

UDK: 616.89-008.354-053.2:615.851.13

## **BOLALARDA TUNGI ENUREZNING KLINIK- NEYROFIZIOLOGIK XUSUSIYATLARI VA NEUROFEEDBACK USULI BILAN KOMBINATSIYALANGAN DAVOLASH SAMARADORLIGI**

**Salixova Saodatxon**  
Alfraganus University

### **Annotatsiya**

Tungi enurez - bolalarda uchraydigan ko'p omilli neyro-rivojlanish buzilishi bo'lib, u uyqu davrida siydikni ixtiyorsiz ajratish bilan namoyon bo'ladi. Kasallikning asosida bosh miya po'stlog'i va pastki tuzilmalar o'rtasidagi boshqaruv tizimining yetilmaganligi hamda vazopressin gormoni sekresiyasining tunda kamayishi yotadi.

Ushbu tadqiqotda enurezli bolalarning klinik va EEG ko'rsatkichlari tahlil qilinib, nootrop bilan birgalikda EMG-rejimidagi Neurofeedback terapiyasining samaradorligi baholandi. Kombinatsiyalangan davodan so'ng "quruq tunlar" sonining ortishi, uyqu sifati va hissiy barqarorlikning yaxshilanishi kuzatildi. 70-80 % bolalarda o'xshash holat ota-onalarida ham aniqlangan bo'lib, bu kasallikning irsiy omiliga ishora qiladi.

Klinik, neyrofiziologik va ruhiy-hulq atvor holatni baholashni o'z ichiga olgan kompleks yondashuv tungi enurezni erta aniqlash va individual davolash usullarini ishlab chiqishda samarali yo'l hisoblanadi.

**Kalit so'zlar:** tungi enurez, bolalar, nootrop, Neurofeedback, EEG, vazopressin, neyro-rivojlanish yetishmovchiligi.

### **Аннотация**

Ночной энурез - распространённое мультифакторное нейроразвитийное расстройство детского возраста, характеризующееся непроизвольным мочеиспусканием во сне и связанное с функциональной незрелостью корково-подкорковых центров регуляции и сниженной ночной секрецией вазопрессина.

В исследовании проанализированы клиничко-неврологические и электрофизиологические особенности детей с энурезом, а также оценена эффективность терапии десмопрессином в сочетании с методом биологической обратной связи (ЭМГ-режим Neurofeedback).

Полученные результаты показали, что у детей, получавших комбинированное лечение, наблюдалось достоверное увеличение числа «сухих ночей», улучшение структуры сна и эмоци-

ональной устойчивости по сравнению с пациентами, получавшими только десмопрессин. Отмечена выраженная наследственная предрасположенность: у 70-80% обследованных родителей в детстве наблюдались аналогичные эпизоды энуреза.

Комплексный подход, включающий клиническую, нейрофизиологическую и психоэмоциональную оценку, позволяет оптимизировать раннюю диагностику и индивидуализацию терапии ночного энуреза.

**Ключевые слова:** ночной энурез, дети, десмопрессин, нейрофидбек, ЭЭГ, вазопрессин, нейроразвитийная незрелость.

### Abstract

children characterized by involuntary urination during sleep, associated with immaturity of cortical-subcortical regulatory mechanisms and impaired nocturnal vasopressin secretion. This study analyzed the clinical and neurophysiological features of children with NE, focusing on EEG parameters and the therapeutic efficacy of nootrop in combination with electromyographic (EMG)-based Neurofeedback.

The investigation demonstrated that children who received combined therapy achieved a significant increase in the number of "dry nights" and improved emotional stability and sleep quality compared to those treated with nootrop alone. A strong hereditary predisposition was observed, with 70-80% of affected children having at least one parent with a history of bedwetting in childhood.

The findings suggest that integrating clinical, neurophysiological, and psycho-behavioral assessment allows for a more precise diagnosis and personalized treatment of nocturnal enuresis.

