

of the real parts of the elements of the Jones matrix of epithelial, muscle and connective tissue. The growth of the dispersion of phase shifts, due to the anisotropy of the extracellular matrix, is accompanied by inverse changes in the statistical moments of the 3rd and 4th orders. On this basis, the principles of the Jones matrix classification of polarization-phase properties of the main types of histological sections of biological tissues according to the ranges of changes in the set of statistical moments characterizing the corresponding matrix elements are established and substantiated.

In addition, the relationship between the optical (anisotropy of biological crystals) and geometric (hierarchical structure of birefringent fibrils) structure of the extracellular matrix of histological sections of biological tissues of various types with the ranges of changes in half-width values and the dispersion of fluctuations of the autocorrelation function of the coordinate distributions of the Jones matrix elements was experimentally revealed and theoretically substantiated. It was established that the physical reason for the decrease in the half-width of the correlation function and the increase in the dispersion of its fluctuations is the increase in the dispersion of orientations and birefringence of biological crystals. On this basis, criteria for differentiation of polarization-phase properties of epithelial and connective tissue were identified and substantiated.

This article contains the results of endometriosis diagnosis of histological sections of endometrial biopsy by the methods of diffuse Muller-matrix introscopy.

The aim of the study was to assess the effectiveness of endometriosis diagnosis using diffuse Muller-matrix endoscopy of histological sections of endometrial biopsy.

Two groups of samples were studied: 1) biopsy of «healthy» uterine tissue obtained during diagnostic hysteroscopy – control group 11 – 68 samples; 2) biopsy of endometrioid tissue with endometriosis – experimental group 2 – 59 samples.

A high level of parameters of the diagnostic power of detecting endometriosis was revealed by using a set of statistical markers of the method of polarization-phase Müller-matrix introscopy of linear birefringence thesiograms of native histological sections of endometrial biopsy:

- very good diagnostic accuracy using statistical markers of the 1st and 2nd orders (-92.1% – 93.7%); SM_1 ; SM_2
- excellent diagnostic accuracy using statistical markers of the 3rd and 4th orders (-97.1% – 98.4%); SM_3 ; SM_4

Diagnostic markers of this pathological process are a statistically significant increase ($p_{i=1,2,3,4} < 0.05$) of the average value and variance of thesiograms of coordinate distributions of random values of circular birefringence fluctuations. The values of asymmetry and kurtosis, on the contrary, decrease.

Therefore, the application of the method of polarization-phase Muller-matrix introscopy of linear birefringence of fibrillar protein nets revealed an excellent level of diagnosis of endometriosis.

Key words: endometriosis, Müller-matrix introscopy, histological sections of the endometrium.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Bakun O. V.: <https://orcid.org/0000-0002-4742-2265> ^{ABCDEF}

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Bakun Oksana Valerianivna / Бакун Оксана Валеріанівна

Bukovinian State Medical University / Буковинський державний медичний університет

Ukraine, 58002, Chernivtsi, 2 Teatralna Square / Адреса: Україна, 58002, м. Чернівці, Театральна площа 2

Tel.: 0505627338 / Тел.: 0505627338

E-mail: kupchanko06@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статистичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 18.07.2024 / Стаття надійшла 18.07.2024 року

Accepted 20.11.2024 / Стаття прийнята до друку 20.11.2024 року

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-265-274

UDC 616.379-008.64:616.214:617.764.1

Bezkorovayna I. M., Sherstyuk O. O., Svintsytska N. L.

NASOLACRIMAL OBSTRUCTION IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS: A CLINICAL ANALYSIS

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

ibezkor@gmail.com

Pathology of the lacrimal system accounts for a significant proportion of ocular diseases and is of great medical and social importance. It is known that there is a stable correlation between the development of nasolacrimal duct obstruction (NLDO) and pathology of the eye surface and eyelids (conjunctivitis, keratoconjunctivitis, dry eye syndrome). Additionally, a strong association has been observed with systemic diseases, including diabetes mellitus (DM). The higher prevalence of NLDO in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) is associated with the specific characteristics of inflammatory processes and immune response dysfunctions. The clinical specifics of NLDO in T2DM remain insufficiently studied.

This study included two groups of patients: the main group consisted of 40 patients with T2DM, while the control group comprised 40 patients without DM. Standard ophthalmologic examinations were performed, along with specific tests to diagnose NLDO. The results were analyzed considering the level of DM compensation, age, gender, and the frequency of NLDO development at different levels.

In cases of decompensated diabetes, the frequency of NLDO was 1.4 times higher than in subcompensated cases and 2.2 times higher than in compensated cases. The presence of T2DM significantly increases the risk of lacrimal system pathology: NLDO was 2.6 times higher, and bilateral NLDO was 2.5 times higher compared to individuals without DM.

In women with T2DM, NLDO was 1.5 times more common than in men. The presence of T2DM also leads to the development of NLDO at a younger age: the average age of affected patients was 6.8 years younger compared to patients without diabetes.

Key words: diabetes mellitus, tear film, nasolacrimal duct obstruction, dry eye syndrome, diabetes mellitus compensation, lacrimal system.

Connection of the publication with planned research works.

The work is included in the SRW of the Department of Otorhinolaryngology with Ophthalmology "Optimization of the study of morphometric and functional parameters of the retina and optic nerve in the treatment of glaucoma", state registration number 0124U001921.

Introduction.

Diabetes mellitus (DM) is one of the major global health concerns, affecting over 238 million people worldwide, with the number projected to increase to 380 million by 2030 [1]. Among the numerous ocular complications of DM, one of the most common is dry eye syndrome (DES) and lacrimal system pathology at various levels [2]. DES is a highly prevalent condition, and DM has been identified as one of its primary causes. Poor glycemic control impacts both the anterior and posterior segments of the eye, and recent years have seen an increased prevalence of diabetes-associated anterior segment pathologies [3].

Lacrimal system pathology accounts for 2-32% of all ocular diseases and has substantial medical and social significance. A strong correlation has been established between the development of nasolacrimal duct obstruction (NLDO) and pathologies of the ocular surface and eyelids (such as conjunctivitis, keratoconjunctivitis, and dry eye syndrome). Furthermore, a correlation with systemic diseases, including diabetes mellitus, has been observed [4].

The consequence of lacrimal system diseases is nasolacrimal duct obstruction (NLDO). Acquired obstruction of the nasolacrimal duct often leads to inflammation of the lacrimal sac, known as dacryocystitis. Since there is no marked anatomical barrier between the lacrimal sac and the nasolacrimal duct, this affects the development of shared inflammation. The higher risk of NLDO in patients with diabetes mellitus (DM) is likely associated with the inflammatory process and immune response dysfunctions characteristic of DM [5], making it an important clinical problem.

The aim of the study.

To determine the features of the clinical course of lacrimal system pathology in type 2 diabetes mellitus (T2DM).

Object and research methods.

The study involved two groups of patients hospitalized for cataract intraocular surgeries: the main group consisted of 40 patients with T2DM, while the control group included 40 patients without diabetes.

In the main group, there were 20 males and 20 females. The average age in the group was 65.5 ± 1.54 years, ranging from 46 to 83 years: 7 patients aged 46 to 50 years, 11 patients aged 60 to 70 years, 15 patients aged 70 to 80 years, and 7 patients over 80 years. Compensation of diabetes (glycosylated hemoglobin (HbA1c) $\leq 7.1\%$) was observed in 30 patients, subcompensation (HbA1c 7.1-7.5%) was observed in 6 patients, and decompensation (HbA1c $> 7.5\%$) was observed in 4 patients.

In the control group, there were also 20 males and 20 females. The average age was 64.1 ± 1.62 years, ranging from 40 to 88 years: 2 patients were aged 42-50 years, 6 patients aged 50-60 years, 11 patients aged 60-70 years, 16 patients aged 70-80 years, and 5 patients older than 80 years.

The main and control groups were comparable in terms of age and gender ($p < 0.05$).

