

Hominin Evrimi II

Sapiens, Bilinen Evrenin Efendileri

Derek K. Tracy

Çeviri: Ayşe GÜNAY ARIKAN*

Özet

Atalarımızın kökenleri şu anda hâlâ belirsizliğini korumaktadır ancak şu kadarı açıktır ki hepimiz Afrikalıyız. Bu bölüm, *Homo sapiens*'in ortaya çıkışıyla ilgili mevcut tartışmalara ve sonraki 200.000 yıl boyunca davranışsal ve kültürel gelişimimizde gördüğümüz değişikliklere odaklanacaktır. Daha önce belirttiğimiz gibi, t-shirtlerden posterlere kadar birçok yerde gördüğümüz, giderek daha dik yürüyen ve "medenileşmiş" maymun-insan yaratıkları sırasıyla gösteren ünlü "evrimin ilerleyişi" imgesi yanlıştır. Hiçbir zaman tek bir hat olmadığı gibi insanlar evrimin en yüce noktası da değildir. İkinci bir mit ise, bizim 200.000-300.000 yıl önce evrimleştiğimiz ve sonrasında sadece teknolojinin ilerlediği şeklindeki varsayımdır. Oysa ki, insanlar zamanla değişmeye devam etmiştir. Üçüncü bir yanlış düşünce, 50.000-60.000 yıl önce "Afrika'dan ayrılmamız" üzerinde odaklanmaktadır. Bu fikir problemlili bir şekilde, kültürel olarak kaderimizin Afrika dışında olduğunu varsaymakta ve Avrupa merkezli bir bakış açısı sunmaktadır. Doğru olan, muhtemelen bugünkü Tanzanya civarından olan Yoruba halkları gibi bir avcı-toplayıcı *sapiens* alt nüfusunun o zamanlarda kıtadan ayrıldığı ve geri kalan dünya nüfusunun bu gruptan türediğidir. Türümüzün varoluşunun %80'i boyunca tamamen Afrikalı olduğumuz ve genetik olarak küçük bir alt grubun son %20'lik zaman diliminde ayrılmış olduğu gerçeği göz ardı edilmektedir. Tarih "zafer kazananlar" tarafından yazılır ve antropolojinin büyük bir bölümü Batı akademisi tarafından yazılmıştır. 2020 yılında, tam dizilenmiş genomların henüz %2'sinden azının Afrika'dan geldiği tahmin edilmektedir (Maxmen, 2020) ve Afrika'dan 15.000 yıldan daha eski DNA elde edilememiştir (kısmen iklim koşulları nedeniyle). Ancak bu durumun değişmeye başlaması ile birlikte önümüzdeki 10 yıl bu konuda çok heyecan verici görünmektedir.

Anahtar kelimeler

beynin evrimi, büyükanne hipotezi, dilin kökenleri, yakın geçmişteki Afrikalı kökenler, sosyal beyin hipotezi

Ex Africa semper aliquid novi (Afrika'nın dışında her zaman yeni bir şeyler vardır)

--Yaşlı Pliny

Anahtar Noktalar

- Genetik veriler, *Homo sapiens*'in 250.000 ila 350.000 yıl önce Afrika'da ortaya çıktığını göstermektedir, ancak muhtemelen insanlığın tek bir "doğum yeri" bulunmamaktadır.
- Güncel veriler, son 50.000 yılda belirgin bir 'davranışsal moderniteye' yol açan hızlı biyolojik değişimleri desteklemektedir.
- Sosyal beyin hipotezi, büyükanne hipotezi ve av-

lanma hipotezi, *Homo sapiens*'te ortaya çıkan karmaşıklığı tanımlayan tamamlayıcı modellerdir.

