

**FASIKULUS ARKUATUSNING TIL JARAYONLARIDAGI
NEYROBIOLOGIK VA LINGVISTIK ASOSLARI**

Xamidova Gulchexraxon Poziljanovna

Andijon davlat universiteti, o'zbek tilshunosligi kafedrası tadqiqotchisi

E-mail: xamidovagulchexra7@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada fasikulus arkuatusning anatomik, funksional, neyropsixologik va neurolingvistik jihatları keng qamrovda tahlil qilinadi. Til jarayonlaridagi ushbu oq modda traktining ahamiyati, murakkab auditor-motor integratsiyasi, fonologik tizimda tutgan o'rni, shuningdek, shikastlanishi natijasida yuzaga keladigan klinik sindromlar chuqur o'rganiladi. Konduktiv afaziya, fonologik buzilishlar, auditor agnoziya, nutqiy praksis buzilishlari hamda tilni o'rganish jarayoniga bo'lgan ta'siri zamonaviy neyroimaging tadqiqotlari asosida tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: fasikulus arkuatus, konduktiv afaziya, auditor agnoziya, fonologik tizim, Broka markazi, Vernike markazi, til neyrobiologiyasi, auditor-motor integratsiya

Abstract. This extended article provides an in-depth analysis of the arcuate fasciculus from anatomical, functional, neuropsychological, and neurolinguistic perspectives. The crucial role of this white-matter tract in language processing, auditory-motor integration, phonological representation, and speech repetition is discussed. Clinical manifestations associated with arcuate fasciculus damage, including conduction aphasia, phonological deficits, auditory agnosia, and disorders of speech praxis, are examined based on modern neuroimaging and neuroscientific findings.

Key words: arcuate fasciculus, conductive aphasia, auditory agnosia, phonological system, Broca's area, Wernicke's area, neurobiology of language, auditory-motor integration



Til inson ongining eng murakkab va ko'p qatlamli kognitiv funksiyalaridan biri bo'lib, uning neyromexanizmlarini o'rganish zamonaviy neyropsixologiya va neyrolingvistikaning asosiy yo'nalishlaridan biridir. Miyaning chap yarim shardagi til tarmoqlarini o'zaro bog'lab turuvchi oq modda traktlari, xususan fasikulus arkuatus, bu jarayonlarning markaziy bo'g'ini sifatida qaraladi. Fasikulus arkuatus nutqni tushunish, takrorlash, fonologik tahlil, verbal xotira va auditor-motor moslashuv kabi jarayonlarda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ushbu maqola ushbu neyroanatomik strukturaning barcha asosiy jihatlarini batafsil yoritishni maqsad qiladi.

Fasikulus arkuatus miyaning chap yarim shardagi perisylvian til tarmog'ini bog'lovchi eng muhim assotsiativ traktlardan biridir. U superior temporal girusdagi auditor-til zonalarini inferior frontal girusdagi motor-nutq markazlari bilan bog'laydi. Traktning uchta asosiy segmenti mavjud: (1) uzun segment, Broka va Vernike markazlarini to'g'ridan-to'g'ri bog'laydi; (2) old segment, inferior parietal lobule va Broka zonasini tutashtiradi; (3) orqa segment, temporal auditor zonalar va parietal integrativ sohalarni bog'laydi. Ushbu segmentlar fonologik kodlash, semantik integratsiya va motor rejalashtirish jarayonlarining uzluksizligini ta'minlaydi. Yoysimon fasikulyar shikastlanishlar bemorlarning atigi 50 foizida Vernik va Broka sohalarida gipometabolizm bilan bog'liq, qolganlarida faqat Vernik hududida gipometabolizm kuzatilgan¹.

DTI (Diffusion Tensor Imaging) tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, fasikulus arkuatusning tolalari individual anatomik farqlarni namoyon qiladi. Tilni aktiv qo'llaydigan insonlarda, poliglottlarda, musiqachilarda va muntazam ravishda nutq bilan ishlovchi shaxslarda ushbu traktning tolalari yanada qalinroq, zichroq mielinlanishga ega bo'ladi. Bu esa neyropastiklikning yuqori darajada ekanligini ko'rsatadi. MTG bilan bog'lanish o'ng yarim sharga qaraganda chapda kengroq va yuqori ehtimoli bo'lgan, bu leksik-semantik (so'z ma'nosi) ishlov berish chap MTG va burchak girusiga lateralizatsiya qilinganligi haqidagi funksional tasviriy

¹ Catani, M., Mesulam, M. The arcuate fasciculus and the disconnection theme in language and aphasia. Cortex. 2008. P 955.



dalillarga mos keladi va inson yoy fasikulasida chapga nosimmetrikliklar haqida hisobot beradi².

Fasikulus arkuatus til tizimining bir nechta asosiy komponentlari orasida vositachi vazifasini bajaradi. Eng muhimi, u auditor ma'lumotlarni motor tizimiga uzatadi va nutq hosil bo'lishi uchun fonologik modelni shakllantiradi. Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. Auditor-til ma'lumotlarini temporal sohadagi semantik va fonologik tahlil zonasidan frontal motor zonalarga uzatish.
2. Fonologik kodlash – so'z va bo'g'inlarni tovush darajasida qayta ishlash.
3. Nutqni takrorlash – fasikulus arkuatusning asosiy funksiyalaridan biri.
4. Auditor-motor integratsiya – eshitilgan nutqni motor jarayonlar bilan sinxronlashtirish.

