

ДИНАМІКА ЗМІН ПОКАЗНИКІВ ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЇ НИЖНІХ СЕЧОВИВІДНИХ ШЛЯХІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТУПЕНЯ ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ МІНЕРАЛЬНИХ КАМЕНЕУТВОРЮВАЛЬНИХ СОЛЕЙ У ХВОРИХ ІЗ НЕЙРОГЕННИМИ РОЗЛАДАМИ СЕЧОВИПУСКАННЯ

©С. О. Возіанов, В. В. Черненко, П. В. Чабанов, Д. В. Черненко,
Н. А. Севастьянова, В. Ю. Угаров, Н. І. Желтовська, Р. Є. Ладнюк, В. Й. Савчук
ДУ «Інститут урології імені академіка О. Ф. Возіанова НАМН України», Київ

РЕЗЮМЕ. Метою нашої роботи було встановити залежність функціонального стану нижніх сечовивідних шляхів пацієнтів із гіперкристалурією від ступеня порушення обміну мінеральних солей.

Матеріал і методи. Під спостереженням перебували 69 хворих, із них 37 чоловіків та 32 жінки. Всі хворі проходили комплексне обстеження з використанням як загальноприйнятих, так і спеціальних методів діагностики, серед яких основне місце займає електроміографія. Для запису електроміографії використовувався електроміограф «Медікор М440». Для зняття біопотенціалів детрузора та його сфінктерного апарату ми користувались спеціальними електродами – катетерами. Аналіз результатів електроміографії проводили за показниками середнього значення напруги.

Усім хворим проводили загальний аналіз сечі та визначали транспорт солей. Залежно від типу гіперкристалурії та функціонального стану нижніх сечовивідних шляхів проводили комплексне консервативне лікування. Результати оцінювали через 3, 6, 12 місяців.

Результати. При аналізі показників середнього значення різниці біопотенціалів детрузора у чоловіків отримано поступове їх зменшення в процесі лікування на 12,5 % (з $46,7 \pm 2,1$ мкВ до $41,5 \pm 1,7$ мкВ; $p < 0,05$), у жінок отримано зменшення на 13,1 % (з $39,7 \pm 1,7$ мкВ до $35,1 \pm 1,4$ мкВ; $p < 0,02$).

При контрольному обстеженні хворих у переважній більшості випадків (85,5 %) відзначався позитивний ефект та кореляція клінічних та електроміографічних показників. У 14,5 % випадків у пацієнтів, які суб'єктивно не відзначили позитивного ефекту лікування, також не відмічалась позитивна динаміка і при проведенні ЕМГ досліджень.

Висновки. Електроміографічне обстеження хворих з нейрогенним сечовим міхуром та кристалурією виявило підвищення тонусу нервово-м'язових структур нижніх сечовивідних шляхів. Зменшення ступеня порушення обміну мінеральних каменеутворювальних солей після лікування приводило до корекції електроміографічних показників нижніх сечовивідних шляхів у хворих з кристалурією та нейрогенними розладами сечовипускання.

3. Отримані дані електроміографії дозволять розробити та оптимізувати методи лікування нейрогенного сечового міхура та кристалурії в залежності від стану тонусу нервово-м'язових структур нижніх сечових структур.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: кристалурія; електроміографія.

Вступ. Одним із основних ендогенних факторів, які беруть участь у генезі кристалурії, є нейрогенні захворювання сечових шляхів [1–6]. Нейрогенні розлади сечовипускання – це один з урологічних синдромів, зумовлений порушенням іннервації сечового міхура. Поєднання кристалурії з нейрогенною дисфункцією сечового міхура посилює тяжкість стану хворих. До сьогодні цій проблемі не надавали належної уваги ні в теоретичному, ні в практичному аспектах, усе це свідчить про її актуальність.

Мета – встановити залежність функціонального стану нижніх сечовивідних шляхів у хворих з гіперкристалурією від ступеня порушення обміну мінеральних солей.

