

МОНГОЛ ХЭЛНИЙ ХЭМ ХЭМЖЭЭ ЗӨРЧИГДӨХ ҮЗЭГДЛИЙГ
ТАРХИНЫ ЦАХИЛГААН ДОЛГИОНЫГ ТЭМДЭГЛЭХ
АРГААР ТУРШИН СУДЛАХ НЬ

Зулаа

ERPs (Event Related Potentials) гэдэг нь тархийг зориуд өдөөхөд үзүүлж буй хариу үйлдлийг илэрхийлэх тархины цахилгаан долгион юм. Тархины цахилгаан долгионыг тэмдэглэн судлах арга нь өдгөө нэлээд боловсронгуй болж, эмнэлэг, сэтгэц зүй, оюуны чадвар, хэл шинжлэлийн судалгаанд хэрэглэгдэж байна. Хэл шинжлэлийн судалгаанд ERPs-ийг хэрэглэх болсоор тодорхой хугацаа өнгөрч, зохих туршлага хуримтлагдсан боловч харин монгол хэл шинжлэлийн хүрээнд энэ төрлийн судалгаа төдий л хийгдээгүй байна. Бид энэхүү орон зайг зохих хэмжээнд нөхөх, монгол хэл шинжлэлийн судалгааны хүрээг дэлхий нийтийн чиг хандлагын дагуу бага боловч өргөтгөх зорилгоор энэ төрлийн судалгааны ажлыг оролдож байгаа юм.

Нэг. Туршилтын зорилго

Бид энэ удаад тархины цахилгаан долгионыг тэмдэглэн судлах аргаар монгол хэлний зөв дуудах зүй хийгээд зөв бичих зүйн хэм хэмжээ зөрчигдөхөд төрөлх хэлэлцэгчийн тархинд ямар хариу үйлдэл үүсэж байгааг тусгай төхөөрөмжөөр туршин судлав.

Хоёр. Судалгааны арга

2.1. Туршилтад оролцогч: Өвөр Монголын Их Сургууль, Өвөр Монголын Багшийн Их Сургуульд суралцаж буй Монгол Улсын иргэн 20 оюутан (эрэгтэй 8, эмэгтэй 12, нас 19-29)-ыг хамрууллаа. Бүх оролцогч солгой биш, хараа сайн, бие сэтгэц эрүүл байх шаардлагыг хангав.

2.2. Туршилтын материал: Монгол хэлний зөв бичих зүйн хэм хэмжээг даган мөрдөж бичсэн текст болон зөв дуудах зүйг баримтлан хэлсэн дуу бичлэгийг бэлтгэв. Мөн зөв бичих зүйн хэм хэмжээг зөрчиж бичсэн текст болон зөв дуудах зүйг зөрчин буруу хэлсэн дуу бичлэгийг бэлтгэв.

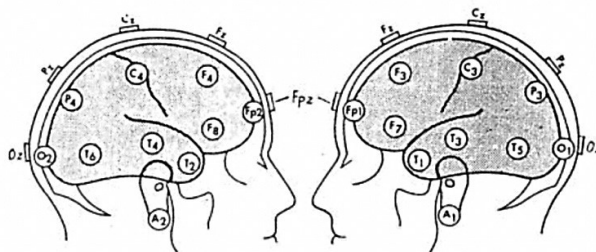
2.3. Туршилтын явц: E-prime 2.0 гэдэг тусгай программаар сэдэлтийг үйлдэж, эхлүүлэх сэдэлтийг Praat программ дээр 44100Hz-ийн давтамжаар дуу бичлэг хийж хийж, зорилгын сэдэлтийг Photoshop программаар монгол үсгийг хар дэвсгэр дээр цагаан үсгээр, гарчгийн их бага нь 72 JPG зургаар илэрхийлэв.