Verbal qisqa muddatli xotiraning fonologik komponenti ham ushbu trakt faoliyatiga tayanadi. Tilning murakkab grammatik tuzilmalari, sintaktik bog'lanishlar va so'zlar orasidagi o'zaro munosabatni anglashda fasikulus arkuatus faol ishtirok etadi. Bog'lanishga asoslangan yondashuvdan foydalangan holda, IFG dorsal yo'l orqali temporal korteksga bog'lanadigan subregionga ajralishi ko'rsatiladi va yuqori uzunlamasiga fasikulus, undan oldingi ikkinchi mintqa temporal tolalar orqali bog'lanadi, kapsula tizimi va qorin bo'shlig'ida joylashgan uchinchi mintqa unsinat fasciculus orqali qorin bo'shlig'iga ulanadi³.

Bolalarda fasikulus arkuatusning mielinlanishi asta-sekin amalga oshadi. 5–7 yosh oralig'ida bu trakt yetarli darajaga yetadi, shuning uchun fonologik tahlil, grammatik tuzilmalarni qo'llash va nutqni takrorlash qobiliyatlari aynan ushbu davrda tez rivojlanadi. Ikkinchi tilni o'rganishda ham fasikulus arkuatus muhim rol o'ynaydi, ayniqsa talaffuz, fonologik moslashuv va auditor-motor uyg'unlikda. Biz nutqni idrok etishdan subleksik vazifalarga (masalan, bo'g'inlarni farqlash) murojaat qilish uchun va nutqni aniqlashdan akustik signallarni aqliy leksika bilan aloqa

² Rilling, J. K. The evolution of the arcuate fasciculus revealed with comparative diffusion tractography. *Nature Neuroscience*. 2008. P 2.

³ Friederici, A. D. The brain basis of language processing. *Physiological Reviews*. 2011. P 1359.



qiladigan tasvirga aylantiradigan hisob-kitoblar to'plamiga murojaat qilish uchun foydalanamiz⁴.

Fasikulus arkuatusning shikastlanishi eng ko'p uchraydigan klinik ko'rinish – konduktiv afaziya bilan kechadi. Bu holatda:

1. So'zlarni takrorlash keskin buziladi.
2. Fonematik parafaziyalar (tovushlarni almashtirish) ko'p uchraydi.
3. Nutq ravon, lekin mazmunan buzilgan bo'lishi mumkin.
4. Eshitilgan nutqni tushunish nisbatan saqlangan.

Bundan tashqari, fasikulus arkuatus zararlanganda auditor agnoziya, verbal apraksiya, oromotor apraksiya va semantik jarayonlarning parchalanishi ham kuzatilishi mumkin. Bu jarayonlarning har biri auditor-motor aloqaning uzilishi haqidagi dalil sifatida qaraladi. So'nggi yillarda neyroimaging tadqiqotlari fasikulus arkuatusning til bilan bog'liq bo'lmagan funksiyalarda ham ishtirok etishini ko'rsatmoqda. Musiqa idroki, ritmik harakatlarni koordinatsiya qilish, akustik stimullarga motor javob yaratish kabi jarayonlarda ushbu trakt faol ishtirok etadi. Bu esa til va musiqaning umumiy neyron bazaga ega ekanligini tasdiqlaydi. Bundan tashqari, ikki tillilik (bilingvizm) fasikulus arkuatusning strukturaviy o'zgarishlariga olib kelishi, uning tolalarini kuchaytirishi aniqlangan. Bu holat neyropastiklikning til o'rganish jarayoniga bevosita ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi.

Xulosa

Fasikulus arkuatus til tizimining neyrobiologik asosini tashkil etuvchi asosiy oq moddali traktlardan biridir. U auditor, fonologik, semantik va motor jarayonlar o'rtasida uzluksiz axborot almashinuvini ta'minlaydi. Uning zararlanishi nutqning murakkab buzilishlariga olib kelishi, ayniqsa takrorlash va fonologik tahlil jarayonini izdan chiqarishi bilan e'tiborga loyiqdir. Zamonaviy neyrofanlar ushbu traktning nafaqat til, balki auditor-motor integratsiya va musiqiy idrok jarayonlarida ham ishtirok etishini ko'rsatmoqda. Kelajakdagi tadqiqotlar fasikulus arkuatusning yanada chuqur funksional xaritasini yaratishga xizmat qiladi.

⁴ Hickok, G., Poeppel, D. The cortical organization of speech processing. Nature Reviews Neuroscience. 2007. P 394.

**REFERENCES**

1. Catani, M., & Mesulam, M. (2008). The arcuate fasciculus and the disconnection theme in language and aphasia. *Cortex*. P 961.
2. Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*. P 402.
3. Friederici, A. D. (2011). The brain basis of language processing. *Physiological Reviews*. P 1392.
4. Geschwind, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain*. P 294.
5. Wakana, S. et al. (2004). Fiber tract-based atlas of human white matter anatomy. *Radiology*. P 87.
6. Rilling, J. K. (2008). The evolution of the arcuate fasciculus revealed with comparative diffusion tractography. *Nature Neuroscience*. P 416.