Матеріал і методи. Обстеження виконано у 69 хворих, з них 37 чоловіків та 32 жінки, з кристалурією різного мінерального складу, що підтверджувалось результатами загального аналізу сечі, аналізу транспорту солей, УЗД чи КТ. За мінеральним складом у чоловіків і у жінок переважала щавлевокисла кристалурія – в 19 (51,3 %) чоловіків та в

13 (40,6 %) жінок. Майже в третині випадків спостерігалась сечокишла кристалурія – в 13 (35,1 %) чоловіків та в 10 жінок (31,2 %). Фосфорнокисла кристалурія при лужній реакції переважала у жінок – 9 (28,2 %) хворих, проти 5 (13,5 %) у чоловіків. Для зниження рівня кристалурії пацієнтам проводили лікування за відповідними схемами метафілактики для різних видів сечокам'яної хвороби, що включають терапевтичне лікування, фіто- та дієтотерапії. Такий комплексний підхід дозволяє знизити сечові концентрації кристалоутворювальних щавлевокислої та сечової кислот, унормувати показники реакції сечі при сечокислий та фосфорнокислих кристалуріях та добовий діурез. Ефективність лікування перевіряли при обстеженні хворих через 3, 6 та 12 місяців.

Усі хворі проходили комплексне обстеження з використанням як загальноприйнятих, так і спеціальних методів діагностики, серед яких основне місце займає електроміографія. Для запису електроміографії використовувався електроміограф «Медікор М440». Для зняття біопотенціалів

детрузора та його сфінктерного апарату ми користувались спеціальними електродами – катетами. Аналіз результатів електроміографії проводили за показниками середнього значення напруги.

Результати й обговорення. Рівень біоелектричної активності детрузора у всіх хворих з кристалурією та нейрогенним сечовим міхуром підвищувався. Таке відхилення рівня біопотенціалів пояснюється наявністю кристалів, які підвищують збудливість сечового міхура та його сфінктерного апарату. При електроміографічному дослідженні м'язових структур сечового міхура у чоловіків встановлено наступні середні значення різниці біопотенціалів: детрузора ($46,7 \pm 2,1$) мкВ, на внутрішньому сфінктері сечового міхура ($46,2 \pm 1,9$) мкВ, на зовнішньому сфінктері ($70,2 \pm 2,1$) мкВ. При порівнянні цих показників з контрольною групою середнє значення різниці біопотенціалів детрузора було ($40,3 \pm 1,2$) мкВ, внутрішнього сфінктера сечового міхура – ($37,6 \pm 1,8$) мкВ, зовнішнього сфінктера – ($62,5 \pm 2,4$) мкВ. Показники біоелектричної ак-

тивності нервово-м'язових структур сечового міхура у хворих до лікування, в порівнянні з контрольною групою, достовірні ($p < 0,05$).

Після 3 місяців лікування показники ЕМГ були наступні: детрузор – ($45,2 \pm 2,2$) мкВ, покращення склало 3,3 %, ($p < 0,5$), на внутрішньому сфінктері сечового міхура ($44,9 \pm 2,1$) мкВ, 2,9 % ($p < 0,5$), на зовнішньому сфінктері – ($68,5 \pm 2,7$) мкВ, 2,5 % ($p < 0,5$).

Після 6 місяців лікування різниця біопотенціалів детрузора склала ($43,7 \pm 2,1$) мкВ, покращення становило 6,9 % ($p < 0,2$), на внутрішньому сфінктері сечового міхура ($41,2 \pm 2,4$) мкВ, покращення – 12,1 % ($p < 0,1$), на зовнішньому сфінктері ($65,2 \pm 2,3$) мкВ, 7,7 % ($p < 0,1$).

