（埃尔库拉诺-乌泽尔，2009）。

在生命的第一年中，神经元以每秒700-1000个的惊人速度建立着新连结（道克福，2009）。即使是最广泛传播的微博信息也不会达到如此的速度。

到7岁时，神经可塑性已骤降到生命早期水平的50%左右（纳尔逊，2000）。

3岁时，孩子大脑的活跃程度能达到成人的两倍（布拉瑟森，2009）。

3岁时，87%的脑重都已形成（1100克；德卡板，1978）。

在生命的最初几年，大脑发育会消耗掉50-75%的总能量（施特恩，2007年）。

在历史进化的过程中只有我们人类存活了下来，这要归功于生命早期大脑的自适应发育（沃尔特，2013）。

附件1

神经科学研讨会： 国际科学家

姓名	机构与职务
安德烈·丹尼斯 Andrea Danese	英国伦敦国王学院精神病学研究所高级讲师 Senior Lecturer, Institute of Psychiatry, King's College London, UK
巴拉克·摩根 BarakMorgan	开普敦大学神经科学家 Neuroscientist, University of Cape Town
查尔斯·纳尔逊三世 Charles A. Nelson III	哈佛医学院教授 Professor, Harvard Medical School
苏·卡特 C. Sue Carter	波斯顿北卡罗莱纳大学教堂山分校研究教授 Research Professor, University of North Carolina, Chapel Hill Northeastern University, Boston
弗朗西斯·布兰卡 Francesco Branca	世界卫生组织营养促进健康与发展司司长 Director, Department of Nutrition for Health and Development, World Health Organization, Geneva
弗兰克·欧伯克雷 Frank Oberklaid	皇家儿童医院基金会主任；墨尔本大学教授；《小儿科和儿童健康杂志》总编辑 Foundation Director, the Royal Children's Hospital; Professor, University of Melbourne; Editor-in-Chief, Journal of Pediatrics and Child Health
朱迪·卡梅伦 Judy Cameron	匹兹堡大学精神病学教授、科普主任 Professor of Psychiatry, Director of Science Outreach, University of Pittsburgh
杰克·道克福 Jack P. Shonkoff	哈佛大学儿科教授、儿童发展中心主任 Professor of Pediatrics, Director of the Center on the Developing Child, Harvard University
莫哈末·米卡提 Mohamad A. Mikati	儿科教授、神经生物学教授，小儿神经科主任 Professor of Pediatrics, Professor of Neurobiology, and Chief of the Division of Pediatric Neurology
迈克尔·乔戈里弗 Michael K. Georgieff	儿科教授、新生儿科主任、儿科副主席 Professor of Pediatrics, Head of Neonatology, and Vice Chair, Department of Pediatrics
索尔·西佩尔 Saul Cypel	儿科教授、新生儿科主任、儿科副主席 Professor of Child Neurology, Faculdade de Medicina da Sao Paulo University; Child Neurologist and former Research Assistant, Institute of Neurology, London University
斯蒂芬·贾尔斯·马修斯 Stephen Giles Matthews	多伦多大学生理学、产科学、妇科学和医学教授 Professor of Physiology, Obstetrics and Gynecology and Medicine, University of Toronto
苏珊娜 Suzana	巴西里约热内卢联邦大学副教授 Associate Professor, the Federal University of Rio de Janeiro, Brazil;
埃尔库拉诺-乌泽尔 Herculano - Houzel	詹姆斯·麦克唐纳基金会学者；巴西国家研究委员会和里约热内卢州科学家 Scholar, James McDonnell Foundation; Scientist, Brazilian National Research Council (CNPq) and the State of Rio de Janeiro (FAPERJ)
斯蒂芬·伯格 Stephen Porges	北卡罗来纳大学和伊利诺伊大学精神病学教授 Professor of Psychiatry, University of North Carolina and University of Illinois
威廉·沃尔特（奇普） William J. Walter (Chip)	作家、教育家、电影制作人、CNN前总编辑和国家地理杂志记者 Author, educator, filmmaker, former CNN bureau chief and National Geographic Magazine correspondent
佐勒菲卡尔·布特 Zulfiqar A. Bhutta	多伦多儿童医院全球儿童健康主席； 阿迦汗大学全球儿童健康病童中心联席董事，妇女和儿童健康卓越中心创始主任 Chair in Global Child Health, Hospital for Sick Children, Toronto; Co Director of the SickKids center for Global Child Health, the Founding Director of the Center of Excellence in Women and Child Health, the Aga Khan University

