

ТАРХИНЫ СААТАЙ ХҮҮХДИЙН ХЭВЛИЙ, НУРУУНЫ БУЛЧИНГ  
ЦАХИЛГААН ЦОЧРУУЛААР ЭМЧИЛСЭН ҮР ДҮН

*Ц.Наранцэцэг<sup>1</sup>, А.Балжинням<sup>2</sup>,*

*Т.Уянга<sup>1</sup>, Т.Батгэрэл<sup>1</sup>, Д.Өнөрцэцэг<sup>1</sup>, Э.Соёл-Эрдэнэ<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Сувиллын цэцэрлэг яслийн- 10 цогцолбор<sup>2</sup> Эрүүл мэндийн шинжлэх ухааны их сургууль*

*<sup>3</sup>Эх хүүхдийн эрүүл мэндийн үндэсний төв*

*e-mail: [naraa\\_ts2006@yahoo.com](mailto:naraa_ts2006@yahoo.com)*

**Abstract**

EFFECTS OF ELECTRICAL STIMULATION ON ABDOMEN- POSTERIOR BACK MUSCLES IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

*Narantsetseg.Ts<sup>1</sup>, Baljinnyam.A<sup>2</sup>*

*Uyanga.T<sup>1</sup>, Batgerel.T<sup>1</sup>, Unurtsetseg.D<sup>1</sup>, Soyol-Erdene.E<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Kindergarten №10 of Children with Cerebral Palsy<sup>2</sup> HSUM, Department of Rehabilitation Medicine,*

*<sup>3</sup>Maternal and Child Health National Center*

**Background.** Cerebral palsy (CP), which is the most commonly encountered neuromuscular disorder of childhood, causes permanent physical deficits and sometimes intellectual deficits. Despite advances in the diagnosis and treatment of CP, the incidence of that disorder has not declined; it parallels the increased survival rates of premature infants. The children with CP may not have trunk control because they have spasticity and weakness in their trunk control.

**Goal.** This study aimed to investigate the efficiency of functional electrical stimulation (FES) application on the abdomen-posterior back muscles in children with Cerebral palsy (CP).

**Materials and Methods.** However 40 children with spastic CP, being treated in physical therapy, were selected by the way of random-sampling in the study, some of children were excluded by exclusion criteria and then 30 children have completed the study. The participants were randomly divided into two groups FES (n=15) and control groups (n=15). The control group received physical therapy 3 days a week in 45 minute for 6 weeks. The children in the FES group received physical therapy in addition to function electrical stimulation. FES was applied 5 days a week for 6 weeks to abdomen-posterior back muscles in 30 minute-long sessions. To evaluate the score of gross motor function measurement (GMFM) and to evaluate the trunk asymmetry in sitting, radiographic measurements were used.

**Result.** The comparisons of the measurements of the two groups before and after the treatment showed that the GMFM standing score were statistical significantly ( $p < 0.001$ ) increased, and Cobb angles were decreased both groups, but the decrease in the control group was not statistically significant ( $p = 0.128$ ), and FES group was statistically significant ( $p = 0.033$ ). The comparison between groups GMFM standing score increased higher in the FES group than in the control group. Cobb angles after the treatment were statistically significant higher in the FES group than in the control group.

**Conclusion:** To improve gross motor developing for children with CP, FES applied on abdomen-posterior back muscles along with physical therapy is more effective than physical therapy alone.

**Keywords:** Cerebral palsy, Cobb's angle, functional electrical stimulation, gross motor function measurement (GMFM-88), physical therapy.