Після 12 місяців лікування різниця біопотенціалів м'язових структур сечового міхура склала $41,5 \pm 1,7$ мкВ, покращення на 12,5 % ($p < 0,05$); на внутрішньому сфінктері сечового міхура $39,7 \pm 2,19$ мкВ, 16,4 % ($p < 0,02$); на зовнішньому сфінктері сечового міхура $64,1 \pm 2,2$ мкВ, 9,5 % ($p < 0,002$). Динаміка змін показників електроміографії у чоловіків в процесі лікування наведена на рисунку 1.

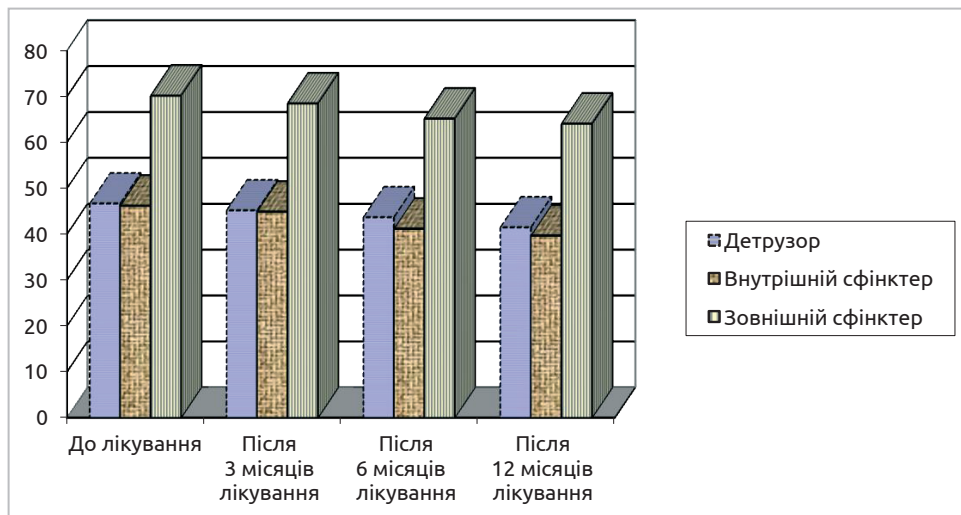


Рис. 1. Динаміка змін показників електроміографії у чоловіків, (мкВ).

При порівнянні цих показників з групою хворих до лікування середнє значення різниці біопотенціалів детрузора було ($40,3 \pm 1,2$) мкВ ($p < 0,05$), внутрішнього сфінктера сечового міхура – ($37,6 \pm 1,8$) мкВ ($p < 0,05$), зовнішнього сфінктера – ($62,5 \pm 2,4$) мкВ ($p < 0,05$). Показники біоелектричної активності нервово-м'язових структур сечового міхура після 12 місяців лікування в порівнянні з контрольною групою недостовірні, що вказує на відновлення функціонального стану нижніх сечовивідних шляхів (НСВШ) у чоловіків.

Обстежуючи м'язові структури сечового міхура за допомогою ЕМГ у жінок до лікування ми визначили, що середнє значення різниці біопотенціалів детрузора дорівнювало ($39,7 \pm 1,7$) мкВ, на

внутрішньому сфінктері сечового міхура – ($36,1 \pm 1,4$) мкВ, на зовнішньому сфінктері – ($48,5 \pm 1,5$) мкВ. При порівнянні цих показників з контрольною групою виявили, що середнє значення різниці біопотенціалів детрузора було ($33,5 \pm 1,0$) мкВ, внутрішнього сфінктера сечового міхура – ($29,2 \pm 1,0$) мкВ, зовнішнього сфінктера – ($41,6 \pm 2,0$) мкВ. Показники біоелектричної активності нервово-м'язових структур сечового міхура до лікування і в порівнянні з контрольною групою достовірні ($p < 0,05$).

Після 3 місяців лікування показники ЕМГ м'язових структур сечового міхура змінювались наступним чином: середнє значення різниці біопотенціалів детрузора склало ($38,7 \pm 1,5$) мкВ, де покращення становило 2,6 % ($p < 0,5$ на внутріш-

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

ньому сфінктері сечового міхура $35,2 \pm 1,6$ мкВ, 2,6 %, ($p < 0,5$), на зовнішньому сфінктері ($47,7 \pm 1,4$) мкВ, 1,7 % ($p < 0,5$).

