



BOSH MIYA YARIMSHARLARI FUNKSIONAL ASSIMETRIYASI VA UNI TASHXIS QO'YISHDAGI AHAMIYATI

Ro'ziboyeva Mohinur

Ilmiy rahbar: Mirzajonova Saboxon

FJSTI "Normal fiziologiya" kafedrası assistenti

Annotatsiya: Ushbu tezisdagi bosh miya yarimsharlarining funksional assimetriyasi, ya'ni ayrim kognitiv, nutqiy, emotsional va sensor-motor vazifalarning chap hamda o'ng yarimsharlar bo'yicha nisbatan ixtisoslashgan holda taqsimlanishi tahlil qilinadi. Mavzuning dolzarbligi shundan iboratki, yarimsharlar faoliyatidagi nomutanosiblik insult, epilepsiya, bosh miya jarohati, neyrodegenerativ kasalliklar va ayrim psixiatrik holatlarda erta diagnostik belgi sifatida namoyon bo'lishi mumkin. Ishda lateralizatsiyaning neyrofiziologik asoslari, yarimsharlararo hamkorlikning roli, diagnostik testlar hamda zamonaviy instrumental usullar — EEG, MRT/fMRI, Wada testi va fNIRS imkoniyatlari yoritildi. Shuningdek, funksional assimetriyani baholashda individual farqlar, ayniqsa qo'l ustunligi, yosh va klinik holatning ahamiyati ko'rsatib berildi. Kalit so'zlar: bosh miya, funksional assimetriya, lateralizatsiya, chap yarimshar, o'ng yarimshar, nutq dominantligi, tashxis, EEG, fMRI, Wada testi, fNIRS.

KIRISH

Inson bosh miyasi anatomik jihatdan ikki yarimshardan iborat bo'lsa-da, ularning vazifalari to'liq bir xil emas. Zamonaviy neyrofiziologiya va neyropsixologiya ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, chap yarimshar ko'pincha nutq, mantiqiy tahlil va ketma-ket axborot qayta ishlash bilan kuchliroq bog'liq bo'lsa, o'ng yarimshar fazoviy idrok, obrazli tafakkur, prosodiya, emotsional ohang va umumiy kontekstni qamrab olishda muhimroq rol o'ynaydi. Biroq bu taqsimot mutlaq emas: ko'plab funksiyalar tarmoqlararo va yarimsharlararo integratsiya asosida bajariladi.

Funksional assimetriyani o'rganish nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki klinik amaliyot uchun ham nihoyatda zarurdir. Masalan, nutq markazining qaysi yarimsharda ustun joylashganini aniqlash neyroxirurgik amaliyot, epilepsiya o'choqlarini lokalizatsiya qilish, insultdan keyingi rehabilitatsiya va kognitiv buzilishlarni baholashda muhim hisoblanadi.

Shu sababli ushbu mavzu tibbiyot, hamshiralik ishi va rehabilitatsiya yo'nalishlari uchun dolzarb sanaladi. Tезisning maqsadi — bosh miya yarimsharlari funksional assimetriyasining mohiyatini yoritish, uning neyrofiziologik asoslarini tushuntirish va diagnostik ahamiyatini ilmiy manbalar asosida tizimli ravishda bayon qilishdir.

Vazifalar:

- funksional assimetriya va lateralizatsiya tushunchalarini izohlash;
- chap va o'ng yarimsharlarning asosiy funksional xususiyatlarini ko'rsatish;
- yarimsharlararo hamkorlikning diagnostik qiymatini ochib berish;
- neyropsixologik va instrumental tekshiruv usullarini tahlil qilish;
- zamonaviy tadqiqotlar asosida klinik ahamiyatini umumlashtirish.



Chap yarimshar ko'proq ketma-ket, analitik va verbal qayta ishlash bilan bog'liq. Nutq tuzish, grammatik tahlil, matematik amallar va mantiqiy izchillikni saqlash kabi jarayonlarda uning roli katta. O'ng yarimshar esa yaxlit idrok, fazoviy tasavvur, musiqiy va emotsional ohangni farqlash, yuz ifodalarini tushunish, kontekstni sezish kabi murakkab vazifalarda ustunroq bo'lishi mumkin.