**Оршил.** Тархины саа (ТС) нь хүүхдийн мэдрэлийн эмгэгийн дотор харьцангуй элбэг тохиолддог ба тархины хөгжлийн эрт үеийн гэмтцээс үүдсэн хөдөлгөөний өөрчлөлтийн бүлэг хамшинжээр илэрдэг эмгэг юм [1, 2]. Хүүхдийн тархинд үүссэн гэмтэц нь цаашид даамжрахгүй боловч хүүхэд өсч томрох тусам хөдөлгөөний хоцрогдол нь гүнзгийрэх, биеийн галбир өөрчлөгдөх, үений хөшингө үүсэх, гарын нарийн хөдөлгөөний эвсэл алдагдах зэрэг хоёрдогч хүндрэлүүд үүсгэдэг. Иймд ТС-тай хүүхдийн хөдөлгөөний чадварыг аль болох бага насанд нь сэргээж, гэр бүл, нийгмийн орчинд бие даан оролцох, өөрөө өөртөө үйлчлэх чадварт сургах нь чухал юм [3]. Тархины саа өвчний тархалтын дэлхийн дундаж 1000 амьд төрөлтөд 2.7, Европ, Хойд Америк, Австралид 2.5, Монгол улсад 1.89 тохиолдол байна [4, 5, 6]. ТС-тай хүүхдийн тооёсөх хандлагатай байгаа нь тэдэнд үзүүлэх сэргээн засах эмчилгээ, үйлчилгээг олон улсын жишигт хүрэхүйц түвшинд гүйцэтгэх шаардлага зайлшгүй тулгарч байна. ТС нь төгс эмчлэгдэхгүй боловч тархины эд эсийн гэмтцийн түвшин, хүүхдийг эмчилгээнд хэр зэрэг эрт хамруулснаас шалтгаалж уг эмгэгтэй уялдан гарах хүндрэлийг багасгах боломжтой [1]. ТС-тай хүүхдийн хөдөлгөөний чадварыг үнэлэх үнэлгээний олон аргууд байдаг бөгөөд “GMFM-88” (Gross motor function measurement-88) шалгуурыг дэлхий дахинаа хамгийн өргөн ашиглаж байна [7]. ТС-тай хүүхдийн хэвлий, нурууны булчингийн хүч сул байдгаас идэвхит хөдөлгөөний сэргэлт нь удааширч эргэх хөрвөөх, мөлхөх, суух, зогсох, явах зэрэг хөдөлгөөнд сөргөөр нөлөөлдөг. Үйл ажиллагааны цахилгаан цочруул нь булчингийн агшилтыг сайжруулж, хүчийг нь нэмэгдүүлснээр хөдөлгөөний чадварыг сайжруулдаг бөгөөд хүүхдийн эмнэлзүйн практикт тохиромжтой эмчилгээний арга юм. Иймд ТС-тай хүүхдийн эмчилгээнд хэвлий-нурууны булчингийн үйл ажиллагааны цахилгаан цочруул эмчилгээг Монголын нөхцөлд анх удаа хэрэглэж, үр нөлөөг тогтоохыг зорилоо.

**Материал, арга зүй.** Судалгааг эмнэлзүйн туршилт судалгааны санамсаргүй хяналтат туршилт судалгааг ашиглан СЦЯ-ийн-10 цогцолборт 2013 оны 03 сараас 07 сарын хугацаанд хийж гүйцэтгэлээ. Судалгаанд тус цогцолборт хамрагдаж буй ТС-тай хүүхдүүдээс 40 хүүхдийг энгийн санамсаргүй түүвэрлэлтийн аргаар түүвэрлэсэн. Тусгай шалгуурын дагуу 30 хүүхэд хамрагдсан. Судалгаанд авах шалгуур:

- ТС-гийн хөшүүн хэлбэр - дөрвөн мөчний саа, талласан саа, хоссаатай (G80.0-G80.2) гэсэн эмчийн батлагдсан оноштой;

- Нас: 1-7 настай;
- Судалгаанд оролцохыг сайн дурын үндсэн дээр зөвшөөрсөн;

Судалгаанаас хасах шалгуур:

- Булчингийн хүчдэл: Ашвортын шалгуураар G3-G4 оноотой;
  - Түнхний үений нугалах хэлбэрийн татангир;
  - Түнхний мултралтай;
  - Нугаламын бүтцийн шалтгаант муруйлттай;
- Шалгуур үзүүлэлтийн дагуу судалгаанд 30 хүүхэд хамрагдсан бөгөөд энгийн санамсаргүй хуваарилалтаар 2 бүлэгт хуваасан. Үүнд:

1. Хяналтын бүлэг (n=15) -Хөдөлгөөн засал эмчилгээг 45 минутаар, 7 хоногт 3 удаа, 6 долоо хоногийн турш хийсэн.
2. Туршилтын бүлэг (n=15)-Хөдөлгөөн засал эмчилгээг 45 минутаар, 7 хоногт 3 удаа, мөнхэвлий, нурууны булчингийн үйл ажиллагааны цахилгаан цочруул эмчилгээг 30 минутаар, 7 хоногт 5 удаа, 6 долоо хоног хавсран хийсэн.