Різниця біопотенціалів м'язових структур сечового міхура після 6 місяців лікування становила: детрузора – ($36,9 \pm 1,9$) мкВ, де покращення складало 7,6 % ($p < 0,2$); на внутрішньому сфінктері сечового міхура – ($34,4 \pm 1,9$) мкВ, 4,9 % ($p < 0,2$); на зовнішньому сфінктері – ($46,2 \pm 1,9$) мкВ, 5,0 % ($p < 0,2$).

Після завершення лікування після 12 місяців різниця біопотенціалів м'язових структур сечового міхура складала: детрузора ($35,1 \pm 1,4$) мкВ, де покращення складало 13,1 %, ($p < 0,02$); на внутрішньо-

му сфінктері сечового міхура ($31,8 \pm 1,3$) мкВ, 13,5 % ($p < 0,02$); на зовнішньому сфінктері – ($43,5 \pm 1,7$) мкВ, 11,5 % ($p < 0,01$). Динаміка змін показників електроміографії у жінок до та після лікування наведена на рисунку 2.

Показники біоелектричної активності нервово м'язових структур сечового міхура після 12 місяців лікування в порівнянні з контрольною групою недостовірні ($p > 0,2$), тобто наближаються до норми, що вказує на відновлення функціонального стану НСВШ у жінок. Динаміка змін показників електроміографії у жінок в процесі лікування наведена на рисунку 2.

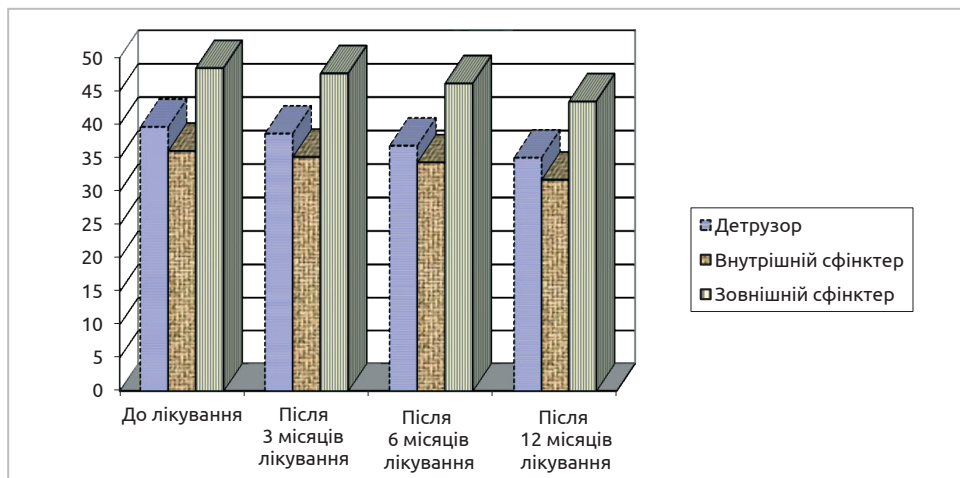


Рис. 2. Динаміка змін показників електроміографії у жінок, (мкВ).

При аналізі показників середнього значення різниці біопотенціалів детрузора у чоловіків отримано поступове зменшення в процесі лікування на 12,5 % (з $46,7 \pm 2,1$ мкВ до $41,5 \pm 1,7$ мкВ; $p < 0,05$), у жінок отримано зменшення на 13,1 % (з $39,7 \pm 1,7$ мкВ до $35,1 \pm 1,4$ мкВ; $p < 0,02$).