The following ophthalmologic examinations were conducted: collection of complaints and medical history, visual acuity testing, biomicroscopy, tonometry, ophthalmoscopy, measurement of lacrimal point size, diagnostic tear tests (Schirmer's test), lacrimal-nasal tests, reflux test, diagnostic irrigation of lacrimal ducts and probing of lacrimal canals.

Complete lacrimal obstruction was diagnosed in the absence of the possibility of dilating the lacrimal points with a dilator.

Lacrimal point stenosis was defined as a reduction in diameter to 0.3 mm, associated with tearing and patent lacrimal pathways upon irrigation [6].

Complete obstruction of the lacrimal canals or the common canal was diagnosed when probing through these structures was not possible. However, when probing the lacrimal canal with resistance, stenosis was diagnosed. Signs of lacrimal canal stenosis included leakage of the irrigated solution from the same lacrimal point. Signs of common canal stenosis included solution leakage from the opposite lacrimal point with partial passage into the nasal cavity.

Complete nasolacrimal duct obstruction was characterized by regurgitation of the irrigated solution through the second lacrimal point. In stenosis, the solution passed into the nasal cavity with minimal reflux from the other canal [7].

Dry eye syndrome (DES) was diagnosed based on symptoms such as eye burning and itching, sensation of foreign body and specific findings under slit-lamp examination: hyperemia, swelling, double conjunctiva and discharge from meibomian glands [8]. Most of the

patients was suffered from chronic meibomitis [9].

Patients also completed a questionnaire assessing the degree of NLDO, aiming to evaluate specific subjective complaints and their impact on patients' social lives [10].

All studies were conducted in compliance with the ethical requirements of the Declaration of Helsinki. Patients whose data were used in the study provided informed consent.

Statistical analysis was performed using variation statistical methods via Microsoft Excel and statistical software packages. Arithmetic mean values (M) and standard deviations (m) were used to evaluate the numerical indicators. The Mann-Whitney U test was applied for comparative analysis of ordinal indicators between groups. The chi-squared test was used to compare group structures in percentages ($P \pm m \%$) for different observation periods. A p-value < 0.05 was considered statistically significant.

Research results and their discussion.

Analysis of the frequency of lacrimal system pathology in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) in the main group revealed nasolacrimal duct obstruction (NLDO) in $40 \pm 4.9\%$ of patients (16 individuals): unilateral involvement in $20 \pm 4.1\%$ of patients (8 individuals) and bilateral involvement in $20 \pm 4.0\%$ of patients (8 individuals). Complete NLDO was found in $25 \pm 4.3\%$ of patients (10 individuals) in the main group (table 1). Overall, 32 eyes with NLDO were identified in patients of the main group, of which $65.6 \pm 3.9\%$ (21 eyes) had complete obstruction, $28.1 \pm 1.6\%$ (9 eyes) had partial obstruction, and $6.2 \pm 0.2\%$ (2 eyes) had functional obstruction.

In the control group of patients without DM, NLDO was found in $30 \pm 1.8\%$ of patients (12 individuals), with unilateral involvement observed more frequently $20 \pm 1.6\%$ (8 individuals) than bilateral involvement $10 \pm 1.2\%$ (4 individuals). Complete NLDO was diagnosed in $18 \pm 1.6\%$ of patients (7 individuals) in the control group (table 1). In total, 40 eyes with NLDO were identified in the control group, of which $55 \pm 6.3\%$ (22 eyes) had complete obstruction, $40 \pm 6.2\%$ (16 eyes) had partial obstruction, and $5 \pm 2.8\%$ (2 eyes) had functional obstruction.

In patients with T2DM in the main group, the frequency of NLDO was found to depend on the level of DM compensation. The frequency of NLDO in patients with compensated diabetes in the main group was $45 \pm 6\%$ (14 patients), $60 \pm 10\%$ (4 patients) for subcompensated diabetes, and $80 \pm 15\%$ (3 patients) for decompensated diabetes (figure 1). In the main group, the frequency of NLDO in decompensated diabetes was 1.4 times higher

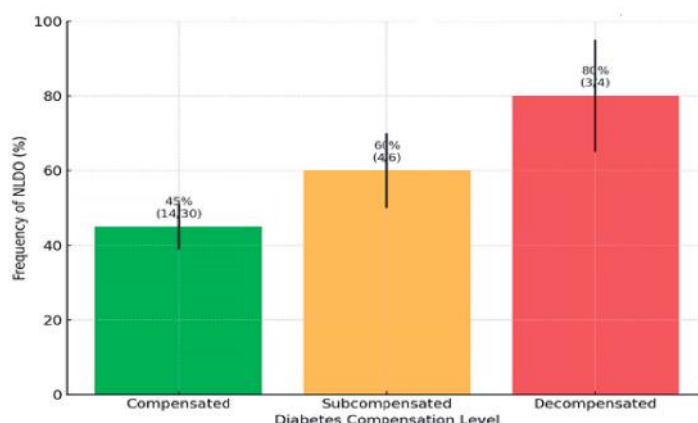


Figure 1 – Frequency of NLDO in patients with type 2 diabetes mellitus in the main group depending on the level of DM compensation.

Note: * – statistically significant differences between patients with decompensated DM and other subgroups ($p < 0.05$).

than in subcompensated diabetes and twice as high as in compensated diabetes ($p < 0.05$).

In the control group of patients without DM, NLDO was found in $35 \pm 1.6\%$ of patients (14 individuals), with unilateral involvement ($22 \pm 0.9\%$, 9 individuals) occurring more frequently than bilateral involvement ($13 \pm 0.4\%$, 5 individuals). Thus, 24 eyes with NLDO were identified in the control group, including complete obstruction in $50 \pm 4.0\%$ (12 eyes), partial obstruction in $45 \pm 3.5\%$ (11 eyes), and functional obstruction in $5 \pm 0.2\%$ (1 eyes).

As a result, the frequency of NLDO in patients with T2DM in the main group ($41 \pm 4.9\%$ of patients) was 1.4 times higher compared to patients without DM in the control group ($30 \pm 4.6\%$ of patients) ($p < 0.05$). The frequency of complete NLDO in patients with T2DM in the main group ($25 \pm 4.3\%$ of patients) was also 1.4 times higher than in patients without DM in the control group ($18 \pm 3.8\%$ of patients) ($p < 0.05$).

The analysis of lacrimal system pathology localization in patients with T2DM in the main group revealed nasolacrimal duct obstruction in $26 \pm 4.3\%$ of patients (10 individuals: bilateral – $14 \pm 3.3\%$, 6 individuals; unilateral – $12 \pm 3.3\%$, 5 individuals), lacrimal point obstruction in $18 \pm 3.6\%$ of patients (7 individuals: bilateral – $5 \pm 1.7\%$, 2 individuals; unilateral – $13 \pm 3.3\%$, 5 individuals), and common canalicular obstruction in $7 \pm 1.7\%$ of patients (3 individuals with unilateral involvement) (table 2). Among 32 eyes with NLDO identified in patients with T2DM in the main group, nasolacrimal duct obstruction accounted for $60 \pm 6.3\%$ of eyes (complete – $48 \pm 6.4\%$, 15 eyes; partial – $12 \pm 4.1\%$, 4 eyes), and lacrimal point obstruction accounted for $30 \pm 5.9\%$ of eyes (complete – $14 \pm 4.3\%$, 4 eyes; partial – $16 \pm 4.7\%$, 5 eyes).

Among patients without DM in the control group, nasolacrimal duct obstruction ($20 \pm 4.0\%$, 8 patients: bilateral – $4 \pm 2.0\%$, 2 patients; unilateral – $16 \pm 3.5\%$, 6 patients) and lacrimal point obstruction ($15 \pm 3.6\%$, 6 patients: bilateral – $3 \pm 1.7\%$, 1 patients; unilateral – $12 \pm 3.1\%$, 5 patients) was diagnosed (table 2).