*Хөдөлгөөний чадварыг шалгах аргачлал.* Хүүхдийн хөдөлгөөний чадварыг “GMFM-88” шалгуурыг ашиглан эмчилгээний өмнө болон дараа үнэлсэн. “GMFM-88” шалгуур нь 5 бүлэг, 88 үзүүлэлттэй. Шалгуурын “А” бүлэгт хэвтэх ба эргэх үйлдлийг 17, “В” бүлэгт суух үйлдлийг 20, “С” бүлэгт мөлхөх ба өвдөглөх үйлдлийг 14, “D” бүлэгт зогсох үйлдлийг 13, “Е” бүлэгт явах, гүйх, үсрэх үйлдлийг 24 үзүүлэлтээр 0-3 оноо бүхий 4 оноогоор хэмжсэн бөгөөд 0 оноо - үйлдлийг огт гүйцэтгэж чадахгүй болохыг; 1 оноо- үйлдлийг гүйцэтгэхийг оролдох буюу санаачлахыг; 2 оноо - үйлдлийг хэсэгчлэн гүйцэтгэж байгааг; 3 оноо - үйлдлийг бүрэн гүйцэтгэж буйг илэрхийлнэ [8].

*Нурууны муруйлтыг хэмжих аргачлал.* Оролцогчдын нурууны муруйлтын өнцгийг рентген зураг дээрээс тодорхойлсон. Үүний тулд бүх хүүхдийг ижил байрлалаар буюу жижиг сандал дээр өвдгөөр 90°С орчим нугалсан, толгой урагш харсан, аль болох цэх байдлаар суулгаж рентген зургийг эгц урдаас авсан. Кобб-ын өнцгийг хэмжихдээ муруйлтын эхлэл ба төгсгөлийн нугаламыг тэмдэглээд, эхлэл нугаламын дээд ирмэгийг, төгсгөлийн нугаламын доод ирмэгүүдийг дайруулан татсан шугамуудын огтлолцсон өнцгийг хэмжсэн. Хэмжилтийг судалгааны өмнө болон дараа тус тус хэмжсэн [9, 10].

*Хөдөлгөөн засал эмчилгээний аргазүй.* Хөдөлгөөн засал эмчилгээнд хүүхэд бүрийг ганцаарчлан хамруулж, дасгалын өмнө булчин суллах, үений далайц сайжруулах дасгалыг хийсэн. Хэвтэх ба эргэх чадварыг хөгжүүлэх зорилгоор нуруу болон хэвлийгээр хэвтсэн байдлаас толгойг өргүүлэх, гарын шуун дээр ба алган дээр тулах, баруун базүүн талаараа нуруу, хэвлий рүү эргэх дасгалыг хийлгэсэн. Суух чадварыг хөгжүүлэх зорилгоор нуруугаар хэвтсэн байдлаас өндийж суух, гараа тулаад юмуу тулахгүй суух, суугаа байдлаас 4 хөллөх, жижиг вандан дээр гарч суух, вандангаас бууж шалан дээр суух дасгалыг хийлгэв. Мөлхөх, өвдөглөх чадварыг хөгжүүлэх зорилгоор элэгдэж мөлхөх, 4 хөллөх, 4 хөллөж мөлхөх, ухарч мөлхөх, юм түшсэн болон түшихгүйгээр 2 өвдөг дээр зогсох, баруун зүүн өвдөг дээр тулж өвдөглөх, өвдөг дээр явах үед биеийн жинг зөв хуваарилах, тэнцвэр олуулах дасгалыг хийлгэлээ. Зогсох чадварыг хөгжүүлэх зорилгоор юм түшээд шалнаас баруун, зүүн өвдөг дээр тулж босож зогсох, юм түших юмуу түшихгүй зогсох, баруун ба зүүн хөл дээрээ ээлжлэн тэнцвэртэй зогсох, зогсоо байдлаас юм түшээд болон түшихгүй доош суух дасгалыг хийлгэв. Явах, гүйх, үсрэх чадварыг сайжруулах зорилгоор юм түшээд болон түшихгүйгээр явах, баруун ба зүүн хажуугаар явах, ухарч алхах, шатаар өгсөх, уруудах, баруун ба зүүн хөлөөр бөмбөг өшиглөх, үсрэх, догонцох зэрэг дасгалуудыг тухайн хийж чадахгүй байгаа хөдөлгөөний үйлдлээс нь эхэлж идэвхтэй, идэвхигүй аргаар хийлгэсэн. Дасгалын үед хүүхэд бүрийн дасгалын онцлогт нь тохирсон ивээс дэр, мөлхүүлэгч, зогсоогч, явуулагч, дасгалын бөмбөг, дасгалын шат, хөл гарын чиг, шагай тавхайн ортез зэргийг ашигласан. Хөдөлгөөний нэг үйлдлийг хийж сурсны дараа дараагийн хөдөлгөөний чадварын дасгалд орох зарчмаар хийсэн.