Таким чином, при обстеженні хворих у переважній більшості випадків (85,5 %) відзначався позитивний ефект і кореляція клінічних та електроміографічних показників. У 14,5 % випадків у пацієнтів, які суб'єктивно не відзначили позитивного ефекту лікування, також не відмічалась позитивна динаміка і при проведенні ЕМГ дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. EAU Guidelines on Urolithiasis / A. Skolarikos, H. Jung, A. Neisius [et al.], 2023. – <https://umwcb.org/guidelines/urolithiasis>
2. The Growing Challenge of Chronic Kidney Disease: An Overview of Current Knowledge / R. Borg, N. Carlson, J. Sondergaard, F. Persson // Int J Nephrol. – 2023. – P. 9609266. DOI: 10.1155/2023/9609266

Висновки. 1. Електроміографічне обстеження хворих з нейрогенним сечовим міхуром та кристалурією виявило підвищення тону нервово м'язових структур нижніх сечовивідних шляхів.

2. Зменшення ступеня порушення обміну мінеральних каменеутворювальних солей після лікування приводило до корекції електроміографічних показників нижніх сечовивідних шляхів у хворих із кристалурією та нейрогенними розладами сечовипускання.

3. Отримані дані електроміографії дозволять розробити та оптимізувати методи лікування нейрогенного сечового міхура та кристалурії в залежності від стану тону нервово м'язових структур нижніх сечових шляхів.

3. Epidemiological Trends of Urolithiasis at the Global, Regional, and National Levels: A Population-Based Study / X. Qian, J. Wan, J. Xu [et al.] // Int J Clin Pract. – 2022. – No. 30. – 6807203. DOI: 10.1155/2022/6807203.
4. Anders H-J. Asymptomatic hyperparicaemia in chronic kidney disease: mechanisms and clinical implications / H-J. Anders, Q. Li, S. Steiger // Clinical Kidney

Journal. – 2023. – No. 16(6). – P. 928–938. DOI: 10.1093/ckj/sfad006

5. American College of Rheumatology Guideline for the Management of Gout. / J. FitzGerald, N. Dalbeth, T. Mikuls [et al.] // *Arthritis Rheumatol.* – 2020. – No. 72(6). – P. 879–895. DOI: 10.1002/art.41247.

6. 2022 update of the Austrian Society of Rheumatology and Rehabilitation nutrition and lifestyle recommendations for patients with gout and hyperuricemia / J. Sautner, G. Eichbauer-Sturm, J. Gruber [et al.] // *Wien Klin Wochenschr.* – 2022. – No. 134. – 546–55. DOI: 10.1007/

s00508-022-02054-7

7. Incontinence / P. Abrams, L. Cardozo, A. Wagg, A. Wein, editors. – 6th ed. – Bristol : International Continence Society, 2017.

8. Management of urinary incontinence in women: summary of updated NICE guidance / A. Smith, D. Bevan, H. R. Douglas, D. James // *Br Med J.* – 2013. – No. 347. – P. 5170.

9. EAU guidelines on urinary incontinence / J. W. Thüroff, P. Abrams, K. E. Andersson [et al.] // *Eur Urol.* – 2011. – No. 59. – P. 387–400.

REFERENCES

1. Skolarikos, A., Neisius, A., Petřík, A., Somani, B., Thomas, K., Gambaro, G., ... & Tzelves, L. (2022). Urolithiasis. In *EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam*.

2. Borg, R., Carlson, N., Søndergaard, J., & Persson, F. (2023). The growing challenge of chronic kidney disease: an overview of current knowledge. *International Journal of Nephrology*, 2023(1), 9609266.

3. Qian, X., Wan, J., Xu, J., Liu, C., Zhong, M., Zhang, J., ... & Wang, S. (2022). Epidemiological Trends of Urolithiasis at the Global, Regional, and National Levels: A Population-Based Study. *International Journal of Clinical Practice*, 2022(1), 6807203.

4. Anders, H.J., Li, Q., & Steiger, S. (2023). Asymptomatic hyperuricaemia in chronic kidney disease: mechanisms and clinical implications. *Clinical kidney journal*, 16(6), 928–938.