Туршилтад оролцогч туршилтын тасагт цахилгаан малгайг зүүж, компьютерээс 80 см хол сууна. Юуны өмнө компьютерийн дэлгэцэн дээр “+” нэмэх тэмдгээр анхаарлын цэг болгож 500ms үзүүлж туршилт эхэлснийг илтгэнэ. Урьдчилсан далдлал болох “#####” чагт

тэмдэг 500ms өгөгдөнө. Үүний дараа эхлэлтийн сэдэлт болгон халх аялгууны зөв дуудах зүйн дагуу болон түүнийг зөрчин өгүүлсэн үгсийн дуу бичлэгийг 2500ms сонсоно. Дараа нь хойнох далдлал болох “#####” чагт тэмдэг 500ms өгөгдөнө. Хамгийн сүүлд зөв бичих зүйн дагуу зөв бичсэн болон түүнийг зөрчсөн буруу бичлэг бүхий үгсийг дэлгэцэнд 1000ms харуулав. Хамгийн сүүлд ?????? асуултын тэмдгийг харуулав. Туршилтад оролцогчид зөв дуудах зүйд нийцсэн дуу бичлэгийг сонсох сэрлийн сэдэлтэд “Q” товчийг дарна. Зөв дуудах зүй зөрчигдсөн дуу бичлэг сонсох сэрлийн сэдэлтэд “F” товчийг дарна. Иймэрхүү нэг удаагийн туршилт өнгөрсний дараа дахиж анхаарлын цэгээс шинэ туршилт эхлүүлнэ. Жинхэнэ туршилт эхлэхээс өмнө дасгал ажлын туршилттай. Дасгал ажлын туршилтын материал ба жинхэнэ туршилтын материал нь харилцан адилгүй.

2.4. Тархины долгионы тэмдэглэл: Герман улсын Brain products компанийн бүтээсэн 62 туйлтай тархины долгионыг тэмдэглэх, задлах систем, 62 залгаварын ихэсгэх машин ба 62 залгаварын цахилгаан электрод малгайг хэрэглэж, олон улсын дамжуулан залгах арга 10-20 системээр тархины долгионыг хэмжив. Лавлалтын электродыг чихний ар дахь M1 ба M2-ыг сонгож, газартай залгах лавлалтын электродыг GND-ыг сонгов. Хэвтээ, босоо нүдний цахилгаан долгионыг цугт нь цуглуулав. Электрод болгоны цахилгаан эсэргүүцлийг $5k\Omega$ -аас доош байлгаж, долгион шүүлтийн (Wave filtering) тасалбар давтамж нь AC-100Hz, лавлалтын давтамж нь 1000Hz залгамжыг хэрэглэв.

Зорилгын сэдэлтийн өмнөх 100ms-ээс хойнох 500ms-ийн хугацаан дахь тархины долгионыг задлана. Сэдэлтийн цагийг оношлох аргаар тархины долгионыг тэмдэглэнэ. Нүдний цахилгаан долгион ба арьсны цахилгаан долгионыг NeuroScan программаар арилгаж, долгионы их бага нь $100\mu V$ -ыг давсан тэмдэглэлийг гараар давхцуулан задлах үед өөрөө устгахаар шийдвэрлэв. (Зураг №1)