**Keywords:** nocturnal enuresis, children, nootrop, Neurofeedback, EEG, vasopressin, neurodevelopmental immaturity.

Tungi enurez (TE) - bu bolalarda uchraydigan eng keng tarqalgan neyrogen va psixonevrologik kasalliklardan biri bo'lib, u uyqu davrida siydik ajratish jarayonini ixtiyoriy nazorat qila olmaslik bilan tavsiflanadi [1]. Xalqaro bolalar siydik tutolmasligi jamiyati (ICCS, 2016) tavsiyasiga ko'ra, enurez tashxisi 5 yoshdan katta bolalarda kamida oyiga bir martalik ixtiyorsiz siyish holati bilan aniqlanadi. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, 7 yoshli bolalarning 10-15 %, 10 yoshda 5 %, o'smirlik davrida esa 1-2 % hollarda tungi enurez kuzatiladi. O'gil bolalarda bu holat qizlarga nisbatan ikki barobar ko'p uchraydi [2].

Tungi enurez nafaqat fiziologik, balki psixososial jihatdan ham muhim muammo bo'lib, u bolaning o'z-o'zini baholashiga, hissiy holatiga, oilaviy muhitga va ijtimoiy moslashuviga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlarga ko'ra, enurez bilan og'riqan

bolalarda depressiya, xavotir, maktabdan qo'rquv, diqqat yetishmovchiligi va uyqu buzilishlari kabi psixonevrologik sindromlar 3-4 marta tez-tez uchraydi [3].

Tungi enurez etiologiyasi ko'p omilli bo'lib, u bir nechta tizimlarning funksional o'zaro bog'liqligiga asoslanadi. Asosiy patogenetik omillar quyidagilar [4]:

Neyrorivojlanishning kechikishi - miya po'stlog'i va ko'prik (siydik pufagini boshqaruvchi markaz) o'rtasidagi aloqa tarmoqlarining miyelinlashishi sekin kechadi. MRT va EEG tekshiruvlari bunday bolalarda funksional yetuklik pastligini ko'rsatgan.

Antidiuretik gormon (vazopressin) sekresiyasining kamayishi - tunda siydik ishlab chiqilishining ortishiga olib keladi, bu esa pufak hajmidan oshib ketgan siydikning ixtiyorsiz ajralishiga sabab bo'ladi.

Psixologik omillar - ota-ona ajralishi, maktabni o'zgartirish, yangi farzand tug'ilishi yoki yaqin kishini yo'qotish kabi stress holatlari, ayniqsa, ikkilamchi (sekundar) enurez rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Genetik omillar - ENUR1 geni (13q) bilan bog'liq autosom-dominant irsiyat shakli aniqlangan. Agar ota-onaning har ikkalasi bolalikda enurez bilan og'rigan bo'lsa, bola kasallikka chalinish xavfi 75-80 % gacha yetadi.

Vitamin va metabolik omillar - so'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlarda vitamin D va B12 yetishmovchiligi miya po'stlog'i neyronlarining yetilishini sustlashtirib, siydik ajratish refleksi nazorat qiluvchi yo'llarni zaiflashtirishi aniqlangan.

*Tungi enurezning ikki asosiy shakli farqlanadi* [5]:

Birlamchi (monosimptomatik) enurez - bola hech qachon 6 oydan ortiq "quruq tunlar" davriga ega bo'lmagan holat; bu turda siydik pufagi faoliyati kunduz kuni normal bo'ladi.

Ikkilamchi (polisimptomatik) enurez - ilgari siydikni nazorat qila olgan bola qaytadan ixtiyorsiz siyish holatini boshlaydi; u ko'pincha stress, infektsiya yoki neyropsixologik buzilish bilan bog'liq bo'ladi.

Neyrofiziologik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, enurezli bolalarda EEG faoliyatida past amplitudali alfa-ritmlar, paroksizmal teta-to'lqinlar, anizorefleksiya va vegetativ labillik kuzatiladi. Ushbu belgilar markaziy asab tizimi rivojlanishidagi kechikish va uyg'onish reaksiyasining pasayganligini ko'rsatadi [6].