5. FitzGerald, J.D., Dalbeth, N., Mikuls, T., Brignardello-Petersen, R., Guyatt, G., Abeles, A.M., ... & Neogi, T.

(2020). 2020 American College of Rheumatology guideline for the management of gout. *Arthritis & Rheumatology*, 72(6), 879–895.

6. Sautner, J., Eichbauer-Sturm, G., Gruber, J., Lunzer, R., & Puchner, R. J. (2022). 2022 update of the Austrian Society of Rheumatology and Rehabilitation nutrition and lifestyle recommendations for patients with gout and hyperuricemia. *Wiener klinische Wochenschrift*, 134(13), 546–554.

7. Finazzi-Agrò, E., Giraud, D., Pletto, S., & Lambertini, G. (2023). *Physiotherapy for Urinary Incontinence*. In *Textbook of Female Urology and Urogynecology* (pp. 420–432). CRC Press.

8. Smith, A., Bevan, D., Douglas, H. R., & James, D. (2013). Management of urinary incontinence in women: summary of updated NICE guidance. *BMJ*, 347.

9. Thüroff, J.W., Abrams, P., Andersson, K.E., Artibani, W., Chapple, C.R., Drake, M.J., ... & Tubaro, A. (2011). EAU guidelines on urinary incontinence. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*, 35(7), 373–388.

DYNAMICS OF CHANGES IN ELECTROMYOGRAPHY INDICATORS OF THE LOWER URINARY TRACT DEPENDING ON THE DEGREE OF DISTURBANCE IN THE METABOLISM OF MINERAL STONE-FORMING SALTS IN PATIENTS WITH NEUROGENIC URINATION DISORDERS

©S. O. Vozianov, V. V. Chernenko, P. V. Chabanov, D. V. Chernenko, N. A. Sevastyanova, V. Yu. Ugarov, N. I. Zheltovska, R. E. Ladnyuk, V. Y. Savchuk

State Institution «Academician O. F. Vozianov Institute of Urology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

SUMMARY. The aim – to establish the dependence of the functional state of the lower urinary tract of patients with hypercrystalluria on the degree of mineral salt metabolism disorder.

Material and Methods. 69 patients were under observation, of which 37 were men and 32 were women. All patients underwent a comprehensive examination using both generally accepted and special diagnostic methods, among which electromyography took the main place. An electromyograph "Medicor M440" was used to record electromyography. To remove the biopotentials of the detrusor and its sphincter apparatus, we used special electrodes – catheters. The analysis of the results of electromyography was carried out according to the indicators of the average voltage value.

All patients underwent general urinalysis and salt transport. Depending on the type of hypercrystalluria and the functional state of the lower urinary tract, complex conservative treatment was carried out. The results were evaluated after 3 months, 6 months, 12 months.

Results. When analyzing the indicators of the average value of the difference in detrusor biopotentials, a gradual decrease of 12.5 % was obtained in the course of treatment in men, and a decrease of 13.1 % in women.

Огляди літератури, оригінальні дослідження, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

During the control examination of patients, in the vast majority of cases (85.5 %), a positive effect and correlation of clinical and electromyographic indicators were noted. In 14.5 % of cases, patients who subjectively did not note a positive effect of the treatment, also did not notice positive dynamics during EMG.

Conclusions. 1. An electromyographic examination with a neurogenic bladder and crystalluria revealed increased tone of the neuromuscular structures of the lower urinary tract.

2. Reducing the degree of impaired metabolism of mineral stone-forming salts led to the correction of electromyographic indicators of the lower urinary tract in patients with crystalluria and neurogenic urination disorders.

3. The obtained electromyography data will allow to develop and optimize methods of treatment of neurogenic bladder and crystalluria depending on the state of tone of the neuromuscular structures of the lower urinary structures.

KEY WORDS: crystalluria; electromyography.

Отримано 22.10.2024

Електронна адреса для листування: fondkru@ukr.net