4.1 Afrikalı Kökenlerimiz

4.1.1 Sapiens'in Ortaya Çıkışı

Homo sapiens'in tahmini yaşının yaklaşık 200.000 yıl olduğu biliniyordu, ancak 1960'larda Jebel Irhoud'da yapılan şaşırtıcı bir buluntunun 2017 yılında tekrar tarihlenmesi bu süreyi 315.000 yıla kadar geri götürmüştür (Hublin vd., 2017). Sapiensin ortaya çıkışıyla ilgili kesin bir model bulunmamakla birlikte, birkaç hipotez mevcuttur. Henn ve arkadaşları (2018), evrensel bir desteği olmayan ancak önemli olabilecek birkaç olası hipotezi özetlemiştir. İlk hipotez, 'Afrika

* Uzm. Dr., Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Erişkin Psikiyatri Kliniği, ayse.gny1988@gmail.com

Bizler Homo türünün tek hayatta kalanlarıyız, ancak türümüzün efendileri değiliz. Biyoloji kadar şans da *sapiens*in dünyadaki yerinde belirleyici olmuştur olabilir. Tür olarak varlığımız, yıkıcı ve büyük ölçüde rastlantısal felaketler dizisi sayesinde gerçekleşmiştir. Her biri gezegeni ve ekosistemleri değiştiren bu felaketler, yeni fırsatlar sağlamıştır: Dinozorları öldüren meteor çarpmasından memelilerin çoğalmasına, yaklaşık 2 milyon yıl önce Afrikadaki iklim değişikliğine ve büyük savanların ortaya çıkmasına kadar. Soyun tükenmesi oldukça yaygın bir durumdur ve

çoğu yaşamış tür için normdur - hızlı iklim değişikliği genellikle bunun sebebidir-. Şu anda Antroposen olarak adlandırılan jeolojik çağa girdik. Bu çağ, kendi ekolojimiz ve iklimimiz üzerinde önemli, rastlantısal olmayan, insan kaynaklı etkilerin başlamasıyla belirlenmiştir. Evrimsel değişimler bu sefer türümüzü kurtarmak için yetersiz kalabilir, ancak eğer o değişken, hızlı, metakognitif neokorteksimize kulak verir ve anlamlı tatminleri tercih etme yönündeki köklü eğilimimizi aşmaya çalışırsak belki de başarılı olabiliriz.