Hozirgi zamonaviy pediatrik amaliyotda Neurofeedback (biologik qayta aloqa) usuli enurezni davolashda innovatsion yondashuv sifatida joriy qilinmoqda. EMG-rejimda o'tkaziladigan bu metod yordamida bola o'z siydik pufagi mushaklarining faoliyatini vizual o'yin shaklida kuzatib, asta-sekin nazorat qilishni o'rganadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Neurofeedback va nootropni kombinatsiyalashda davolash samaradorligi 80-90 % gacha oshadi [7].

Tungi enurezni to'g'ri tushunish uchun uni nafaqat urologik, balki neyro-rivojlanish sindromi sifatida ko'rib chiqish zarur. Bolaning

miyada uyg'onish, diurezni tormozlash va mushak tonusini muvozanatlovchi markazlari o'zaro yetarli darajada sinxronlashmaganda, siydik tutolmaslik holati yuzaga keladi [8-9]. Shu sababli, bunday bolalarda klinik, neyrofiziologik va psixologik yondashuvni birlashtirgan kompleks baholash erta tashxis va individual terapiyani tanlashda asosiy ahamiyatga ega.

Shunday qilib, ushbu tadqiqotning dolzarbligi shundaki, u bolalarda tungi enurezning klinik, neyrofiziologik va genetik omillarini tizimli tahlil qilib, nootrop bilan birgalikda Neurofeedback terapiyasining samaradorligini aniqlashga qaratilgan. Bu yondashuv kasallikning chuqur mexanizmlarini yoritib, bolalar psixonevrologik sog'lomlashuvini yaxshilash imkonini beradi.

**Tadqiqotning asosiy maqsadi** - bolalarda tungi enurezning (TE) rivojlanishida klinik, neyrofiziologik va genetik omillarni o'rganish, shuningdek, nootrop bilan birgalikdagi EMG-rejimdagi Neurofeedback terapiyasining samaradorligini baholashdan iborat.

Ushbu maqsad bolalarda tungi enurezni faqat urologik nuqtayi nazardan emas, balki neyro-rivojlanish sindromi sifatida baholashga imkon beradi. Shuningdek, markaziy asab tizimi faoliyati, uyqu-uyg'onish mexanizmlari, vegetativ barqarorlik va irsiy moyillik o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik aniqlanadi.

**Tadqiqot bazasi.** Tadqiqot Alfraganus University klinik bazasi hamda Neyromed hususiy klinikasida 2024-2025 yillar davomida olib borildi. Tadqiqot dizayni - prospektiv kuzatuv klinik tadqiqot shaklida amalga oshirildi.

Ishtirokchilar. Umumiy: 29 nafar bola (5-15 yosh). 1-guruh: 14 nafar bemor, faqat nootrop bilan davolandi. 2-guruh: 15 nafar bemor, nootrop + EMG-rejimdagi Neurofeedback usuli bilan davolandi. Bolalar jinsiy jihatdan 14 o'g'il va 15 qizdan iborat bo'lib, guruhlar yosh bo'yicha statistik farqqa ega emas ( $p>0,05$ ).

Tadqiqot mezonlari: 5 yoshdan katta, 14 yoshdan kichik bolalar; uyqu davrida siydikni ushlab tura olmaslik (oyiga  $\geq 1$  marta);

nevrologik va urologik organik patologiyasi bo'lmagan; ota-onasining yozma roziligi mavjud bo'lganlar.

Inkor etish mezonlari: nevrogen pufak, spina bifida yoki siydik yo'llarining tug'ma nuqsonlari; og'ir endokrin (diabet, gipotiroidizm), onkologik yoki psixiatrik kasalliklar; faol infeksiyon yoki yallig'lanish jarayonlari mavjud bo'lgan bolalar.