Among the 24 eyes with NLDO identified in patients without DM in the control group, nasolacrimal duct obstruction accounted for $62.5 \pm 7.7\%$ of cases (complete – $42.5 \pm 7.8\%$, 17 eyes; partial – $20 \pm 6.3\%$, 8 eyes), and lacrimal point obstruction accounted for $25 \pm 6.9\%$ of cases (complete – $7.5 \pm 4.2\%$, 3 eyes; partial – $17.5 \pm 6.0\%$, 7 eyes).

Table 1 – Frequency of lacrimal system pathology depending on the presence of type 2 diabetes mellitus

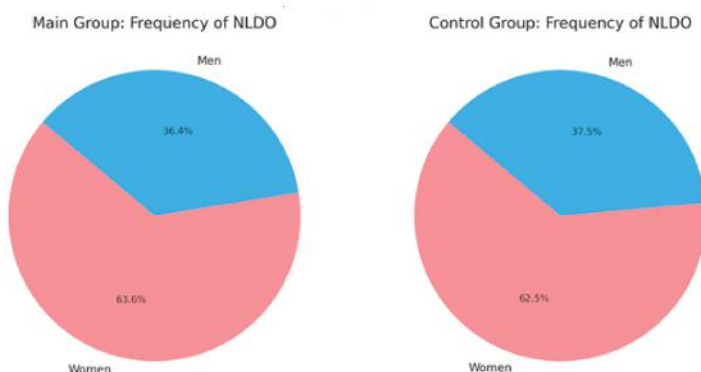
	Main group, n=40	Control group, n=40
Total, abs ($P \pm m \%$)	16 ($40 \pm 4.9\%$)*	12 ($30 \pm 1.8\%$)
Unilateral, abs ($P \pm m \%$)	8 ($20 \pm 4.1\%$)	8 ($20 \pm 1.6\%$)
Bilateral, abs ($P \pm m \%$)	8 ($20 \pm 4.0\%$)*	4 ($10 \pm 1.2\%$)
Complete, abs ($P \pm m \%$)	10 ($25 \pm 4.3\%$)*	7 ($18 \pm 6.3\%$)

Note: * – statistically significant difference between groups, $p < 0.05$.

Table 2 – Frequency of NLDO by localization depending on the presence of type 2 diabetes mellitus

	Main group, n=40	Control group, n=40
Nasolacrimal duct obstruction, abs (P±m %)	10 (26±4,3%)*	8 (20±4,0%)
Lacrimal point obstruction, abs (P±m %)	7 (18±3,6%)	6 (15±3,6%)
Common canalicular obstruction, abs (P±m %)	3 (7.5±1,7%)	1 (1±1,0%)

Note: * – statistically significant differences between groups, $p < 0.05$.

**Figure 2 – Frequency of NLDO in women and men depending on the presence of type 2 diabetes mellitus.**

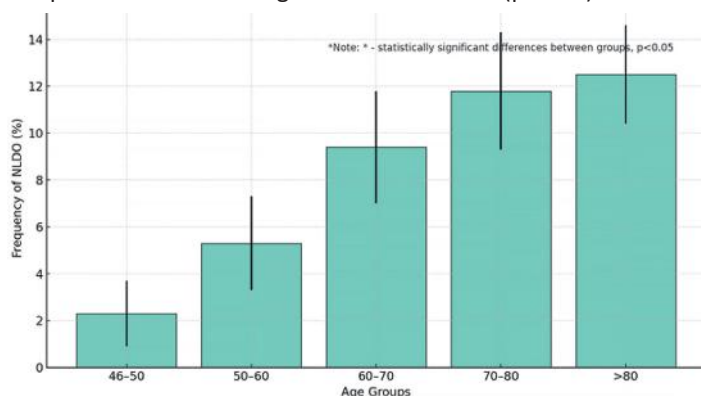
Note: – indicates statistically significant differences between groups, $p < 0.05$.

Comparing these indicators, it was found that the frequency of nasolacrimal duct obstruction in patients with T2DM in the main group (25.2±17.1% of patients) was 1.3 times higher than in patients without DM in the control group (18±12.2% of patients) ($p < 0.05$).

The localization of NLDO was not dependent on the presence of DM. In both the main and control groups, obstruction most frequently occurred at the level of the nasolacrimal duct, affecting 56±5.3% and 67.3±7.2% of eyes, respectively, with no significant difference ($p > 0.05$).

Analyzing the frequency of lacrimal system pathology in patients with T2DM in the main group according to gender revealed that NLDO was more frequent in women than in men ($p < 0.05$). Among the 32 patients with NLDO in the main group, 63.6±4.1% (14 individuals) were women, and 37±3.1% (8 individuals) were men. NLDO was diagnosed in 14 out of 20 women, with a frequency of 58±7.0% among women in the group. Among men, NLDO was diagnosed in 14 out of 20, with a frequency of 24±6.0%.

In the control group of patients without DM, women also predominated among those with NLDO ($p < 0.05$).

**Figure 3 – Frequency of NLDO in patients of different age groups depending on the presence of type 2 diabetes mellitus.**

Note: * – statistically significant differences between groups, $p < 0.05$.

Among the 24 patients with NLDO, 63.3±8.8% (10 individuals) were women, and 37±8.8% (6 individuals) were men. NLDO was identified in 10 out of 20 women, with a frequency of 37±6.8% among women in the group, and in 4 out of 20 men, with a frequency of 20±6.9% (figure 2).

It can be concluded that in both patients with T2DM in the main group and those without DM in the control group, NLDO was more common in women than in men ($p < 0.05$). The frequency of this pathology in women with T2DM in the main group was 1.7 times higher than in women without DM in the control group ($p < 0.05$).

Analyzing the frequency of lacrimal system pathology in patients with T2DM in the main group by age revealed that NLDO occurred more frequently in older individuals ($p < 0.05$). The average age of patients with NLDO in the main group was 71.0±11.5 years, ranging from 46 to 83 years. NLDO was identified in 2 patients aged 46-50 years, 4 patients aged 50-60 years, 6 patients aged 60-70 years, 6 patients aged 70-80 years, and 4 patients older than 80 years.

The frequency of NLDO in the main group was as follows: 2.3% in the 40-50 age group, 5.3% in the 50-60 age group, 9.4% in the 60-70 age group, 11.8% in the 70-80 age group, 12.5% in those older than 80 years (figure 3).

In the control group, the frequency of NLDO also increased with age ($p < 0.05$). The average age of patients with NLDO in the control group was 64.1±1.62 years, ranging from 40 to 88 years. NLDO was identified in 1 patient aged 40-50 years, 1 patient aged 50-60 years, 3 patients aged 60-70 years, 5 patients aged 70-80 years, and 2 patients older than 80 years.

The frequency of NLDO in the control group was as follows: 8.3±1.3% in the 40-50 age group, 8.3±0.8% in the 50-60 age group, 25.0±2.1% in the 60-70 age group, 41.7±3.4% in the 70-80 age group, 16.7±2.0% in those older than 80 years.

It can be concluded that in both patients with T2DM in the main group and those without DM in the control group, the prevalence of NLDO increased with age ($p < 0.05$). However, the frequency of NLDO in patients with T2DM in the main group aged 40-50 years (9.1±1.4%), 50-60 years (18.2±2.0%), 60-70 years (27.3±2.4%), 70-80 years (27.3±2.5%), and over 80 years (18.2±2.1%) exceeded that in patients without DM in the control group (8.3±1.2%, 8.3±0.8%, 25.0±2.1%, 41.7±3.4%, 16.7±2.0%, respectively) by 1.1, 2.2, 1.1, 1.4, and 1.1 times ($p < 0.05$).

In patients with T2DM in the main group, the frequency of NLDO was found to depend on the presence of dry eye syndrome ($p < 0.05$). Dry eye syndrome was identified in 56±3.2% of patients in the main group (22 individuals). Among the 32 patients with NLDO in the main group, dry eye syndrome was diagnosed in 72.7±6.1% (16 individuals) (figure 4). The frequency of NLDO among patients with dry eye syndrome and T2DM in the main group was 73.4±7.2% of patients (12 individuals).