Kaynaklar

- Aubert, M., Lebe, R., Oktaviana, A. A., Tang, M., Burhan, B., Hamrullah, Jusdi, A., Abdullah, Hakim, B., Zhao, J. X., Geria, I. M., Sulistyarto, P. H., Sardi, R. and Brumm, A. 2019. Earliest hunting scene in prehistoric art. *Nature*, 576, 442–445.
- Baker, J. L., Rotimi, C. N. and Shiner, D. 2017. Human ancestry correlates with language and reveals that race is not an objective genomic classifier. *Sci Rep*, 7, 1572.
- Barger, N., Hanson, K. L., Teffer, K., Schenker-Ahmed, N. M. and Semendeferi, K. 2014. Evidence for evolutionary specialization in human limbic structures. *Front Hum Neurosci*, 8, 277.
- Baron-Cohen, S. 2020. *The Pattern Seekers. A New Theory of Human Invention*. London: Allen Lane.
- Barrett, L., Henzi, P. and Dunbar, R. 2003. Primate cognition: from 'what now?' to 'what if?'. *Trends Cogn Sci*, 7, 494–497.
- Benito-Kwiecinski, S., Giandomenico, S. L., Sutcliffe, M., Riis, E. S., Freire-Pritchett, P., Kelava, L., Wunderlich, S., Martin, U., Wray, G. A., Mcdole, K. and Lancaster, M. A. 2021. An early cell shape transition drives evolutionary expansion of the human forebrain. *Cell*, 184, 2084–2102.e19.
- Blanchet, C. L., Osborne, A. H., Tjallingii, R., Ehrmann, W., Friedrich, T., Timmermann, A., Bruckmann, W. and Frank, M. 2021. Drivers of river reactivation in North Africa during the last glacial cycle. *Nat Geosci*, 14, 97–103.
- Brumm, A., Oktaviana, A. A., Burhan, B., Hakim, B., Lebe, R., Zhao, J. X., Hadi Sulistyarto, P., Ririmasse, M., Adhityatama, S., Sumantri, I. and Aubert, M. 2021. Oldest cave art found in Sulawesi. *Science*, 7, eabd4648.
- Bruner, E. 2018. Human paleoneurology: shaping cortical evolution in fossil hominids. *J Comp Neurol*, 527, 1753–1765.
- Bruner, E. 2021. Evolving Human Brains: Paleoneurology and the Fate of Middle Pleistocene. *J Archaeol Method Theory*, 28, 76–94.
- Bruner, E., Grimaud-Herve, D., Wu, X., De La Cuetara, J. M. and Holloway, R. L. 2015. A paleoneurological survey of *Homo erectus* endocranial metrics. *Quat Int*, 368, 80–87.
- Bruner, E., Manzi, G. and Arsuaga, J. L. 2003. Encephalization and allometric trajectories in the genus *Homo*: evidence from the Neandertal and modern lineages. *PNAS*, 100, 15335–15340.
- Byrne, R. E. and Whitten, A. 1988. *Machiavellian Intelligence: Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes, and Humans*. Oxford: Clarendon Press/Oxford University Press.
- Cann, R. L., Stoneking, M. and Wilson, A. C. 1987. Mitochondrial DNA and human evolution. *Nature*, 325, 31–36.
- Clarkson, C., Jacobs, Z., Marwick, B., Fullagar, R., Wallis, L., Smith, M., Roberts, R. G., Hayes, E., Lowe, K., Carah, X., Florin, S. A., Mcneil, J., Cox, D., Arnold, L. J., Hua, Q., Huntley, J., Brand, H. E. A., Manne, T., Fairbairn, A., Shulmeister, J., Lyle, L., Salinas, M., Page, M., Connell, K., Park, G., Norman, K., Murphy, T. and Pardoe, C. 2017. Human occupation of northern Australia by 65,000 years ago. *Nature*, 547, 306–310.
- Clottes, J. 2016. *What Is Palaeolithic Art? Cave Paintings and the Dawn of Human Creativity*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Collins, C. D., Airey, D. C., Young, N. A., Leitch, D. B. and Kaas, J. H. 2010. Neuron densities vary across and within cortical areas in primates. *PNAS*, 107, 15927–15932.
- Conde-Valverde, M., Martinez, I., Quam, R. M., Rosa, M., Velez, A. D., Lorenzo, C., Jarabo, P., Bermudez De Castro, J. M., Carbonell, E. and Arsuaga, J. L. 2021. Neanderthals and *Homo sapiens* had similar auditory and speech capacities. *Nat Ecol Evol*, 5, 609–615.
- Csibra, G. 2007. Teachers in the wild. *Trends Cogn Sci*, 11, 95–96.
- D'Errico, F., Pitarch Marti, A., Shipton, C., Le Vraux, E., Ndiema, E., Goldstein, S., Petraglia, M. D. and Boivin, N. 2020. Trajectories of cultural innovation from the Middle to