*Үйл ажиллагааны цахилгаан цочруул эмчилгээний аргазүй.*

Үйл ажиллагааны цахилгаан цочруул эмчилгээг хийхдээ FES-ийн аппаратын 5х5см диаметртэй 2 электродыг хүйсний түвшинд хэвлийн шулуун булчин дээр, 5х9см диаметртэй 2 электродыг L4-L5 түвшинд нугаламын хажуугийн шулуун булчин дээр байрлуулж, 20-25мА эрчмээр, 25Гц давтамжаар, пульсын өргөнийг (PW): 300  $\mu$ s, гүйдлийн өгсөх хугацааг (RU): 3 секунд, гүйдлийн буурах хугацааг (RD): 2 секунд, гүйдлийн үргэлжлэх хугацааг (HD): 5 секунд, гүйдлийн завсарлах хугацааг (RX): 10 секундээр тохируулан хийсэн.

*Нууцлал.* Үнэлгээ хийсэн хөдөлгөөн засалчид, рентгений эмч хүүхдийг туршилтын эсвэл хяналтын бүлгийн алинд нь хуваарилагдсан болохыг мэдээгүй буюу дан нууцлалтай хийгдсэн.

Судалгааны ажлын үр дүнг арифметик дундаж, стандарт хазайлт, туршилт, хяналтын бүлэг тус бүрийн эмчилгээний өмнөх ба дараах үр дүнг “хамааралт бүлгийн t тест”-ээр, хяналтын ба туршилтын бүлгийн эмчилгээний дараах үр дүнгийн харьцуулалтыг “үл хамааралт бүлгийн t тест”, Манн-Витней Ю тестээр үнэлж, боловсруулалтыг SPSS 17.0 программ дээр гүйцэтгэсэн.

*Ёс зүйн асуудал.* Судалгааг эхлэхээс өмнө хүүхдийн эцэг эх, асран хамгаалагчаас судалгаанд оролцохыг зөвшөөрсөн зөвшөөрлийг бичгээр авсан. ЭМШУИС-ийн Био-Анагаахын Ёс Зүйн Хяналтын хорооноос судалгаа явуулах зөвшөөрөл авсан. (№13-09/1А 2013.03.22 Улаанбаатар)

**Үр дүн.** “GMFM-88” шалгуураар үнэлсэн үнэлгээний найдвартай байдлыг Спирмений ранк корреляцийн коэффициентээр үнэлэхэд (rbo) 0.99 байлаа.

**Table1. Demographic features of the control and FES groups.**

Variables	FES group (n=15)	Control group (n=15)	p Value
Age(mo, SD)	51.5 $\pm$ 26.28	54.9 $\pm$ 28.94	0.739 <sup>a</sup>
GMFM median (min-max)	107.9 (4-218)	123.5 (7-250)	0.567 <sup>b</sup>
Cobb angle(mean $\pm$ SD)	16.50 $\pm$ 3.69	15.50 $\pm$ 10.14	0.859 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Independent t test, <sup>b</sup>Mann-Whitney U test

Хүснэгт 1-ээс харахад хяналтын ба туршилтын бүлэгт хуваарилагдсан оролцогчдын нас, “GMFM-88” шалгуур ба Коббын өнцгийн

үзүүлэлтийг харьцуулахад хүн амзүй, эмнэлзүйн хувьд 2 бүлэгт ижил ( $p > 0.05$ ) тархалттай байна.