In patients without DM in the control group, a dependence of NLDO frequency on the presence of dry eye syndrome was also observed ($p < 0.05$). Dry eye syndrome was identified in $21 \pm 4.2\%$ of patients in the control group (9 individuals). Among the 24 patients with NLDO in the control group, dry eye syndrome was diagnosed in $52.1 \pm 9.0\%$ (6 individuals).

In conclusion, in both patients with T2DM in the main group and those without DM in the control group, the frequency of NLDO was dependent on the presence of dry eye syndrome ($p < 0.05$). However, the frequency of dry eye syndrome detection among patients with NLDO in the main group ($56 \pm 3.2\%$) was 2.7 times higher than that in the control group ($21 \pm 4.2\%$) ($p < 0.05$).

Conclusions.

1. In patients with decompensated DM, the frequency of NLDO ($50 \pm 10.5\%$) was 1.4 times higher than in those with subcompensated DM ($36 \pm 13.4\%$) and 2.2 times higher than in those with compensated DM ($22.5 \pm 5.5\%$) ($p < 0.05$).

2. The presence of T2DM significantly increases the risk of lacrimal system pathology: NLDO ($55 \pm 6.0\%$ of patients) which is 2.6 times higher than in individuals without DM ($21 \pm 4.2\%$), and bilateral NLDO ($25 \pm 4.5\%$ of patients) by 2.5 times compared to individuals without DM ($p < 0.05$).

3. The frequency of nasolacrimal duct obstruction in patients with T2DM ($55 \pm 6.0\%$ of patients) was 2.6 times higher than in patients without DM ($21 \pm 4.2\%$ of patients) ($p < 0.05$).

4. Patients with T2DM exhibit the following clinical features of lacrimal system pathology: NLDO in women ($58 \pm 7.0\%$ of patients) by 1.5 times, dry eye syndrome

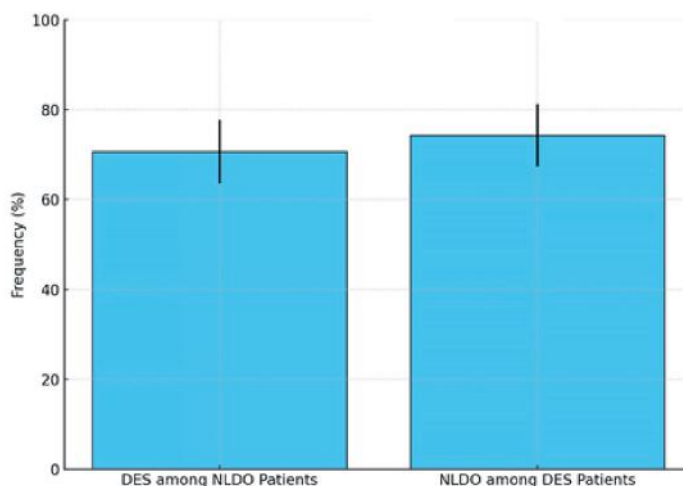


Figure 4 – Frequency of dry eye syndrome detection among patients with NLDO depending on the presence of diabetes mellitus.

Note: * – statistically significant differences between groups, $p < 0.05$.

($73.4 \pm 7.2\%$ of patients) by 1.3 times, compared to patients without DM ($p < 0.05$).

5. T2DM is observed in $22.7 \pm 2.4\%$ of patients with symptomatic NLDO and leads to the development of the disease at a younger age: the average age of affected patients was 6.8 years younger compared to those with symptomatic NLDO without DM ($p < 0.05$).

Prospects for further research.

Further investigation of the clinical features of diabetes-associated lacrimal system pathology is essential for developing effective treatment methods for NLDO and reducing the rate of complications. Assessing modifiable risk factors (such as glycemic levels) and their management will help decrease the prevalence of lacrimal system pathology and improve the quality of life for patients with diabetes mellitus.

DOI 10.29254/2077-4214-2024-4-175-265-274

УДК 616.379-008.64:616.214:617.764.1

Безкорова І. М., Шерстюк О. О., Свінцицька Н. Л.

ОБСТРУКЦІЯ НОСОСЛІЗНИХ ШЛЯХІВ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ: КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

ibezkor@gmail.com

Патологічні зміни слъзовивідної системи займають вагому частину серед очних захворювань та мають велике медико-соціальне значення. Встановлено, що є чіткий зв'язок між розвитком непрохідності носослізних шляхів (ННСШ) із патологією безпосередньо поверхні ока та повік (кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт, синдром сухого ока), а також спостерігається співвідношення із системними захворюваннями, включно з цукровим діабетом (ЦД). Збільшення імовірності захворюваності на непрохідність носослізних шляхів (ННСШ) у хворих на цукровий діабет 2 типу (ЦД 2 типу) пов'язане із специфікою перебігу запального процесу та дисфункцією імунної відповіді. Натомість специфіка клінічного перебігу патології носослізних шляхів при ЦД 2 типу залишається недостатньо вивченою.

Представлене дослідження включало 2 групи пацієнтів: основну групу склали 40 пацієнтів хворих на ЦД 2 типу, контрольну групу – 40 пацієнтів без ЦД. Всім пацієнтам були проведені стандартні офтальмологічні обстеження, а також типові специфічні обстеження для діагностування рівня ННСШ. Для оцінки результатів брали до уваги рівень компенсації ЦД 2 типу, вік та стать пацієнтів, а також частоту розвитку ННСШ на різних рівнях.

У випадках декомпенсованого ЦД частота ННСШ була у 1,4 рази вищою, ніж при субкомпенсованому ЦД, та у 2,2 рази вищою, ніж при компенсованому. Наявність ЦД 2 типу підвищує ризик патології слъзовивідної системи: ННСШ у 2,6 рази, двобічної ННСШ – у 2,5 разів по відношенню до осіб без ЦД.

У хворих на ЦД 2 типу ННСШ зустрічається у 1,5 разів частіше у жінок, ніж у чоловіків. Присутність ЦД 2 типу призводить до розвитку ННСШ у більш молодшому віці: середньостатистичний вік хворих на 6,8 рік менше у порівнянні з хворими без ЦД.

Ключові слова: цукровий діабет, слізна плівка, непрохідність слізних шляхів, синдром сухого ока, компенсація цукрового діабету, слъзовідвідна система.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами

Робота включена до НДР кафедри оториноларингології з офтальмологією «Оптимізація дослідження морфометричних і функціональних показників сітківки та зорового нерва при лікуванні глаукоми», номер державної реєстрації 0124U001921.

Вступ.

Цукровий діабет (ЦД) – є однією з головних проблем світової системи охорони здоров'я, яка вразила понад 238 мільйонів людей у всьому світі, і очікується, що до 2030 року ця кількість зросте до 380 мільйонів [1]. Існує безліч очних ускладнень ЦД та серед них одним з частих є синдром сухого ока (ССО) та патологія носослізних шляхів на різних рівнях [2]. ССО є дуже розповсюдженим станом, а ЦД визначено як одну з головних причин його виникнення. Неякісний глікемічний контроль впливає як на передній, так і на задній сегменти ока, і в останні роки повідомлялося про збільшення поширеності діабет-асоційованої патології переднього відрізка ока [3].

Патологія слъзовідвідної системи займає 2-32% в структурі очної патології та має велике медичне та соціальне значення. Встановлено, що є чіткий зв'язок між розвитком непрохідності носослізних шляхів (ННСШ) із патологією безпосередньо поверхні ока та повік (кон'юнктивіт, кератокон'юнктивіт та синдром сухого ока). Більш того, відмічається кореляція із системними захворюваннями, в тому числі з цукровим діабетом (ЦД) [4].

Частим результатом захворювань слъзовідвідної системи є непрохідність носослізних шляхів (ННСШ). Непрохідність носослізної протоки зазвичай призводить до запалення слізної мішки – дакриоцистититу. Враховуючи те, що між слізним мішком та носослізною протокою немає істотного анатомічного бар'єру, це впливає на розвиток сумісного запалення. Підвищений ризик захворюваності на ННСШ у хворих на ЦД, скоріше за все, пов'язаний із запальним процесом та дисфункцією імунної відповіді, що характерно для ЦД [5], і є важливою клінічною проблемою.