- Later Stone Age in Eastern Africa: personal ornaments, bone artifacts, and ocher from Panga ya Saidi, Kenya. *J Hum Evol*, 141, 102737.
- Dennett, D. 1983. Intentional systems in cognitive ethology: the 'Panglossian paradigm' defended. *Behav Brain Sci*, 6, 343–390.
- Dennis, M. Y. and Eichler, E. E. 2016. Human adaptation and evolution by segmental duplication. *Curr Opin Genet Dev*, 41, 44–52.
- Dunbar, R. I. M. 1998. The social brain hypothesis. *Evol Anthropol*, 6, 178–190.
- Dunbar, R. I. M. 2016. *Human Evolution. Our Brains and Behaviour*. Oxford: Oxford University Press.
- Eisova, S., Veleminsky, P. and Bruner, E. 2019. The Neanderthal endocast from Ganovce (Poprad, Slovak Republic). *J Anthropol Sci*, 96, 139–149.
- Falk, D. 2004. Prelinguistic evolution in early hominins: whence Motherese? *Behav Brain Sci*, 27, 491–503; discussion 503–583.
- Garcia-Moreno, F. and Molnar, Z. 2020. Variations of telencephalic development that paved the way for neocortical evolution. *Prog Neurobiol*, 194, 101865.
- Greenberg, D. M., Warriner, V., Allison, C. and Baron-Cohen, S. 2018. Testing the empathizing–systemizing theory of sex differences and the extreme male brain theory of autism in half a million people. *PNAS*, 115, 12152–12157.
- Greenhill, S. J., Atkinson, Q. D., Meade, A. and Gray, R. D. 2010. The shape and tempo of language evolution. *Proc Biol Sci*, 277, 2443–2450.
- Gronau, I., Hubisz, M. J., Gulko, B., Danko, C. G. and Siepel, A. 2011. Bayesian inference of ancient human demography from individual genome sequences. *Nat Genet*, 43, 1031–1034.
- Gunz, P., Neubauer, S., Falk, D., Tafforeau, P., Le Cabec, A., Smith, T. M., Kimbel, W. H., Spoor, F. and Alemseged, Z. 2020. *Australopithecus afarensis* endocasts suggest ape-like brain organization and prolonged brain growth. *Sci Adv*, 6, eaaz4729.
- Hamilton, M. J., Milne, B. T., Walker, R. S., Burger, O. and Brown, J. H. 2007. The complex structure of hunter-gatherer social networks. *Proc Biol Sci*, 274, 2195–2202.
- Hawkes, K. 2020. Cognitive consequences of our grandmothering life history: cultural learning begins in infancy. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 375, 20190501.
- Hawkes, K., O'Connell, J. F. and Blurton Jones, N. G. 2001.
- Hunting and nuclear families: some lessons from the Hadza about men's work. *Curr Anthropol*, 42, 681–709.
- Heide, M., Haffner, C., Murayama, A., Kurotaki, Y., Shinohara, H., Okano, H., Sasaki, E. and Huttner, W. B. 2020. Human-specific ARHGAP11B increases size and folding of primate neocortex in the fetal marmoset. *Science*, 369, 546–550.
- Hendy, J. 2021. Ancient protein analysis in archaeology. *Sci Adv*, 7, eabb9314.