Eshituv korteksi darajasida ham lateralizatsiya kuzatiladi: nutq tovushlarini qayta ishlashda chap yarimshar, musiqiy va spektral xususiyatlar ustun bo'lgan signallarni qayta ishlashda esa o'ng yarimshar nisbatan faolroq bo'lishi qayd etilgan. *Planum temporale* sohasidagi tuzilma-funksiya bog'liqligi ushbu farqlarni qisman izohlab beradi.

Funksional assimetriya — bu bosh miya yarimsharlarida ayrim funksiyalarning notekis taqsimlanishi demakdir. Bu holat odam organizmida evolyutsion jihatdan samaradorlikni oshiradi: bir vaqtning o'zida turli turdagi ajaxvboobrotni qayta ishlash, vazifalarni taqsimlash va tezkor mexanizmlarini ta'minlaydi. Ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, lateralizatsiya til, e'tibor, fazoviy orientatsiya va eshituv signallarini qayta ishlash kabi jarayonlarda ayniqsa yaqqol ko'rinadi.

Til funksiyasida odatda chap yarimshar ustun bo'ladi. Til ishlab chiqarish bilan bog'liq oldingi frontal hududlar va tilni tushunish bilan bog'liq temporo-parietal hududlar ko'proq chap yarimshar tarmoqlariga tayangan holda ishlaydi. Shu bilan birga, fazoviy diqqat va orientatsiya ko'pincha o'ng fronto-parietal tizimlar bilan kuchliroq bog'liq. Biroq bunday sxema soddalashtirilgan bo'lib, ayrim odamlarda, ayniqsa chapaqaylarda yoki ayrim klinik holatlarda, lateralizatsiya ikki tomonlama yoki noodatiy ko'rinishga ega bo'lishi mumkin.

Zamonaviy tadqiqotlar lateralizatsiyani qotib qolgan model sifatida emas, balki moslashuvchan tizim sifatida baholaydi. Miya rivojlanishi, tajriba, o'quv jarayoni, jarohat va rehabilitatsiya jarayonlari funksional taqsimot darajasiga ta'sir ko'rsatadi. Demak, yarimsharlar orasidagi farq mutlaq bo'linish emas, balki ustunlik va nisbiy ixtisoslashuvdir.

2. Chap va o'ng yarimsharlarning funksional xususiyatlari 1. Funksional assimetriyaning neyrofiziologik asoslari Biroq klinik va pedagogik amaliyotda 'chap yarimshar — mantiq, o'ng yarimshar — ijod' kabi haddan tashqari soddalashtirilgan qarashlardan ehtiyot bo'lish lozim. Amalda ko'pgina kognitiv vazifalar ikkala yarimshar va ular orasidagi tarmoqlar hamkorligida bajariladi. Shuning uchun diagnostika individual profil asosida olib borilishi kerak.

3. Yarimsharlararo hamkorlik va individual farqlar Yarimsharlar faoliyatidagi o'ziga xoslikni baholash klinik amaliyotda bir nechta vazifani bajaradi: zararlangan sohani taxmin qilish, funksional xavfni oldindan ko'rish, operatsiya oldidan rejalashtirish, rehabilitatsiya yo'nalishini tanlash va tiklanish dinamikasini kuzatish. Ayniqsa epilepsiya, insult, bosh miya jarohati, afaziya, demensiya va ayrim psixiatrik buzilishlarda bunday baholash muhimdir.

4.1. Neyropsixologik testlar Neyropsixologik tekshiruvlar nutq, diqqat, xotira, fazoviy idrok va ijro funksiyalaridagi o'zgarishlar orqali qaysi yarimshar ko'proq zararlanganini aniqlashga yordam beradi. Masalan, afaziya ko'pincha chap yarimshar tarmoqlari shikastlanishi bilan, fazoviy e'tiborsizlik esa ko'proq o'ng yarimshar shikastlanishi bilan bog'liq bo'ladi. Dixotik eshitish, verbal fluency, nomlash va lateralizatsiya testlari diagnostikani to'ldiradi.



Neyropsixologik yondashuvning ustun tomoni shundaki, u bemorning real funksional holatini ko'rsatadi. Kamchiligi esa natijalar motivatsiya, ta'lim darajasi, til muhiti va baholovchi tajribasiga qisman bog'liq bo'lishidir.