Мета дослідження.

Провести клінічний аналіз патології слъзовідвідної системи при цукровому діабеті 2 типу.

Об'єкт і методи дослідження.

Для проведення дослідження було сформовано 2 групи пацієнтів, які були госпіталізовані для катарактальної внутрішньоочної хірургії: основну групу склали 40 пацієнтів хворих на ЦД 2 типу, контрольну групу – 40 пацієнтів без ЦД.

В основній групі було 20 чоловіків та 20 жінок. Середній вік у групі складав $65,5 \pm 1,54$ років, коливався від 46 до 84 років: 7 хворих у віці від 46 до 50 років, 11 хворих – від 60 до 70 років, 15 хворих – від 70 до 80 років та 7 хворих старше 80 років. Компенсація ЦД (глікозильований гемоглобін (HbA1c) $> 7,1\%$) була у 30 хворих, субкомпенсація (HbA1c $7,1-7,5\%$) – у 6 хворих, декомпенсація (HbA1c $> 7,5\%$) – у 4 хворих.

У контрольній групі чоловіків та жінок було також по 20 осіб. Середній вік у групі – $64,1 \pm 1,62$ роки, коливався від 42 до 88 років: 2 хворих у віці від 42 до 50 років, 6 хворих – від 50 до 60 років, 11 хворих – від 60 до 70 років, 16 хворих – від 70 до 80 років та 5 хворих старше 80 років.

Основна та контрольна група були співставними за віком та статтю ($p < 0,05$).

Всім хворим було здійснено наступні офтальмологічні обстеження: збір скарг та анамнезу життя та захворювання, візіометрія, біомікроскопія, тонометрія, офтальмоскопія, а також вимірювання розмірів слізної точки, діагностичні тести слъзоутворення (тест Ширмера, Джонса), слъзоносову пробу, пробу рефлюксу, діагностичне промивання слізних шляхів, зондування слізних каналців.

Повна непрохідність слізних точок діагностувалась за умов відсутності можливості розширення слізних точок дилататором.

Стеноз слізних точок визначався при зменшенні діаметру до 0,3 мм, наявності слъзотечі та прохідних слізних шляхів при промиванні [6].

Тотальна непрохідність слізних каналців або загального слізного каналця діагностувалась за умов відсутності можливості зондування через ці структури. Натомість, під час проходження зондом слізного каналця з відчуттям опору, визначали їх стеноз. Основний показник стенозу слізного каналця – виливання розчину при промиванні слізних шляхів з тієї ж слізної точки. Індикатор стенозу загального каналця – виливання розчину з протилежної слізної точки з частковим проходженням в порожнину носа.

При повній непрохідності носослізної протоки відмічали повернення розчину через другу слізну точку при промиванні слізних шляхів. При стенозі – рідина до носу проходила з мінімальним рефлюксом з іншого каналу [7].

Синдром сухого ока (ССО) діагностувався на основі таких скарг: свербіж або печіння ока, та специфічних ознак при огляді за щилинною лампою: гіперемія, набряк, потовщення кон'юнктиви, виділення з мейбомієвих залоз [8]. Більшість пацієнтів мали хронічний мейбоміт [9].

Також пацієнти заповнювали анкету для оцінки ступеню обструкції носослізної протоки, яка мала на меті оцінити специфічні суб'єктивні скарги і врахувати їх вплив на соціальне життя хворих [10].

Всі дослідження проводили з дотриманням біоетичних вимог Гельсінської декларації. Пацієнти, дані яких використовували у дослідженні, дали інформовану згоду.

Статистичну обробку матеріалу виконували за допомогою методів варіаційної статистики завдяки комп'ютерному програмному забезпеченню Microsoft Excel та статистичного пакету програм. Для оцінки числових показників використовували середнє арифметичне значення (M) та стандартне відхилення (m). При порівняльному аналізі міжгрупових

порядкових показників використовували непараметричний метод для незалежних вибірок (ранговий критерій Манна-Уїтні). Для порівняння структури груп у відсотках ($P \pm m$ %) різні терміни спостереження використовували критерій χ^2 -квадрат. В даному дослідженні прийнятий критерій значимості відмінності $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

Під час аналізу частоти патології слюзовідвідної системи у хворих на ЦД 2 типу основної групи, ННСШ була виявлена у $40 \pm 4,9\%$ хворих (16 осіб): однобічне ураження – у $20 \pm 4,1\%$ хворих (8 осіб), двобічне – у $20 \pm 4,0\%$ хворих (8 осіб). Повна ННСШ була виявлена у $25 \pm 4,3\%$ хворих (10 осіб) основної групи (табл. 1). Таким чином, у хворих основної групи було виявлено 32 очей з ННСШ, з них повна обструкція – у $65,6 \pm 3,9\%$ (21 око), часткова – у $28,1 \pm 1,6\%$ (9 очей), функціональна – у $6,2 \pm 0,2\%$ (2 ока).

У контрольній групі хворих без ЦД, ННСШ була виявлена у $30 \pm 1,8\%$ хворих (12 осіб), з них – однобічне ураження $20 \pm 1,6\%$ (8 хворих) зустрічалось частіше, ніж двобічне $10 \pm 1,2\%$ (4 хворих). Тотальна ННСШ була виявлена у $18 \pm 1,6\%$ хворих (7 осіб) контрольної групи (табл. 1). Загалом, у хворих контрольної групи було виявлено 40 очей з ННСШ, з них повна обструкція – у $40 \pm 7,9\%$ (16 очей), часткова – у $40 \pm 6,2\%$ (16 очей), функціональна – $5 \pm 2,8\%$ (2 ока).

У хворих на ЦД 2 типу основної групи виявили залежність частоти ННСШ від рівня компенсації ЦД. Частота ННСШ серед хворих на компенсований ЦД основної групи складала $45 \pm 6\%$ (14 хворих), субкомпенсований ЦД – $60 \pm 10\%$ (4 хворих), декомпенсований ЦД – $80 \pm 15\%$ (3 хворих) (рис. 1). При декомпенсованому ЦД частота ННСШ у основній групі була у 1,4 рази вищою, ніж при субкомпенсованому ЦД, та у 2 рази вищою, ніж при компенсованому ЦД ($p < 0,05$).

У контрольній групі хворих без ЦД, ННСШ була виявлена у $35 \pm 1,6\%$ хворих (14 осіб), з них – однобічне ураження $22 \pm 0,9\%$ (9 хворих) зустрічалось частіше, ніж двобічне $13 \pm 0,4\%$ (5 хворих). Виходячи з цього, у хворих контрольної групи було виявлено 24 очей з ННСШ, з них повна обструкція – у $50 \pm 4,0\%$ (12 очей), часткова – у $45 \pm 3,5\%$ (11 очей), функціональна – $5 \pm 0,2\%$ (1 око).

Загалом, частота ННСШ у хворих на ЦД 2 типу основної групи ($41 \pm 4,9\%$ хворих) була у 1,4 рази вищою у порівнянні з пацієнтами без ЦД контрольної групи ($30 \pm 4,6\%$ хворих) ($p < 0,05$). Частота повної ННСШ у хворих на ЦД 2 типу основної групи ($25 \pm 4,3\%$ хворих) також перевищувала таку у пацієнтів без

Таблиця 1 – Частота патології слюзовідвідної системи залежно від наявності цукрового діабету 2 типу

	Основна група, n=40 осіб	Контрольна група, n=40 осіб
Усього, абс ($P \pm m$ %)	16 ($40 \pm 4,9\%$)*	12 ($30 \pm 1,8\%$)
Однобічна, абс ($P \pm m$ %)	8 ($20 \pm 4,1\%$)	8 ($20 \pm 1,6\%$)
Двобічна, абс ($P \pm m$ %)	8 ($20 \pm 4,0\%$)*	4 ($10 \pm 1,2\%$)
Повна, абс ($P \pm m$ %)	10 ($25 \pm 4,3\%$)*	7 ($18 \pm 6,3\%$)

Примітка: * – оцінка статистичної значимості відмінностей між групами $p < 0,05$.