- Henn, B. M., Steele, T. E. and Weaver, T. D. 2018. Clarifying distinct models of modern human origins in Africa. *Curr Opin Genet Dev*, 53, 148–156.
- Henshilwood, C. S., D'Errico, F., Van Niekerk, K. L., Coquinot, Y., Jacobs, Z., Lauritzen, S. E., Menu, M. and Garcia-Moreno, R. 2011. A 100,000-year-old ochre-processing workshop at Blombos Cave, South Africa. *Science*, 334, 219–222.
- Herrmann, E., Call, J., Hernandez-Lloreda, M. V., Hare, B. and Tomasello, M. 2007. Humans have evolved specialized skills of social cognition: the cultural intelligence hypothesis. *Science*, 317, 1360–1366.
- Hill, K. R., Walker, R. S., Bozicevic, M., Eder, J., Headland, T., Hewlett, B., Hurtado, A. M., Marlowe, F., Wiessner, P. and Wood, B. 2011. Co-residence patterns in hunter-gatherer societies show unique human social structure. *Science*, 331, 1286–1289.
- Hofman, M. 2001. Brain evolution in hominids: are we at the end of the road? In: K. R. Gibson and D. Falk (eds.), *Evolutionary Anatomy of the Primate Cerebral Cortex*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 113–130.
- Hublin, J. J., Ben-Ncer, A., Bailey, S. E., Freidline, S. E., Neubauer, S., Skinner, M. M., Bergmann, I., Le Cabec, A., Benazzi, S., Harvati, K. and Gunz, P. 2017. New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of *Homo sapiens*. *Nature*, 546, 289–292.
- Hublin, J. J., Sirakov, N., Aldeias, V., Bailey, S., Bard, E., Delvigne, V., Enderova, E., Fagault, Y., Fewlass, H., Hajdinjak, M., Kromer, B., Krumov, I., Marreiros, J., Martisius, N. L., Paskulin, L., Sinet-Mathiot, V., Meyer, M., Paabo, S., Popov, V., Rezek, Z., Sirakova, S., Skinner, M. M., Smith, G. M., Spasov, R., Talamo, S., Tuna, T., Wacker, L., Welker, F., Wilcke, A., Zahariev, N., McPherron, S. P. and Tsanova, T. 2020. Initial Upper Palaeolithic *Homo sapiens* from Bacho Kiro Cave, Bulgaria. *Nature*, 581, 299–302.
- Hughlings Jackson, J. 1884. Evolution and dissolution of the nervous system, Croonian Lectures at the Royal College of Physicians. *Lancet*, 123, 649–652.
- Jamali, M., Grannan, B. L., Fedorenko, E., Saxe, R., Baez-Mendoza, R. and Williams, Z. M. 2021. Single-neuronal predictions of others' beliefs in humans. *Nature*, 591, 610–614.
- Jarvis, E. D. 2019. Evolution of vocal learning and spoken language. *Science*, 366, 50–54.
- Joyce, J. 1922. *Ulysses*. Paris: Shakespeare and Company.
- Karten, H. J. 2015. Vertebrate brains and evolutionary connectomics: on the origins of the mammalian 'neocortex'. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 370, 20150060.
- Kim, H. L., Ratan, A., Perry, G. H., Montenegro, A., Miller, W. and