Зураг №1. Туршилтад хэрэглэсэн электродын тархалтын зураг

Гурав. Үр дүн

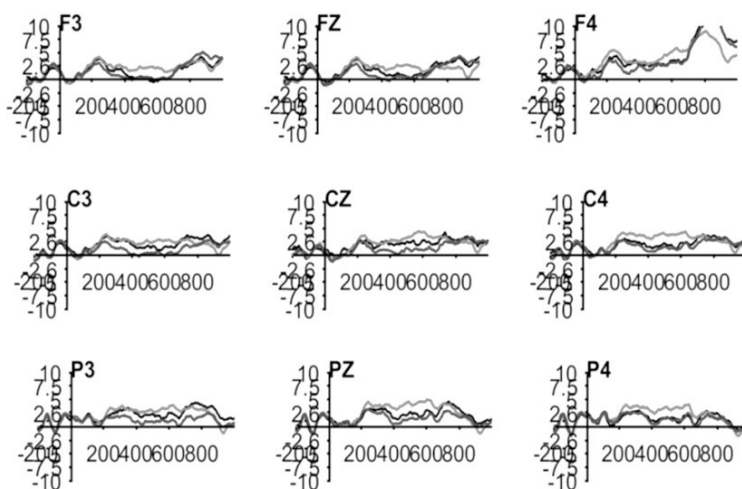
3.1. N/P150 - Сарницын задлалтыг мөн 3 (хөдөлгөх хэлбэр) x 3 (өмөх, хойнох элемент) x 3 (зүүн, баруун элемент) гэх олон элементээр давтан хэмжсэнээс ерөнхий дундаж хэмжигдэл нь 0,805 байж, баримжаат зөрүү нь 2,99 байна. Туршилтын хугацаан дахь бүхий л хэмжигдэхүүн нь илэрхий зөрүү байхгүй ($P>0.05$).

3.2. N250 - Сарницын задлалтыг 3x3x3 гэх олон элементээр давтан хэмжихээс олсон нь ерөнхий дундаж хэмжигдэл нь 3,075 байж, баримжаат зөрүү нь 4,904 бс^{тгд}. Хөдөлгөх сэдэлтийн гол нөлөөлөл нь илэрхий. Нарийн ярьвал $F(2\cdot28)=3.63\cdot P<0.05\cdot \eta^2_p=0.16$. Зүүн, баруун элементийн гол нөлөөлөл нь илэрхий буюу $F(2\cdot28)=3.53\cdot P<0.05\cdot \eta^2_p=0.34$. Нарийн адилтгавал баруун хагас тархины F4, C4, P4-ийн дундаж хэмжигдэл ($2.38\pm 0.13\mu V$) нь зүүн хагас тархины F3, C3, P3-ын дундаж хэмжигдэл ($2.02\pm 0.05\mu V$) ба тархины дунд хэсгийн FZ, CZ, PZ-ийн дундаж хэмжигдэл ($2.36\pm 0.14\mu V$)-ээс их. Өмнө, хойно элементийн гол нөлөөлөл

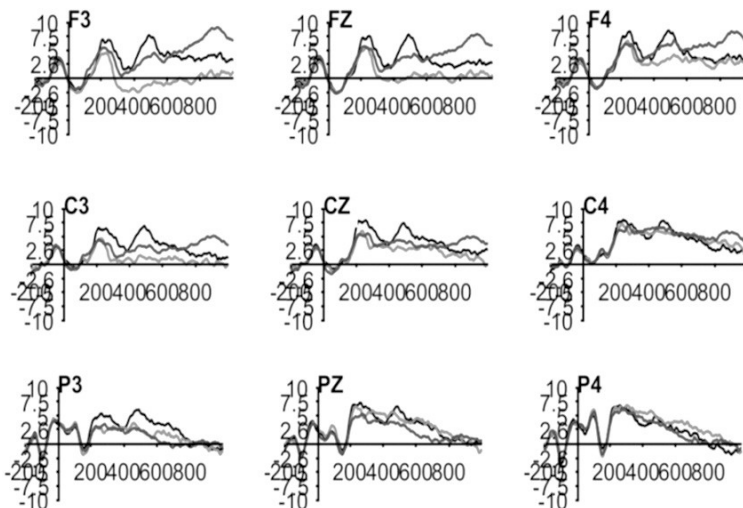
нь илэрхий буюу $F(2 \cdot 28) = 9.18 \cdot P < 0.05 \cdot \eta^2 = 0.24$. Улам нэг алхам харьцуулсанаас оройн хэсгийн C3, CZ, C4-ийн дундаж хэмжигдэл ($3.94 \pm 0.41 \mu V$) нь магнайн хэсгийн F3, FZ, F4-ийн дундаж хэмжигдэл ($2.55 \pm 0.82 \mu V$) ба духны хэсгийн P3, PZ, P4-ийн дундаж хэмжигдэл ($3.88 \pm 0.5 \mu V$)-ээс их байжээ. Холилдсон үйлчлэл нь цөм илэрхий бус.