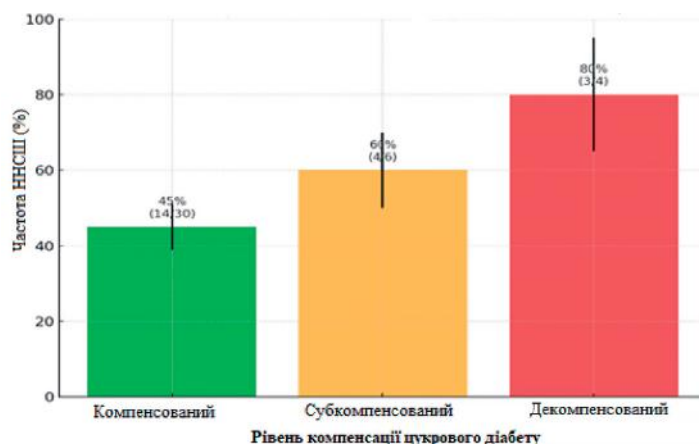


Рисунок 1 – Частота ННСШ у хворих на цукровий діабет 2 типу основної групи залежно від рівня компенсації ЦД 2 типу.

Примітка: * – оцінка статистичної значимості відмінностей між хворими на декомпенсований ЦД та іншими підгрупами ($p < 0,05$).

ЦД контрольної групи ($18 \pm 3,8\%$ хворих) у 1,4 рази ($p < 0,05$).

Аналізуючи локалізації ураження патології слюзовідвідної системи у хворих на ЦД 2 типу основної групи було діагностовано непрохідність носослізної протоки ($24 \pm 4,3\%$, 10 хворих: двобічна – $14 \pm 3,3\%$, 6 хворих, однобічна – $13 \pm 3,3\%$, 5 хворих) та стеноз слізних точок ($18 \pm 3,6\%$, 7 хворих: двобічна – $5 \pm 1,7\%$, 2 хворих, однобічна – $12 \pm 3,3\%$, 5 хворих), непрохідність слізних каналців – $4 \pm 2,0\%$, 4 хворих (однобічне ураження), загального слізного каналця – $7 \pm 1,7\%$, 3 хворих (однобічне ураження) (табл. 2). З 32 ока з виявленою ННСШ у пацієнтів на ЦД 2 типу основної групи непрохідність носослізної протоки займала $60 \pm 6,3\%$ очей (повна – $48 \pm 6,4\%$, 15 очей, часткова – у $12 \pm 4,1\%$, 4 ока), непрохідність слізних точок – $30 \pm 5,9\%$ очей (повна – $14 \pm 4,3\%$, 4 ока, часткова – $16,4 \pm 4,7\%$, 5 очей).

Серед пацієнтів без ЦД контрольної групи було діагностовано непрохідність носослізної протоки ($20 \pm 4,0\%$, 8 хворих: двобічна – $4 \pm 2,0\%$, 2 хворих, однобічна – $16 \pm 3,5\%$, 6 хворих) та стеноз слізних точок ($15 \pm 3,6\%$, 6 хворих: двобічна – $3 \pm 1,7\%$, 1 хворий, однобічна $12 \pm 3,1\%$, 5 хворих) (табл. 2).

Серед 24 очей з ідентифікованою ННСШ у пацієнтів без ЦД контрольної групи непрохідність носослізної протоки займала $62,5 \pm 7,7\%$ (повна – $42,5 \pm 7,8\%$, 17 очей, часткова – у $20 \pm 6,3\%$, 8 очей), непрохідність слізних точок – $25 \pm 6,9\%$ (повна – $7,5 \pm 4,2\%$, 3 ока, часткова – $17,5 \pm 6,0\%$, 7 очей).

При порівнянні цих показників, можна констатувати, що частота непрохідності носослізної протоки у хворих на ЦД 2 типу основної групи ($25,2 \pm 17,1\%$ хворих) у 1,3 рази перевищувала таку у пацієнтів без ЦД контрольної групи ($18 \pm 12,2\%$ хворих) ($p < 0,05$).

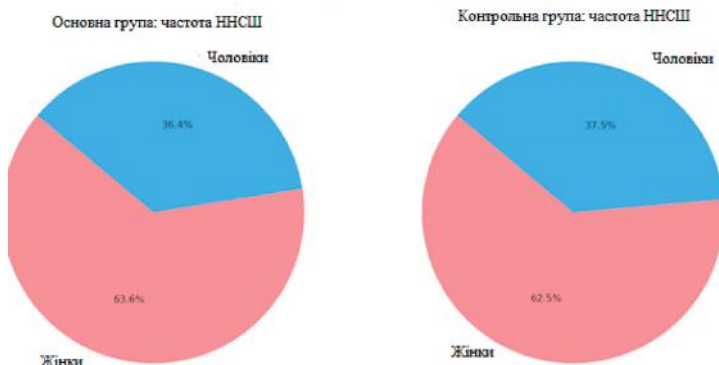
Рівень ураження при ННСШ не був залежним від наявності ЦД. Як у основній, так і у контрольній групі, обструкція частіше відбувалася на рівні носослізної протоки, у $56 \pm 5,3\%$ та $67,3 \pm 7,2\%$ очей відповідно, що достовірно не відрізнялось ($p > 0,05$).

Під час аналізу частоти ураження слюзовідвідної системи у хворих на ЦД 2 типу основної групи відповідно до статі, виявили, що у жінок ННСШ зустрічалась частіше, ніж у чоловіків ($p < 0,05$). Серед 32 хворих на ННСШ основної групи жінок – $63,6 \pm 4,1\%$ (14 осіб), чоловіків – $37 \pm 3,1\%$ (8 осіб). ННСШ було діагностовано у

Таблиця 2 – Частота ННСШ різної локалізації залежно від наявності цукрового діабету 2 типу

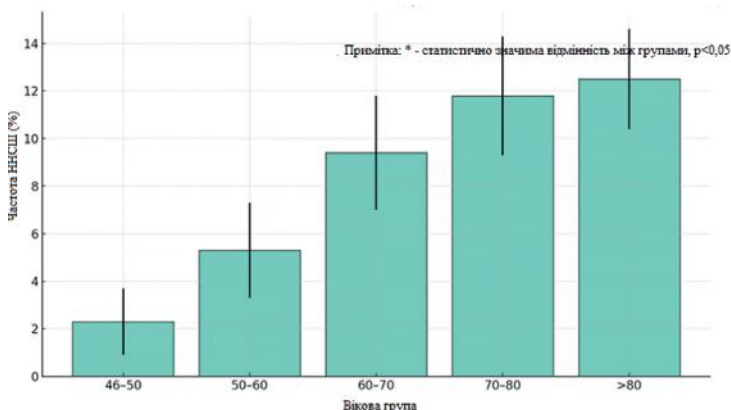
	Основна група, n=40 осіб	Контрольна група, n=40 осіб
Непрхідність носослізної протоки, абс (P±m %)	10 (26±4,3%)*	8 (20±4,0%)
Непрхідність слізних точок, абс (P±m %)	7 (18±3,6%)	6 (15±3,6%)
Непрхідність загального слізного каналця, абс (P±m %)	3 (7.5±1,7%)	1 (1±1,0%)

Примітка: * – оцінка статистичної значимості відмінностей між групами p<0,05.