Fisuhnlaksthsionni al assimetriya yarimsharlarning ajralgan holda anglatmaydi. Aksincha, corpus callosum orqali uzatiladigan axborot tufayli ular o'zaro muvofiqlashgan tarzda faoliyat yuritadi. Agar yarimsharlara uzviy bog'lanish susaysa, axborotni integratsiyalash, murakkab vazifalarni bajarish, e'tibor va reaksiya tezligida o'zgarishlar kuzatilishi mumkin. Individual farqlar lateralizatsiyani talqin qilishda juda muhim. O'ng qo'llarda tuicl hrafusan,ksiyasining chap yarimsharda joylashuvi ko'proq chapaqaylarda ikki tomonlama yoki noodatiy taqsimot nisbatan ko'proq uchraydi. Yosh omili ham ahamiyatli: bolalarda miya plastiklik darajasi yuqoriroq bo'lgani sababli jarohatdan keyingi funksional qayta tashkil topish kattalarnikiga qaraganda osonroq kechishi mumkin.

Shu bois tekshiruv natijalarini baholashda faqat 'normal sxema'ga tayangan holda xulosa qilish yetarli emas. Qo'l ustunligi, yosh, asosiy kasallik, oldingi jarohatlar, ta'lim darajasi va klinik kontekst birgalikda tahlil qilinishi lozim.

4. Funktsional assimetriyaning tashxisdagi ahamiyati

4.3. Wada testi

Wada testi tarixan til dominantligini aniqlashda 'oltin standart' usul sifatida tan olingan. Unda ma'lum yarimshar vaqtincha farmakologik yo'l bilan susaytiriladi va bemorning nutq hamda xotira funksiyasi baholanadi. Usul yuqori informativ bo'lsa-da, invazivligi sababli har doim ham birinchi tanlov bo'lavermaydi.

Bugungi kunda Wada testi asosan murakkab, noodatiy yoki operatsiya xavfi yuqori bo'lgan holatlarda qo'llanadi. Demak, u zamonaviy diagnostikadagi o'rnini saqlab qolgan bo'lsa-da, ko'plab vaziyatlarda fMRI va boshqa noinvaziv metodlar bilan to'ldiriladi yoki qisman almashtiriladi.

4.4. fNIRS va boshqa zamonaviy usullar

Funksional yaqin infraqizil spektroskopiya (fNIRS) so'nggi yillarda til va kognitiv faoliyatni baholashda istiqbolli noinvaziv usul sifatida e'tibor qozonmoqda. U korteks yuzasidagi gemodinamik o'zgarishlarni, ya'ni oksigenlangan va deoksigenlangan gemoglobin dinamikasini qayd etadi. Portativligi, kiyib yurish mumkinligi va nisbatan tabiiy sharoitda tadqiqot o'tkazish imkoniyati uning asosiy afzalliklaridir.

fNIRS ayniqsa bolalar, harakatlanishi cheklangan bemorlar yoki MRI sharoitiga moslashishi qiyin bo'lgan shaxslarni tekshirishda qulay. Til lateralizatsiyasi rivojlanishining bosqichma-bosqich shakllanishini, afaziya va duduqlanishdan keyingi qayta tashkil topishni kuzatishda ham bu usul foyda beradi.

4.2. EEG, MRT va fMRI

Elektroensefalografiya miya bioelektrik faolligini qayd etib, epileptik o'choqlar va funksional nomutanosiblikni aniqlashda foydalidir. MRT struktur o'zgarishlarni ko'rsatadi, fMRI esa ma'lum vazifa bajarilishi vaqtida qaysi hududlar faol ekanini aks ettiradi. Til dominantligini aniqlashda fMRI klinik



amaliyotda keng qo'llanmoqda.

229 nafar epilepsiya bemorini qamrab olgan yirik tadqiqotda fMRI va Wada testi natijalari umumiy hisobda bir-biriga yaqin ekani, mos kelmaslik darajasi 14% atrofida bo'lgani ko'rsatilgan. Ayniqsa fMRI chap yarimshar dominantligini aniq ko'rsatgan holatlarda invaziv Wada testisiz ham qaror qabul qilish mumkinligi ta'kidlangan. Bu ma'lumot fMRI ning klinik qiymatini kuchaytiradi.