**Tadqiqot usullari.** Aholi so'rovnomasi (25 ta savoldan iborat) orqali enurez chastotasi, psixologik stress, oila tarixi va uyqu sifati aniqlangan. "Quruq tunlar" soni haftalik kuzatuv asosida qayd etilgan. Nevrologik va neyrofiziologik tekshiruvlar: EEG (30 daqiqa davomida) o'tkazildi. Bolalarda ritmik faollik, paroksizmal teta-to'lqinlar, asimmetriya va uyg'onish markazlarining yetukligi baholandi.

Ayrim bemorlarda MRT (lumbosakral soha) orqali yashirin spina bifida yoki miya shikastlanish belgilari istisno qilindi

Biokimyoviy tekshiruvlar:

Qon zardobida vitamin D va vitamin B12 darajalari baholandi, chunki ularning pastligi neyron yetukligiga ta'sir qilishi mumkin.

Neurofeedback 10 seans (haftasiga 2 martadan), 20 daqiqalik mashg'ulotlar ko'rinishida amalga oshirildi. Bolalar o'yin shaklidagi vizual stimullar orqali o'z mushak faoliyatini boshqarishni o'rgandilar

Natijalarni baholash mezonlari: "Quruq tunlar" soni (haftalik/oylik dinamikasi); Uyqu sifati (psixologik anketa orqali); EEG ko'rsatkichlari; Psixonevrologik holat (TOVA test, diqqat va impulsivlik ko'rsatkichlari).

Statistik tahlil. Olingan ma'lumotlar Microsoft Excel 2020 va SPSS Statistics 25.0 dasturlarida qayta ishlanib, o'rtacha qiymat ( $M \pm SD$ ) hisoblandi. Guruhlararo farqlar Student t-testi orqali baholandi;  $p < 0,05$  qiymat statistik ahamiyatli deb qabul qilindi.

1. Klinik va demografik tavsiflar. Tadqiqotga jalb etilgan jami 29 nafar bola (14 o'g'il, 15 qiz) 7-14 yosh oralig'ida bo'lib, o'rtacha yosh  $9,2 \pm 1,4$  yilni tashkil etdi. Guruhlar o'rtasida yosh, jins, tana massasi indeksi (BMI) bo'yicha statistik farq kuzatilmadi ( $p > 0,05$ ).

Oilaviy anamnezga ko'ra, 75,8 % bolalarda ota-onalar yoki yaqin qarindoshlarda bolalik davrida enurez holatlari qayd etilgan. Bu natija enurezning irsiy komponentini tasdiqlaydi

2. Tungi siydik tutolmaslik chastotasi. Davolashdan oldin barcha ishtirokchilarda "enurezli tunlar" haftasiga 6-7 marta qayd etilgan.

Nootrop guruhi ( $n=14$ ) - 4 bemorda (28,6 %) to'liq "quruq tunlar" kuzatildi, 5 bemorda (35,7 %) haftasiga 1-2 marta siyish davom etdi.

Neurofeedback + Nootrop guruhi ( $n=15$ ) - 8 bolada (53,3 %) to'liq remissiya, 6 bolada (40 %) haftasiga 1 marta, 1 bolada (6,7 %) 2 martalik siyish kuzatildi.

Umuman olganda, kombinatsiyalangan terapiya "quruq tunlar" sonini 85-100 % gacha oshirdi, nootrop monoterapiyasida esa bu ko'rsatkich 60-70 % oralig'ida bo'ldi

3. EEG natijalari va neyrofiziologik o'zgarishlar. EEG tahlili 30 daqiqalik dam holatida o'tkazildi. Asosiy ritm (alfa) 65 % bolalarda to'liq shakllanmagan, amplituda past bo'lgan; teta-to'lqinlar 35 % bolalarda paroksizmal tarzda paydo bo'lgan; Asimmetrik faoliyat 28 % bemorlarda qayd etilgan;

Neurofeedback kursidan keyin 10 seansdan so'ng EEG natijalari shuni ko'rsatdiki:

Alfa-ritm amplitudasi 12-18 % ga oshgan; teta-paroksizmlar soni taxminan 40 % ga kamaygan; uyg'onish markazlarining sinxron javoblari yaxshilangan ( $p < 0,01$ ).