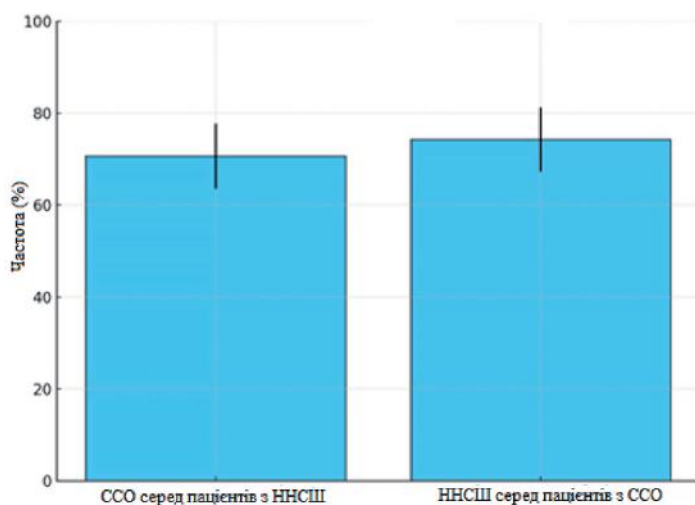
Рисунки 2 – Частота ННСШ у жінок та чоловіків залежно від наявності цукрового діабету 2 типу.

Примітка: * – оцінка статистичної значимості відмінностей між групами p<0,05.



Рисунки 3 – Частота ННСШ у хворих різного віку залежно від наявності цукрового діабету 2 типу.

Примітка: * – оцінка статистичної значимості відмінностей між групами p<0,05.



Рисунки 4 – Частота виявлення синдрому сухого ока серед хворих на ННСШ залежно від наявності ЦД.

Примітки: * – оцінка статистичної значимості відмінностей між групами p<0,05.

14 з 20 жінок, з частотою цієї патології серед жінок групи – 58±7,0%. З 40 чоловіків ННСШ виявили у 14, частота цієї патології серед чоловіків групи – 24±6,0%.

В контрольній групі серед хворих на ННСШ також переважали жінки (p<0,05), з 24 хворих: жінок – 63,3±8,8% (10 осіб), чоловіків – 37±6,8% (11 осіб). З 20 жінок ННСШ виявили у 10, частота цієї патології серед жінок групи – 38±6,9%. З 20 чоловіків ННСШ виявили у 4, частота цієї патології серед чоловіків групи – 20±6,9% (рис. 2).

Робимо висновок, що як у хворих на ЦД 2 типу основної групи, так і у пацієнтів без ЦД контрольної групи, ННСШ зустрічалась частіше у жінок, ніж у чоловіків (p<0,05). Частота виявлення цієї патології у жінок, хворих на ЦД 2 основної групи перевищувала таку у жінок без ЦД контрольної групи у 1,7 разів (p<0,05).

Аналізуючи частоту патології слъзовідвідної системи у хворих на ЦД 2 типу основної групи відповідно до віку, виявили, що ННСШ частіше зустрічалась у осіб більш старшого віку (p<0,05). Середній вік хворих на ННСШ у основній групі складав 71,0±11,5 років, коливався від 46 до 83 років. ННСШ була виявлена у 2 хворих у віці від 46 до 50 років, 4 хворих – від 50 до 60 років, 6 хворих – від 60 до 70 років, 6 хворих – від 70 до 80 років та 4 хворих старше 80 років.

Частота ННСШ у основній групі складала 2,3% у віці 40-50 років, 5,3% – у віці 50-60 років, 9,4% – у віці 60-70 років, 11,8% – у віці 70-80 років та 12,5% – у віці старше 80 років (рис. 3).

У пацієнтів контрольної групи частота ННСШ також підвищувалась з віком (p<0,05). Середній вік хворих на ННСШ у контрольній групі складав 64,1±1,62 років, коливався від 40 до 88 років. ННСШ була виявлена у 1 хворого у віці від 40 до 50 років, 1 хворого – від 50 до 60 років, 3 хворих – від 60 до 70 років, 5 хворих – від 70 до 80 років та 2 хворих старше 80 років.

Частота ННСШ у контрольній групі складала 8,3±1,3% у віці 40-50 років, 8,3±0,8% – у віці 50-60 років, 25,0±2,1% – у віці 60-70 років, 41,7±3,4% – у віці 70-80 років та 16,7±2,0% – у віці старше 80 років.

Підбиваючи підсумки, можна сказати, що як у хворих на ЦД 2 типу основної групи, так і у пацієнтів без ЦД контрольної групи, захворюваність на ННСШ підвищувалась з віком (p<0,05). Натомість частота виявлення ННСШ у хворих на ЦД 2 типу основної групи у віці 40-50 років (9,1±1,4%), 50-60 років (18,2±2,0%), 60-70 років (27,3±2,4%), 70-80 років (27,3±2,5%) та старше 80 років (18,2±2,1%) перевищувала таку у пацієнтів без ЦД контрольної групи (8,3±1,2%; 8,3±0,8%; 25,0±2,1%; 41,7±3,4%; 16,7±2,0%) у 1,1 разів, 2,2 разів, 1,1 разів, 1,4 разів, 1,1 разів відповідно (<0,05).

У хворих на ЦД 2 типу основної групи помічена залежність частоти виявлення ННСШ від наявності синдрому сухого ока ($p < 0,05$). Синдром сухого ока виявили у $56 \pm 3,2\%$ хворих основної групи (22 осіб). Серед 32 хворих на ННСШ основної групи синдром сухого ока виявили у $72,7 \pm 6,1\%$ (16 осіб) (рис. 4). Частота ННСШ серед хворих на синдром сухого ока та ЦД2 основної групи склала $73,4 \pm 7,2\%$ хворих (12 осіб).

У пацієнтів без ЦД контрольної групи також виявили залежність частоти ННСШ від наявності синдрому сухого ока ($p < 0,05$). ССО виявили у $21 \pm 4,2\%$ хворих контрольної групи (9 осіб). Серед 24 хворих на ННСШ контрольної групи синдром сухого ока виявили у $52,1 \pm 9,0\%$ (6 осіб). Частота ННСШ серед хворих на блефарит контрольної групи склала $70,7 \pm 13,1\%$.

Підбиваючи підсумки, у хворих на ЦД 2 типу основної групи, так і у пацієнтів без ЦД контрольної групи, відмітили залежність частоти ННСШ від наявності ССО ($p < 0,05$). Але частота виявлення синдрому сухого ока серед хворих на ННСШ основної групи ($56 \pm 3,2\%$) перевищувала таку серед хворих на ННСШ контрольної групи ($21 \pm 4,2\%$) у 2,7 рази ($p < 0,05$).

Висновки.

1. При декомпенсованому ЦД частота ННСШ ($50 \pm 10,5\%$) була у 1,4 рази вищою, ніж при субкомпенсованому ЦД ($36 \pm 13,4\%$), та у 2,2 рази вищою, ніж при компенсованому ЦД ($22,5 \pm 5,5\%$) ($p < 0,05$).

2. Наявність ЦД 2 типу підвищує ризик патології сльозовідвідної системи: ННСШ ($55 \pm 6,0\%$) хворих у 2,6 рази, двобічної ННСШ ($25 \pm 4,5\%$ хворих) – у 2,5 разів по відношенню до осіб без ЦД ($p < 0,05$).

3. Частота непрохідності носослізної протоки у хворих на ЦД 2 типу ($55 \pm 6,0\%$ хворих) у 2,6 рази перевищувала таку у пацієнтів без ЦД ($21 \pm 4,2\%$ хворих) ($p < 0,05$).

4. У хворих на ЦД 2 типу відмічаються такі клінічні особливості патології сльозовідвідної системи: ННСШ у жінок ($58 \pm 7,0\%$ хворих) у 1,5 разів, синдром сухого ока ($73,4 \pm 7,2\%$ хворих) у 1,3 рази, ніж у хворих без ЦД ($p < 0,05$).

5. ЦД 2 типу відмічається у $22,7 \pm 2,4\%$ хворих на симптоматичну ННСШ та приводить до розвитку захворювання у більш молодшому віці: середній вік хворих на 6,8 рік менше у порівнянні з хворими на симптоматичну ННСШ без ЦД ($p < 0,05$).

Перспективи подальших досліджень.

Подальше вивчення клінічних особливостей перебігу діабет-асоційованої патології сльозовідвідної системи є важливим для розробки ефективних методів лікування ННСШ та зменшення відсотку їх ускладнень. Оцінка модифікованих факторів ризику (рівень глікемії) та вплив на них дозволить зменшити відсоток патології сльозовідвідної системи та покращити рівень соціального життя пацієнтів, хворих на ЦД.