- Schuster, S. C. 2014. Khoisan hunter-gatherers have been the largest population throughout most of modern-human demographic history. *Nat Commun*, 5, 5692.
- Klein, R. G. 1995. Anatomy, behavior, and modern human origins. *J World Prehistory*, 9, 167–198.
- Koster-Hale, J. and Saxe, R. 2013. Theory of mind: a neural prediction problem. *Neuron*, 79, 836–848.
- Krems, J. A., Claessens, S., Fales, M. R., Campenni, M., Haselton, M. G. and Aktipis, A. 2021. An agent-based model of the female rivalry hypothesis for concealed ovulation in humans. *Nat Hum Behav*, 5, 726–735.
- Krubitzer, L. and Kaas, J. 2005. The evolution of the neocortex in mammals: how is phenotypic diversity generated? *Curr Opin Neurobiol*, 15, 444–453.
- Lai, C. S., Fisher, S. E., Hurst, J. A., Vargha-Khadem, F. and Monaco, A. P. 2001. A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder. *Nature*, 413, 519–523.
- Lewis, P. A., Birch, A., Hall, A. and Dunbar, R. I. M. 2017. Higher order intentionality tasks are cognitively more demanding. *Soc Cogn Affect Neurosci*, 12, 1063–1071.
- Lin, C., Keles, U., Tyszka, J. M., Gallo, M., Paul, L. and Adolphs, R. 2020. No strong evidence that social network index is associated with gray matter volume from a data-driven investigation. *Cortex*, 125, 307–317.
- Liu, J. and Robinson-Rechavi, M. 2020. Robust inference of positive selection on regulatory sequences in the human brain. *Sci Adv*, 6, eabc9863.
- Liu, W., Martinon-Torres, M., Cai, Y. J., Xing, S., Tong, H. W., Pei, S. W., Sier, M. J., Wu, X. H., Edwards, R. L., Cheng, H., Li, Y. Y., Yang, X. X., De Castro, J. M. and Wu, X. J. 2015. The earliest unequivocally modern humans in southern China. *Nature*, 526, 696–699.
- Lui, J. H., Hansen, D. V. and Kriegstein, A. R. 2011. Development and evolution of the human neocortex. *Cell*, 146, 18–36.
- Mathieson, I., Lazaridis, I., Rohland, N., Mallick, S., Patterson, N., Roodenberg, S. A., Harney, E., Stewardson, K., Fernandes, D., Novak, M., Sirak, K., Gamba, C., Jones, E. R., Llamas, B., Dryomov, S., Pickrell, J., Arsuaga, J. L., De Castro, J. M., Carbonell, E., Gerritsen, F., Khokhlov, A., Kuznetsov, P., Lozano, M., Meller, H., Mochalov, O., Moiseyev, V., Guerra, J. M. A., Roodenberg, J., Verges, J. M., Krause, J., Cooper, A., Alt, K. W., Brown, D., Anthony, D., Lalueza-Fox, C., Haak, W., Pinhasi, R. and Reich, D. 2015. Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians. *Nature*, 528, 499–503.
- Maxmen, A. 2020. The next chapter for African genomics. *Nature*, 578, 350–354.
- Mcbrearty, S. and Brooks, A. S. 2000. The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior. *J Hum Evol*, 39, 453–563.
- Molnar, Z., Clowry, G. J., Sestan, N., Alzu'Bi, A., Bakken, T., Hevner, R. F., Huppi, P. S., Kostovic, I., Rakic, P., Anton, E. S., Edwards, D., Garcez, P., Hoerder-Suabedissen, A. and Kriegstein, A. 2019. New insights into the development of the human cerebral cortex. *J Anat*, 235, 432–451.
- Opie, C., Atkinson, Q. D., Dunbar, R. I. and Shultz, S. 2013. Male infanticide leads to social monogamy in primates. *PNAS*, 110, 13328–13332.
- Pagel, M. 2000. The history, rate and pattern of world linguistic evolution. In: C. Knight, M. Studdert-Kennedy and J. Hurford (eds.), *The Evolutionary Emergence of Language*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 391–416.
- Ponce De Leon, M. S., Bienvenu, T., Marom, A., Engel, S., Tafforeau, P., Warren, J. L. A., Lordkipanidze, D., Kurniawan, I., Murti, D. B., Suriyanto, R. A., Koesbardiati, T. and Zollikofer, C. P. E. 2021. The primitive brain of early Homo. *Science*, 372, 165–171.
- Powell, A., Shennan, S. and Thomas, M. G. 2009. Late Pleistocene demography and the appearance of modern human behavior. *Science*, 324, 1298–1301.
- Powell, J., Lewis, P. A., Roberts, N., Garcia-Finana, M. and Dunbar, R. I. 2012. Orbital prefrontal cortex volume predicts social network size: an imaging study of individual differences in humans. *Proc Biol Sci*, 279, 2157–2162.
- Preuss, T. M. 2017. The human brain: evolution and distinctive features. In: M. Tibayrenc and F. J. Ayala (eds.), *On Human Nature: Biology, Psychology, Ethics, Politics, and Religion*. Cambridge, MA: Academic Press, pp. 125–149.
- Rakic, P. 1988. Specification of cerebral cortical areas. *Science*, 241, 170–176.
- Rakic, P. 2009. Evolution of the neocortex: a perspective from developmental biology. *Nat Rev Neurosci*, 10, 724–735.
- Redhead, G. and Dunbar, R. I. 2013. The functions of language: an experimental study. *Evol Psychol*, 11, 845–854.
- Roberts, P., Stewart, M., Alagaili, A. N., Breeze, P., Candy, I., Drake, N., Groucutt, H. S., Scerri, E. M. L., Lee-Thorp, J., Louys, J., Zalmout, I. S., Al-Mufarrej, Y. S. A., Zech, J., Alsharekh, A. M., Al Omari, A., Boivin, N. and Petraglia, M. 2018. Fossil herbivore stable isotopes reveal middle Pleistocene hominin palaeoenvironment in 'Green Arabia'. *Nat Ecol Evol*, 2, 1871–1878.
- Scerri, E. M. L., Chikhi, L. and Thomas, M. G. 2019. Beyond multiregional and simple out-of-Africa models of human evolution. *Nat Ecol Evol*, 3, 1370–1372.
- Skoglund, P., Thompson, J. C., Prendergast, M. E., Mitnik, A.,