3.3. P300 - Сарницын задлалыг $3 \times 3 \times 3$ гэх олон элементээр давтан хэмжсэнээс ерөнхий дундаж хэмжигдэл нь 3,604 байж, баримжаат зөрөө нь 4,08 болно. Хөдөлгөх сэдэлтийн зөвхөн авиагаар хөдөлгөх сэдэлт болгосон туршилтын гол нөлөөлөл нь завсрын илэрхий буюу $F(1 \cdot 14) = 3.018 \cdot P = 0.07 \cdot \eta^2 = 0.25$. Зүүн, баруун элементийн гол нөлөөлөл нь илэрхий буюу $F(2 \cdot 28) = 3.53 \cdot P < 0.05 \cdot \eta^2 = 0.34$. Нарийн адилтгавал баруун хагас тархины F4, C4, P4-ийн дундаж хэмжигдэл ($2.38 \pm 0.13 \mu V$) нь зүүн хагас тархины F3, C3, P3-ын дундаж хэмжигдэл ($2.02 \pm 0.05 \mu V$) ба тархины дунд хэсгийн FZ, CZ, PZ-ийн дундаж хэмжигдэл ($2.36 \pm 0.14 \mu V$)-ээс их. Өмнө, хойно элементийн гол нөлөөлөл нь илэрхий буюу $F(2 \cdot 28) = 9.18 \cdot P < 0.05 \cdot \eta^2 = 0.24$. Улам лавшруулан харьцуулсанаар оройн хэсгийн C3, CZ, C4-ийн дундаж хэмжигдэл ($3.94 \pm 0.41 \mu V$) нь магнайн хэсгийн F3, FZ, F4-ийн дундаж хэмжигдэл ($2.55 \pm 0.82 \mu V$) ба духны хэсгийн P3, PZ, P4-ийн дундаж хэмжигдэл ($3.88 \pm 0.5 \mu V$)-ээс их байжээ. Холилдсон үйлчлэл нь цөм илэрхий бус юм.

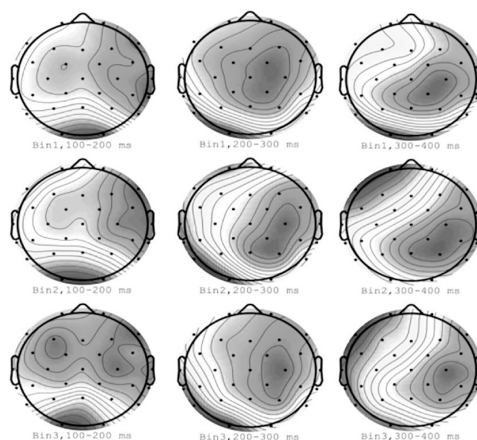
3.4. N400 - Сарницын задлалтыг олон элементээр давтан хэмжсэний дараа ерөнхий дундаж хэмжигдэл нь 3,162, баримжаат зөрүү нь 4,659 гэдгийг олж ζ болно. Хөдөлгөх сэдэлтийн гол нөлөөлөл нь илэрхий буюу $F(2 \cdot 28) = 2.25 \cdot P < 0.05 \cdot \eta^2 = 0.49$. Нарийн шинжилбэл авиагаар хөдөлгөх сэдэлт болсон туршилтын гол нөлөөлөл нь илэрхий буюу $F(1 \cdot 14) = 3.96 \cdot P < 0.05 \cdot \eta^2 = 0.39$. Үг үсгээр хөдөлгөх сэдэлт болсон туршилтын гол нөлөөлөл нь илэрхий бус буюу $P = 0.63 \cdot \eta^2 = 0.06$. Зүүн, баруун элементийн гол нөлөөлөл нь илэрхий буюу $F(2 \cdot 28) = 4.43 \cdot P < 0.01 \cdot \eta^2 = 0.38$. Нарийн адилтгавал дунд эгшгийн FZ, CZ, PZ-ийн дундаж хэмжигдэл ($4.06 \pm 0.15 \mu V$) нь зүүн хагас тархины F3, C3, P3-ын дундаж хэмжигдэл ($2.62 \pm 0.93 \mu V$) ба баруун хагас тархины F4, C4, P4-ийн тархины дундаж хэмжигдэл ($1.43 \pm 0.64 \mu V$)-ээс их. Өмнө, хойно элементийн гол нөлөөлөл нь илэрхий буюу $F(2 \cdot 28) = 4.97 \cdot P < 0.05 \cdot \eta^2 = 0.24$. Улам лавшруулан харьцуулан шинжилбэл магнайн хэсгийн F3, FZ, F4-ийн дундаж хэмжигдэл ($2.8 \pm 0.12 \mu V$) нь оройн хэсгийн C3, CZ, C4-ийн дундаж хэмжигдэл ($1.76 \pm 0.14 \mu V$) ба духны хэсгийн P3, PZ, P4-ийн дундаж хэмжигдэл ($1.49 \pm 0.73 \mu V$)-ээс их байжээ. Холилдсон үйлчлэл нь цөм илэрхий бус байв.