Туршилтын ба хяналтын бүлэг тус бүрт GMFM-88 шалгуур, Коббын өнцгийн дундажийг “хамааралт бүлгийн t тест”-ээр үнэлэхэд хөдөлгөөний чадвар нь 2 бүлгийн аль алинд нь сайжирсан статистикийн үнэн магадлалтай ( $p < 0.05$ ) байна. Харин туршилтын бүлгийн хүүхдүүдийн нурууны муруйлтын өнцөг багассан нь статистикийн үнэн

магадлалтай ( $p < 0.033$ ) буюу хөдөлгөөн засал эмчилгээг хэвлий нурууны цахилгаан цочруул эмчилгээтэй хавсран хийх нь ач холбогдолтойг харуулж байна. Харин хяналтын бүлгийн хүүхдүүдийн нурууны муруйлтын өнцөг багассан ч ( $p = 0.128$ ) статистик ач холбогдолгүй байна (Хүснэгт 2).

**Table 2. Measurements of the control and FES groups before and after the treatment**

Variables	Groups	Before treatment	After treatment	P Value
<b>GMFM-88 median (min-max)</b>	Control (n:15)	123.5 (7-250)	140.867 (8-253)	0.000 <sup>a,c</sup>
	FES (n:15)	107.9 (4-218)	136.800 (13-239)	0.000 <sup>a,c</sup>
<b>Cobb angle (mean±SD)</b>	Control (n:4)	15.50 ± 10.14	12.75±8.57	0.128 <sup>a</sup>
	FES (n:4)	16.50±3.69	5.50±4.20	0.033 <sup>a,c</sup>

<sup>a</sup>Paired samples t test, <sup>c</sup>statistically significant

Эмчилгээний дараа туршилтын бүлгийн хүүхдүүдийн хөдөлгөөний чадварын сайжрал, нурууны муруйлтын өнцгийн багассан үзүүлэлтүүдийн дунджуудыг хяналтын

бүлгийн хүүхдүүдийн хөдөлгөөний чадварын сайжрал, нурууны муруйлтын өнцгийн багассан үзүүлэлтүүдийн дунджуудтай харьцуулахад  $p < 0.05$  статистик ач холбогдолтой буюу бүлгүүдэд ялгаатай байна (Хүснэгт 3).

**Table 3. Distribution of changes in measurements in the groups after the treatment**

Variables	Control group	FES group	P Value
GMFM-88 (median±SD)	17.3 ±12.11	28.8±16.76	<0.041 <sup>b,c</sup>
Cobb angle (mean ±SD)	-2,75±2.62	-11±5.88	<0.043 <sup>a,c</sup>

<sup>a</sup>independent t test, <sup>b</sup>Mann-Whitney U test, <sup>c</sup>Statistically significant

**Хэлцэмж.** Үйл ажиллагааны цахилгаан цочруулыг хөдөлгөөн засал эмчилгээтэй хослуулан хэрэглэснээр хэвлий, нурууны булчингийн агшилт сайжирч, хөдөлгөөнийг хянах боломжтой болдог [11]. Бидний судалгаагаар туршилтын болон хяналтын бүлгийн хүүхдүүдэд хийгдсэн эмчилгээний үр дүнд 2 бүлгийн хүүхдүүдийн хөдөлгөөний чадвар сайжирсан нь (Өлзиймаа.Н нар, 2009;) “Тархины саатай хүүхдийн бие бялдрыг хөгжүүлэх зарим асуудалд” судалгааны хөдөлгөөн засал эмчилгээ нь балчир нас, бага насны хүүхдүүдэд илүү үр дүнтэй гэсэн дүгнэлттэй нийцэж байна [12]. Түүнчлэн хэвлий нурууны цахилгаан цочруул эмчилгээг хөдөлгөөн засал эмчилгээтэй хавсран хийх нь хөдөлгөөн засал эмчилгээг дангаар хийснээс илүү үр дүнтэй байсан нь Eun Sook Park нарын 2001 онд хийсэн судалгааны үр дүнтэй дүйцэж байна [13]. Эдгээр эрдэмтэд судалгаандаа 2 хүртэлх насны хүүхдүүдийг хамруулж, суух чадварыг нь үнэлсэн бол бид судалгаандаа 1-6 насны хүүхдүүдийг хамруулж, хөдөлгөөний чадварыг бүхэлд нь үнэлснээрээ ялгаатай боловч хэвлий, нурууны