- Sirak, K., Hajdinjak, M., Salie, T., Rohland, N., Mallick, S., Peltzer, A., Heinze, A., Olalde, I., Ferry, M., Harney, E., Michel, M., Stewardson, K., Cerezo-Roman, J. I., Chiumia, C., Crowther, A., Gomani-Chindebvu, E., Gidna, A. O., Grillo, K. M., Taneli Helenius, I., Hellenthal, G., Helm, R., Horton, M., Lopez, S., Mabulla, A. Z. P., Parkington, J., Shipton, C., Thomas, M. G., Tibesasa, R., Welling, M., Patterson, N., Morris, A. G., Boivin, N., Pinhasi, R., Krause, J. and Reich, D. 2017. Reconstructing prehistoric African population structure. *Cell*, 171, 59–71.
- Smith, T. M., Tafforeau, P., Reid, D. J., Pouech, J., Lazzari, V., Zermeno, J. P., Guatelli-Steinberg, D., Olejniczak, A. J., Hoffman, A., Radovicic, J., Makaremi, M., Toussaint, M., Stringer, C. and Hublin, J. J. 2010. Dental evidence for ontogenetic differences between modern humans and Neanderthals. *PNAS*, 107, 20923–20928.
- Sousa, A. M. M., Meyer, K. A., Santpere, G., Gulden, F. O. and Sestan, N. 2017. Evolution of the human nervous system function, structure, and development. *Cell*, 170, 226–247.
- Sun, T. and Hevner, R. F. 2014. Growth and folding of the mammalian cerebral cortex: from molecules to malformations. *Nat Rev Neurosci*, 15, 217–232.
- Sun, X. F., Wen, S. Q., Lu, C. Q., Zhou, B. Y., Curnoe, D., Lu, H. Y., Li, H. C., Wang, W., Cheng, H., Yi, S. W., Jia, X., Du, P. X., Xu, X. H., Lu, Y. M., Lu, Y., Zheng, H. X., Zhang, H., Sun, C., Wei, L. H., Han, F., Huang, J., Edwards, R. L., Jin, L. and Li, H. 2021. Ancient DNA and multimethod dating confirm the late arrival of anatomically modern humans in southern China. *PNAS*, 118, e2019158118.
- Swadesh, M. 1952. Lexico-statistic dating of prehistoric ethnic contacts. *Proc Am Phil Soc*, 96, 453–463.
- Urbanus, B. H. A., Peter, S., Fisher, S. E. and De Zeeuw, C. I. 2020. Region-specific Foxp2 deletions in cortex, striatum or cerebellum cannot explain vocalization deficits observed in spontaneous global knockouts. *Sci Rep*, 10, 21631.
- Van Den Heuvel, M. P., Bullmore, E. T. and Sporns, O. 2016. Comparative connectomics. *Trends Cogn Sci*, 20, 345–361.
- Vasistha, N. A., Garcia-Moreno, F., Arora, S., Cheung, A. F., Arnold, S. J., Robertson, E. J. and Molnar, Z. 2015. Cortical and clonal contribution of Tbr2 expressing progenitors in the developing mouse brain. *Cereb Cortex*, 25, 3290–3302.
- Velliky, E. C., Schmidt, P., Bellot-Gurlet, L., Wolf, S. and Conard, N. J. 2021. Early anthropogenic use of hematite on Aurignacian ivory personal ornaments from Hohle Fels and Vogelherd caves, Germany. *J Hum Evol*, 150, 102900.
- West, B. J., Massari, G. F., Culbreth, G., Failla, R., Bologna, M., Dunbar, R. I. M. and Grigolini, P. 2020. Relating size and functionality in human social networks through complexity. *PNAS*, 117, 18355–18358.
- Wiessner, P. W. 2014. Embers of society: firelight talk among the Ju/'hoansi Bushmen. *PNAS*, 111, 14027–14035.
- Wilkins, J., Schoville, B. J., Pickering, R., Gliganic, L., Collins, B., Brown, K. S., Von Der Meden, J., Khumalo, W., Meyer, M. C., Maape, S., Blackwood, A. F. and Hatton, A. 2021. Innovative *Homo sapiens* behaviours 105,000 years ago in a wetter Kalahari. *Nature*, 592, 248–252.
- Williams, G. C. 1957. Pleiotropy, natural selection, and the evolution of senescence. *Evolution*, 11, 398–411.
- Zerjal, T., Xue, Y., Bertorelle, G., Wells, R. S., Bao, W., Zhu, S., Qamar, R., Ayub, Q., Mohyuddin, A., Fu, S., Li, P., Yuldasheva, N., Ruzibakiev, R., Xu, J., Shu, Q., Du, R., Yang, H., Hurles, M. E., Robinson, E., Gerelsaikhan, T., Dashnyam, B., Mehdi, S. Q. and Tyler-Smith, C. 2003. The genetic legacy of the Mongols. *Am J Hum Genet*, 72, 717–721.
- Zwyns, N., Paine, C. H., Tsendendorj, B., Talamo, S., Fitzsimmons, K. E., Gantumur, A., Guunii, L., Davakhuu, O., Flas, D., Dogandzic, T., Doerschner, N., Welker, F., Gillam, J. C., Noyer, J. B., Bakhtiary, R. S., Allshouse, A. F., Smith, K. N., Khatsenovich, A. M., Rybin, E. P., Byambaa, G. and Hublin, J. J. 2019. The Northern Route for human dispersal in central and northeast Asia: new evidence from the site of Tolbor-16, Mongolia. *Sci Rep*, 9, 11759.