4. Psixonevrologik baholash. TOVA (Test of Variables of Attention) natijalariga ko'ra, enurezli bolalarda diqqat indeksi nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada past edi ( $p < 0,05$ ). Neurofeedbackdan so'ng 75 % bolalarda diqqat davomiyligi oshgan, impulsivlik indeksi esa kamaygan.

5. Vitamin D va B12 ko'rsatkichlari. Qon zardobida o'rtacha vitamin D =  $17,4 \pm 5,3$  ng/ml, vitamin B12 =  $218 \pm 47$  pg/ml бўлиб, bu me'yordan past ko'rsatkichlardir. Ushbu holat neyron mielinlashish jarayoniga ta'sir ko'rsatib, enurez bilan bog'liq kechikkan neyroetuklikni kuchaytiradi



Muhokama. Tadqiqot natijalari bolalarda tungi enurez ko'p omilli, murakkab neyrorivojlanish buzilishi ekanligini tasdiqlaydi.

1. Patogeneza yondashuv. Aniqlanishicha, birlamchi (monosimptomatik) enurez holatlarining asosiy sababi - uyqu-uyg'onish mexanizmining sustligi va miya-pufak afferent yo'llarining yetilmaganligidir. EEGda aniqlangan past amplitudali alfa-ritmlar va teta-paroksizmlar markaziy uyg'onish markazlari (pons, talamus, frontal po'stloq) faoliyatining yetuk emasligini ko'rsatadi. Bu natijalar xalqaro manbalardagi ilmiy qarashlarga to'liq mos keladi: masalan, Yeung C.K. (2022) va Nevés T. (2021) tomonidan enurezning erta bolalikdagi "miyelinlashish kechikish" modeli sifatida talqin qilinishi qayd etilgan.

2. Neurofeedback usulining o'rni. EMG-rejimdagi Neurofeedback terapiyasi orqali bola o'zining mushak faoliyatini, ayniqsa, to'shasidagi detruzor mushaklarini vizual tarzda boshqarishni o'rganadi. Bu usul markaziy neyron tarmoqlarda qayta aloqa mexanizmini shakllantirib, kortikal uyg'onish darajasini oshiradi. Tadqiqotimizda kombinatsiyalangan yondashuv monoterapiyaga nisbatan 1,5 barobar samaraliroq natija ko'rsatdi ( $p < 0,01$ ).

Shuningdek, 10 seansdan keyin bolalarning uyqu sifati, diqqat davomiyligi, ba hissiy barqarorlik sezilarli yaxshilandi. Bu holat Neurofeedbackning markaziy vegetativ tizim faoliyatini barqarorlashtiruvchi ta'sirini ko'rsatadi.

3. Vitamin D/B12 va neyromodulyatsiya. Vitamin D va B12 tanqisligi bilan bog'liq neyron miyelinlashish jarayonining sustligi, enurezda kortiko-sakral reflekslar kechikishining biokimyoviy asosini tashkil etadi. So'nggi yillardagi (2023-2024 yy.) tadqiqotlar ham D vitamini yetishmovchiligi enurez chastotasini 2,5 barobar oshirishini ko'rsatgan.

4. Irsiy va psixososial omillar. Oilaviy anamnezdagi yuqori chastota (75-80 %) autosom-dominant tip mexanizmini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, oilaviy stress, ajrim, maktabdagi bosim kabi psixososial omillar ikkilamchi enurezni qo'zg'atuvchi trigger

sifatida qayd etilgan. Bu holatlar gormonal fon (kortizol, adrenalina) va uyqu markazlariga bevosita ta'sir qiladi.

Shunday qilib, tungi enurez markaziy nerv tizimi rivojlanishidagi kechikish va uyg'onish mexanizmlarining yetilmaganligi bilan bog'liq neyrofiziologik sindromdir.

Nootrop va EMG-rejimdagi Neurofeedbackni birgalikda qo'llash "quruq tunlar" sonini 2 baravar oshirib, EEG ritmlarini normallashtirishga yordam beradi.