булчингийн байдал хүүхдийн хөдөлгөөний чадварт нөлөөлдөг болохыг харуулж байна. ТС-ийн хөшүүн хоссаажилттай 32 хүүхдэд хэвлий-нурууны булчингийн цахилгаан цочруул эмчилгээг хөдөлгөөн засал эмчилгээтэй хавсран хийсэн (ILKay Karabay et al., 2012) судалгаанд нурууны муруйлтын өнцөг нь 2 бүлэгт хоёуланд нь буурсан нь статистик ач холбогдолтой байсан бол бидний судалгаагаар хяналтын буюу хөдөлгөөн засал эмчилгээг дангаар хийсэн бүлэгт нурууны муруйлтын өнцөг буурсан ч статистик ач холбогдолгүй гарсан [14]. Энэялгаатай үр дүн нь магадгүй хөдөлгөөн засал эмчилгээг хийсэн арга, аргачлалтай холбоотой байж болох талтай юм.

**Дүгнэлт.** ТС-тай хүүхдийн хөдөлгөөний чадварыг сайжруулахад хэвлий-нурууны булчингийн цахилгаан цочруул эмчилгээг хөдөлгөөн засал эмчилгээтэй хавсран хийх нь хөдөлгөөн засал эмчилгээг дангаар хийснээс илүү үр дүнтэй байна. Цаашид үйл ажиллагааны цахилгаан цочруул эмчилгээг ТС-тай хүүхдэд хэдий хугацаагаар үргэлжлүүлэн хийх, хүүхдийн

өдөр тутмын үйл ажиллагаа (ADL)-ны чадварт хэрхэн нөлөөлөхийг судлах нь сэргээн засах эмчилгээний үр дүнг нэмэгдүүлэхэд чухал ач холбогдолтой байх болно.

### Ном зүй

1. Цагаанхүү Г. Мэдрэл судлал. Улаанбаатар: Адмон ХХК, 2011. х 547-553
2. Pakula AT, Van Naarden Braun K, Yeargin-Allsopp M. Cerebral palsy: Classification and epidemiology. *Phys Med Rehabil Clin* 2009; 20: 425-52.
3. “Тархины саатай хүүхдийг бага насанд нь илрүүлж зөв өсөж бойжиход нь туслах гарын авлага” орчуулга, Улаанбаатар, 2003 он
4. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence impairment and risk factors. *Disability & Rehab* 2006; 28: 183-91
5. Paneth N, Hong T, Korzeniewski S. The descriptive epidemiology of cerebral palsy. *Clin Perinatol* 2006; 33: 251-67
6. Отгонбаяр П, Баясгалантай Б. “Нэг хүртэлх насны хүүхдийн хүчилтөрөгч-цус дуталт тархины эмгэгшил” УБ, 2005
7. Russell D, Rosenbaum P, “Gross motor function measure manual” second edition, 1993;
8. Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, et al. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol* 1989; 31:341-352.
9. Cobb JR. outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lectures*. Ann Arbor, Michigan: American Academy of Orthopedic Surgeons 1948;5;261-275
10. Baradfort DS, More JH, Winter RB. Scoliosis and kyphosis. In: Rothman RH, Simeon FA, editors. *The spine*. Philadelphia: WB Saunders Co; 1975
11. Carmick J. Clinical use of neuromuscular electrical stimulation for children with cerebral palsy, Part 2; Upper extremity. *Phys Ther* 1993;73:514-22; discussion 523.
12. Өлзиймаа Н. Тархины саатай хүүхдийг хөдөлгөөн заслаар эмчилсэн үр дүн. АУ-ны магистрын зэрэг горилсон 1 сэдэвт бүтээл. УБ. ЭМШУИС. 2009.
13. Eun Sook Park, Chang Il Park, Hong Jae Lee, Yoon Soo Cho. The effect of electrical stimulation on the trunk control in young children with Spastic diplegic cerebral palsy. *J Korean Med Sci* 2001;16:347-50
14. Ilkay Karabay, Asuman Dogan, Meryem Dogan Arslan, Gylseren Dost & Nese Ozgirgin. Effects of functional electrical stimulation on trunk control in children with diplegic cerebral palsy. *Disability & Rehabilitation* 2012;34(11): 965-970

*Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:  
Анагаах ухааны доктор, профессор  
Г.Цагаанхүү*