Biroq fMRI hamma holatda bir xil emas: noodatiy yoki ikki tomonlama til tashkiloti bo'lgan bemorlarda qo'shimcha tekshiruvlar talab qilinishi mumkin. Shu bilan birga, fNIRS ning cheklovlari ham bor: u asosan bosh miya po'stlog'ining yuzaki qatlamlarini baholaydi, chuqur tuzilmalarni ko'rsatishda imkoniyati cheklangan, shuningdek soch, bosh terisi qon oqimi va standart tahlil protokollarining farqlari natijaga ta'sir qilishi mumkin. Demak, fNIRS mustaqil usuldan ko'ra ko'proq multimodal baholashning bir qismi sifatida ayniqsa samarali hisoblanadi.

5. Amaliy ahamiyat va hamshiralik ishida qo'llanilishi

Funksional assimetriya haqidagi bilimlar hamshiralik amaliyotida ham bevosita qo'llanadi. Bemorning nutqiy reaksiyasi, emotsional holati, fazoviy oriqeanltiatsiyasi va buyruqlarni bajarish xususiyatlarini kuzatish hamshira yarimsharlar faoliyatidagi muammolarni erta payqashi mumkin. Ayniqsa insultdan keyingi parvarish, epilepsiya bilan og'rigan bemorlarni tayyorlash, neyroxirurgik bo'limdagi kuzatuv va reabilitatsiya jarayonida bu bilim muhim ahamiyatga ega.

Shuningdek, individual lateralizatsiya profilini inobatga olish reabilitatsiya mashqlarini tanlashga yordam beradi. Masalan, nutq ustun shikastlangan bemorlarda verbal mashqlarni, fazoviy va amaliy qobiliyat pasaygan holatlarda esa ko'proq vizual-motor mashg'ulotlarni ustun qo'llash mumkin. Shaxsiylashtirilgan yondashuv tiklanish samaradorligini oshiradi.

Kelajakda sun'iy intellekt yordamidagi tahlillar, ko'p modal tasvirlash va raqamli neyropsixologik testlar lateralizatsiyani yanada aniq baholash imkonini beradi. Bu esa tashxisning erta bosqichda qo'yilishi va individual davolash rejasini tuzishda katta imkoniyat yaratadi.

Xulosa

Bosh miya yarimsharlarining funksional assimetriyasi inson miyasining murakkab, ammo qonuniyatli tashkil topgan xususiyatidir. Chap va o'ng yarimsharlar orasidagi nisbiy ixtisoslashuv nutq, fazoviy idrok, emotsional qayta ishlash va eshituv signallarini tahlil qilishda namoyon bo'ladi. Shu bilan birga, funksiyalar doimo yarimsharlararo hamkorlik asosida bajariladi.

Diagnostik nuqtai nazardan, funksional assimetriyani baholash insult, epilepsiya, bosh miya jarohati, neyrodegenerativ va ayrim psixiatrik khaissoabllliaknlaardni.i aniqlashda muhim yordamchi mezon Neyropsixologik testlar, EEG, MRT/fMRI, Wada testi hamda fNIRS usullarini birgalikda qo'llash tashxis aniqligini oshiradi. Individual farqlarni hisobga olish esa klinik qarorlarni yanada ishonchli qiladi.



Shunday qilib, funksional assimetriya nafaqat nazariy neyrofiziologik tushuncha, balki amaliy diagnostika, parvarish va rehabilitatsiya jarayonlarida katta ahamiyatga ega bo'lgan klinik ko'rsatkichdir. Ushbu yo'nalish bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish oshirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

bemorlarga ko'rsatiladigan yordam sifatini

1.Gazzaniga, M. S. The split brain revisited. Scientific American, 1998. URL:

2.<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9648298/>

3.Janecek, J. K. va boshq. Language lateralization by fMRI and Wada testing in 229 epilepsy patients: rates and predictors of discordance. Epilepsia, 2013. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3649863/>

4.Tervaniemi, M., Hugdahl, K. Lateralization of auditory-cortex functions. Brain Research Reviews, 2003. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14629926/>

5.Ocklenburg, S. va boshq. Individual differences and hemispheric asymmetries for language and spatial attention. Frontiers in Human Neuroscience, 2018. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6180149/>

6.Zhang, F. va boshq. Functional Near-Infrared Spectroscopy in Linguistic Research. Photonics, 2025. URL: <https://www.mdpi.com/2304-6732/13/1/54>

7.Mapping language dominance through the lens of the Wada test. Neurosurgical Focus, 2019. URL: <https://thejns.org/focus/view/journals/neurosurg-focus/47/3/article-pE5.pdf>