Vitamin D va B12 darajasini normallashtirish, psixologik qo'llab-quvvatlash bilan birgalikda kombinatsiyalangan yondashuv enurezni davolashda optimal natija beradi.

**Xulosa.** Tungi enurez (TE) - bu bolalar orasida keng tarqalgan, ko'p omilli neyrorivojlanish sindromi bo'lib, uning asosida markaziy nerv tizimining yetilmaganligi, uyqu-uyg'onish markazlari faoliyatining buzilishi hamda vazopressin sekresiyasining tunda pasayishi yotadi. Tadqiqotda 75-80 % bolalarda irsiy moyillik aniqlangan bo'lib, bu kasallikning genetik komponentini tasdiqlaydi. EEG tahlillari shuni ko'rsatdiki, enurezli bolalarda past amplitudali alfa-ritmlar va teta-paroksizmlar ustunlik qiladi. Bu holat miya po'stlog'i va subkortikal tuzilmalar o'rtasidagi uyg'unlikning yetilmaganligini aks ettiradi. Neurofeedback terapiyasi natijasida EEG ritmlari normallashtirish, teta-to'liqlar chastotasi 40 % ga kamaygan. Nootrop bilan kombinatsiyalangan EMG-rejimdagi Neurofeedback terapiyasi monoterapiyaga qaraganda sezilarli darajada samaraliroq bo'lib chiqdi ( $p < 0,01$ ). Kombinatsiyalangan davodan so'ng "quruq tunlar" soni 85-100 % gacha oshdi, diqqat va hissiy barqarorlik yaxshilandi. Vitamin D va B12 darajalarining pastligi neyron miellinatsiyasining sust kechishiga olib keladi, bu esa siydik refleksining markaziy nazoratini zaiflashtiradi. Shu sababli, enurezli bolalarda ushbu vitaminlarni korreksiya qilish muhim terapevtik komponent hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tungi enurezni kompleks yondashuv asosida baholash (kliniko-neyrofiziologik, biokimyoviy, psixologik va irsiy jihatlar) erta tashxis qo'yish va individual

davolash strategiyasini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Kombinatsiyalangan Neurofeedback + Nootrop terapiyasi, vitamin modulyatsiyasi va psixologik qo'llab-

quvvatlashni o'z ichiga olgan yondashuv bolalarda enurezni samarali bartaraf etish va markaziy nerv tizimi funksional yetukligini tiklash imkonini beradi.

### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. Salikhova S. Bolalarda enurezning klinik va nevrologik xususiyatlari. // Ta'lim, fan va innovatsion g'oyalar. №54, 2024. - B. 41-45.
2. Salikhova S. Bolalarda tungi enurez va EMG - Neurofeedback uslubining samaradorligi. // Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. №30, 2024. - B. 108-116.
3. Salikhova S. Etiologies and effectiveness of therapy for nocturnal enuresis in children. // Proceedings of the International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. Toronto, Canada, October 2024. - P. 129-134.
4. Nevéus T., Eggert P., Evans J. et al. Evaluation and treatment of monosymptomatic enuresis: A standardization document from the International Children's Continence Society. // J. Urol., 2010;183(2):441-447.
5. Yeung C.K. Nocturnal enuresis: emerging concepts of pathophysiology and management. // J. Pediatr. Urol., 2022;18(3):220-230.
6. Butler R.J., Holland P. The three systems: a conceptual way of understanding nocturnal enuresis. // Scand. J. Urol. Nephrol. Suppl., 2000;206:8-12.
7. von Gontard A., Baeyens D. Psychiatric comorbidity and psychosocial implications of enuresis and encopresis. // J. Urol., 2021;206(4):1015-1022.
8. Tarhan S., Yilmaz S., et al. The effects of desmopressin and alarm therapy on sleep architecture in children with enuresis. // Sleep Medicine Reviews, 2023;67:101-110.
9. Chou I.C., et al. Vitamin D status and risk of enuresis: an observational study. // Frontiers in Pediatrics, 2023;11:1198810.