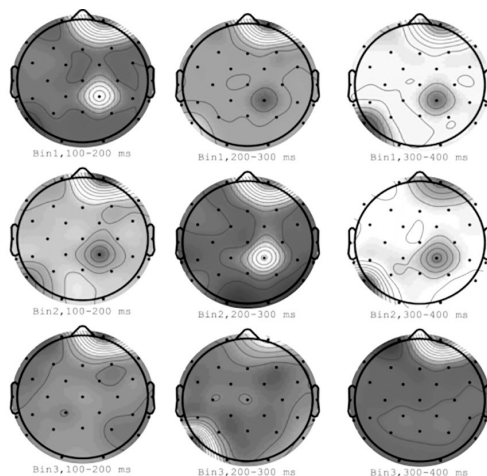
Зураг №2. Халх аялгууны зөв дуудах зүйг зөрчин өгүүлсэн үгсийн дуу бичлэгээр сэдэлт болгосон үеийн долгионы зураг



Зураг №3. Үсгийн дүрмийг зөрчин бичсэн үгсээр сэдэлт болгосон үеийн долгионы зураг



Зураг №4. Халх аялгууны зөв дуудах зүйг зөрчин өгүүлсэн үсгийн дуу бичлэгээр сэдэлт болгосон үеийн тархины байр зүйн зураг



Зураг №5. Үсгийн дүрмийг зөрчин бичсэн үгсээр сэдэлт болгосон үеийн тархины байр зүйн зураг

Дөрөв. Дүгнэлт

Монгол хэлний зөв дуудах зүй хийгээд зөв бичих зүйн хэм хэмжээ зөрчигдөхөд төрөлх хэлэлцэгчийн тархинд ямар хариу үйлдэл үүсэж байгааг тархины цахилгаан долгионыг тэмдэглэн туршсан энэхүү судалгааны дүнгээс үзвэл зөв дуудах зүйн хэм хэмжээ зөрчигдөхөд үзүүлэх хариу үйлдэл буюу эсэргүүцэл харьцангуй сул, харин зөв бичих зүйн хэм хэмжээ зөрчигдөхөд үзүүлэх хариу үйлдэл буюу эсэргүүцэл нэлээд өндөр 89.6%-тай байна. Тиймээс зөв бичих зүйн хэм хэмжээг зөрчсөн бичвэр нь тухайн хэлний хэрэглэгчдийн буруу дадал суух, хэлний хэм хэмжээг үл ойшоох үзэл суухад ноцтой нөлөө үзүүлдэг хүчин зүйл байна.

Experimenting phenomenon of mongolian language norm violation by measuring erps

The present study aims to experiment how brain of native speakers response to the violation of Mongolian orthographic and orthoepic norm measuring their ERPs with special means of electroencephalography (EEG)