附件2

参考文献

- Australian Government, Oberklaid, F., Carapetis, J. (2013). A Snapshot of Early Childhood Development in Australia 2012: Australian Early Development Index (AEDI) National Report. Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations.
- Bandeira, F., Lent, R., and Herculano-Houzel, S. (2009). Changing numbers of neuronal and non-neuronal cells underlie postnatal brain growth in the rat. Instituto de Ciencias Biológicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-590, Brazil. PNAS.
- Berger, A. (2011). Self-Regulation: Brain, cognition and development. American Psychological Association.
- Bhutta, Z. A., Chopra, M., Axelson, H., Berman, P., Boerma, T., Bryce, J. et al., (2010). Countdown to 2015 decade report (2000–10): taking stock of maternal, newborn, and child survival. *Lancet*, 375, 2032–44.
- Britto, P. R., Engle, P. L., & Super, C. S. (Eds.) (2013). *Handbook of Early Childhood Development Research and its Impact on Global Policy*. New York: Oxford University Press.
- Brotherson, S. (2009). *Understanding Brain Development in Young Children*. Bright Beginnings, NDSU Extension Service, North Dakota State University.
- Carter, C. S., Ahnert, L., Grossmann, K. E., Hrdy, S. B., Lamb, M. E., Porges, S. W., & Sachser, N. (Eds.) (2005). *Attachment and Bonding: A new synthesis*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carter, C. S. (2013). Oxytocin Pathways and the Evolution of Human Behavior. *Annual Review of Psychology*. 65: 17–39
- Carter, C. S., Porges, S. W. (2014). Peptide Pathways to Peace. Draft chapter 4–5–2014 for: *Raising a Peaceful World: The Transformative Power of Families in Child Development*.
- Chan, M., (2014). Investing in early child development: an imperative for sustainable development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1306.
- Cicchetti, D. (2013). Resilience function in maltreated children — past, present and future perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54, 402–422.
- Crudo, A., Petropoulos, S., Suderman, M., Moisiadis, V. G., Kostaki, A., Hallett, M., Szyf, M., and Matthews, S. G. (2013). Effects of Antenatal Synthetic Glucocorticoid on Glucocorticoid Receptor Binding, DNA Methylation, and Genome-Wide mRNA Levels in the Fetal Male Hippocampus. *Endocrinology Journal* — endojournals.com.
- Cypel, S. (2014). *Enriching the Brain — From Research to Action*. Sao Paulo, Brazil: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
- Danese, A., McEwen, B. S., (2012). Adverse childhood experiences, allostasis, allostatic load, and age-related disease. *Physiology & Behavior* 106 29–39.
- De Haan, M., & Gunnar, M. R. (2009). *Handbook of Developmental Social Neuroscience*. Guilford.

- Dekaban, A., S. (1978). Changes in brain weights during the span of human life: relation of brain weights to body heights and body weights. *Annals of Neurology*, 4(4): 345–56.
- Herculano–Houzel, S. (2012). The remarkable, yet not extraordinary, human brain as a scaled-up primate brain and its associated cost. Instituto de Ciencias Biome’ dicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941–590, Brazil. PNAS.
- Herculano–Houzel (2009 March 31). The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain. *Frontiers in Neuroscience*. Retrieved July 7, 2014 from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2776484/>
- Huffmeijer, R., Alink, L. R. A., Tops, M., Bakermans–Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2012). Asymmetric frontal brain activity and parental rejection predict altruistic behavior: Moderation of oxytocin effects. *Cognitive Affective and Behavioral Neuroscience*, 12, 382–392.
- Kim, P., Leckman, J. F., Mayes, L. C., Newman, M., Feldman, R., Swain, J. E. (2010). Perceived quality of maternal care in childhood and structure and function of mothers’ brain. *Developmental Science*. 13(4), 662–73.
- Knudsen, E. I., Heckman, J. J., Cameron, J. L., and Shonkoff, J. P., (2006). Economic, neurobiological, and behavioral perspectives on building America’s future. *Proceedings of the National Academy of Sciences for the United States of America (PNAS)*.
- McEwen, B., Akil, H., Barchas, J. D., Kreek, M. J. (2011). *Social Neuroscience: Gene, Environment, Brain Body* (Annals of the New York Academy of Sciences. Wiley–Blackwell.
- Meaney M. (2010). Epigenetics and the biological definition of gene x environment interactions, *Child Development*, 81(1), 41–79.
- Mikati, M. A., Holt, R. L. (2011). Care for Child Development: Basic Science Rationale and Effects of Interventions. *Pediatric Neurology*, Volume 44, No. 4.
- Morgan, B. E., Horn, A. R., and Bergman, N. J. (2011). Should Neonates Sleep Alone?. *Biol Psychiatry*.
- Nelson III, C. A., Fox, N. A., and Zeanah, Jr, C. H. (2013). Anguish of the Abandoned Child: The plight of orphaned Romanian children reveals the psychic and physical scars from first years spent without a loving, responsive caregiver. *Scientific American*.
- Nelson, C. A. (2000). The neurobiological bases of early intervention. In J. P. Shonkoff & S. J. Meisels (Eds.), *Handbook of early childhood intervention*, second edition (pp. 204–227). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Porges, S. W. (2009). Reciprocal influences between body and brain in the perception and expression of affect: A polyvagal perspective. *The Healing Power of Emotion, Affective Neuroscience, Development, Clinical Practice*. (2009 in Press). New York: Norton.
- Prado, E., & Dewey, K (2012). Nutrition and brain development in early life. *Insight: A&T Technical Brief*, 4. Washington, DC.
- Shonkoff, J. P. & Richter, L., Bhutta, Z. A., van der Gaag, J. (2012). *An Integrated Scientific Framework for Child Survival and Early Childhood Development*. American Academy of Pediatrics.
- Shonkoff, J. P. & Richter, L. (2013). The powerful reach of early childhood development: A science-based foundation for sound investment. In P. R. Britto, P. L. Engle, & C. S. Super (Eds.) *Handbook of Early Childhood Development Research and its Impact on Global Policy*. (pp 1–23). New York:

- Oxford University Press.
- Shonkoff, J. P. (2009). Investment in early childhood development lays the foundation for a prosperous and sustainable society. *Encyclopaedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development. Retrieved July 7, 2014 from <http://www.child-encyclopedia.com/documents/ShonkoffANGxp.pdf>
- Steen, G. (2007). *The Evolving Brain: The Known and The Unknown*. Amherst, New York.
- Stenberg, K., Axelson, H., Sheehan, P., Anderson, I., Gülmezoglu, A. M., Temmerman, M., Mason, E., Friedman, H. S., Bhutta, Z. A., Lawn, J. E., Sweeny, K., Tulloch, Jim., Hansen, P., Chopra, M., Gupta, A., Vogel, J. P., Ostergren, M., Rasmussen, B., Levin, C., Boyle, C., Kuruvilla, S., Koblinsky, M., Walker, N., de Francisco, A., Novcic, N., and Presern, C., Jamison, D., Bustreo., on behalf of the Study Group for the Global Investment Framework for Women's and Children's Health (2013). Advancing social and economic development by investing in women's and children's health: a new Global Investment Framework. *The Lancet: Health Policy*.
- Suomi, S. J. (2005). Genetic and environmental factors influencing the expression of impulsive aggression and serotonergic functioning in rhesus monkeys. In R. Tremblay, W. W. Hartup & J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression*. New York: Guilford, pp. 63–82.
- UNICEF (2012). *Committing to Child Survival: A Promise Renewed*. New York.
- UNICEF (2011). *Multiple Indicator Cluster Survey (MICS) 4*
- Wachs, T. D., Georgieff, M., Cusick, S., and McEwen, B. S. (2013). Issues in the timing of integrated early interventions: contributions from nutrition, neuroscience, and psychological research. *Annals of the New York Academy of Sciences Issue: Integrating Nutrition and Early Childhood Development Interventions*.
- Walter, C. (2013). *Last Ape Standing*. New York: Walker and Company.

安东尼·雷克
先生
执行主任

欢迎

高级顾问
皮娅·布里托

缺少联动

大脑发育的复杂性

大脑发育的不同因素

这些因素如何相互影响？

您好，
生物当

利用科学
来探索其重
影响

打动

人心
的问题

幼儿期

发育迟缓 → 由于
缺乏营养，
造成分支更少
也更短

重点关注

暴力 → 免疫功能逐渐
受损

红色警戒

让我们共同努力

整体观

医疗保健 营养
教育

造福后代
运动

刺激大脑是

关键

审核：
威廉·沃尔特
先生
作者、电影制作人和CNN前总编辑

启发交流，
改变世界

联合国儿童基金会



unicef



欲了解更多信息，请联系：
联合国儿童基金会驻中国办事处
北京三里屯路12号
邮政编码：100600
电话：(86-10) 85312600
传真：(86-10) 65323107
电邮：beijing@unicef.org
网址：www.unicef.cn

2014年