References / Література

- Sayin N, Kara N, Pekel G. Ocular complications of diabetes mellitus. World J Diabetes. 2015;6:92-108. DOI: [10.4239/wjd.v6.i1.92](https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i1.92).
- Manaviat MR, Rashidi M, Afkhami-Ardekani M, Shoja MR. Prevalence of dry eye syndrome and diabetic retinopathy in type 2 diabetic patients. BMC Ophthalmol. 2008;8:10. DOI: [10.1186/1471-2415-8-10](https://doi.org/10.1186/1471-2415-8-10).
- Xinyuan Z, Lin Z, Shijing D. Dry Eye Syndrome in Patients with Diabetes Mellitus: Prevalence, Etiology, and Clinical Characteristics. J Ophthalmol. 2016;2016:8201053. DOI: [10.1155/2016/8201053](https://doi.org/10.1155/2016/8201053).
- Lior K, Tomer K, Itai H. Are inflammation-related diseases risk factors for primary acquired nasolacrimal duct obstruction. A large scale, national case-control study. Oculoplastics and Orbit. 2024;262(6):1911-1917. DOI: [10.1007/s00417-023-06352-2](https://doi.org/10.1007/s00417-023-06352-2).
- Tsai S, Clemente-Casares X, Revelo XS, Winer S, Winer DA. Are obesity-related insulin resistance and type 2 diabetes autoimmune diseases. Diabetes. 2015;64(6):1886-97. DOI: [10.2337/db14-1488](https://doi.org/10.2337/db14-1488).
- Hur MC, Jin SW, Roh MS, Jeong WJ, Ryu WY, Kwon YH, et al. Classification of Lacrimal Punctal Stenosis and Its Related Histopathological Feature in Patients with Epiphora. Korean J Ophthalmol. 2017;31(5):375-382. DOI: [10.3341/kjo.2016.0129](https://doi.org/10.3341/kjo.2016.0129).
- Kashkouli MB, Pakdel F, Kiavash V. Assessment and management of proximal and incomplete symptomatic obstruction of the lacrimal drainage system. Middle East Afr J Ophthalmol. 2012;19(1):60-9. DOI: [10.4103/0974-9233.92117](https://doi.org/10.4103/0974-9233.92117).
- McCulley JP, Shine WE. Changing concepts in the diagnosis and management of dry eye syndrome. Cornea. 2000;19:650-658.
- Bezborovayna AO, Nakonechniy DO, Bezborovayna IM. Psychological aspects of examination of ophthalmic patients with diabetic retinopathy. Wiad Lek. 2019;72(5 cz 2):1022-1028.
- Kaidashev I, Shlykova O, Izmailova O, Torubara O, Yushchenko Y, Tyshkovska T, et al. Host gene variability and SARS-CoV-2 infection: A review article. Heliyon. 2021;7(8):e07863. DOI: [10.1016/j.heliyon.2021.e07863](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07863).

ОБСТРУКЦІЯ НОСОСЛІЗНИХ ШЛЯХІВ У ПАЦІЄНТІВ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ: КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ

Безкоровайна І. М., Шерстюк О. О., Свінцицька Н. Л.

Резюме. Цукровий діабет є важливою проблемою системи охорони здоров'я. На сьогодні понад 238 мільйонів людей у світі хворіють на цукровий діабет, і, за прогнозами, ця цифра зростає до 380 мільйонів у найближчі 10 років. Патологія сльозовідвідної системи займає 2-32% у структурі очної патології. Поганий глікемічний контроль впливає як на передній, так і на задній відділи ока, причому в останні роки відзначається зростання поширеності діабет-асоційованої патології переднього сегмента ока, що має велике медико-соціальне значення. Наслідком захворювань сльозовідвідної системи є обструкція носослізних шляхів. Вищий ризик обструкції носослізних проток у хворих на цукровий діабет пов'язаний із запальними процесами та патологією імунної відповіді. Проблема специфіки клінічного перебігу носослізної патології при цукровому діабеті 2 типу залишається недостатньо вивченою.

Під наглядом перебували 2 групи пацієнтів: основну групу склали 40 хворих на ЦД 2 типу, контрольну – 40 пацієнтів без діабету. Основна та контрольна групи були співставні за віком та статтю. Всім пацієнтам було проведено наступне офтальмологічне обстеження: збір скарг та анамнезу, визначення гостроти зору, біомікроскопія, тонометрія, офтальмоскопія, а також вимірювання розміру слизової точки, діагностичні тести сльозовиділення (тест Ширмера, тест Джонса), рефлюкс-тест, діагностичне бужування сльозових шляхів. Пацієнти також заповнювали анкету для оцінки впливу скарг на соціальне життя.

При оцінці результатів враховували рівень компенсації ЦД 2 типу, вік і стать пацієнтів, а також частоту розвитку обструкції носослізних шляхів на різних рівнях.

При декомпенсованому цукровому діабеті частота обструкції носослізних шляхів ($50 \pm 10,5\%$) була в 1,4 раза вищою, ніж при субкомпенсованому діабеті ($36 \pm 8,0\%$), і в 2,2 раза вищою, ніж при компенсованому діабеті.

беті ($22,5 \pm 5,5\%$) ($p < 0,05$). Наявність ЦД 2 типу підвищує ризик патології слъзової системи: непрохідність носослізних шляхів ($55 \pm 6,0\%$ пацієнтів) – в 2,6 раза, повна непрохідність носослізних шляхів ($25 \pm 4,5\%$ пацієнтів) – в 2,5 раза, двостороння непрохідність носослізних шляхів ($20 \pm 4,0\%$ пацієнтів) – в 2,5 раза порівняно з особами без діабету.

Частота синдрому сухого ока становила $56 \pm 3,2\%$ у пацієнтів основної групи, що було в 2,7 раза більше, ніж у контрольній групі ($21 \pm 4,2\%$) ($p < 0,05$). У пацієнтів із НСШ в основній групі частота ССО становила $70,7 \pm 7,1\%$, що була в 1,3 раза більшою, ніж у контрольній групі ($53,3 \pm 9,1\%$) ($p < 0,05$).

Цукровий діабет 2 типу спостерігається у $22,7 \pm 2,4\%$ пацієнтів із симптоматичною непрохідністю носослізних шляхів і призводить до розвитку захворювання в більш молодому віці: середній вік пацієнтів на 6,8 року менший порівняно з пацієнтами із симптоматичною непрохідністю носослізних шляхів без діабету.

Ключові слова: цукровий діабет, слізна плівка, обструкція слъзових шляхів, синдром сухого ока, компенсація цукрового діабету, слъзовідвідна система.

NASOLACRIMAL OBSTRUCTION IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS: A CLINICAL ANALYSIS

Bezkorovayna I. M., Sherstyuk O. O., Svintsytska N. L.

Abstract. Diabetes mellitus (DM) is a major global health concern. Currently, over 238 million people worldwide have DM, and this number is expected to rise to 380 million within the next decade. Lacrimal system pathology accounts for 2-32% of all ocular pathologies. Poor glycemic control affects both the anterior and posterior segments of the eye, and recent years have seen an increase in the prevalence of diabetes-associated anterior segment pathology, which has significant medical and social implications. One of the consequences of lacrimal system diseases is nasolacrimal duct obstruction (NLDO). The higher prevalence of NLDO in patients with DM is likely associated with inflammatory processes and immune response dysfunctions characteristic of DM. The clinical specifics of NLDO in type 2 diabetes mellitus (T2DM) remain insufficiently studied.

The study involved two groups of patients: the main group included 40 patients with T2DM, and the control group included 40 patients without DM. The main and control groups were comparable in terms of age and gender. All patients underwent the following ophthalmologic examinations: collection of complaints and medical history, visual acuity testing, biomicroscopy, tonometry, ophthalmoscopy, measurement of lacrimal point size, diagnostic tear tests (Schirmer's test, Jones test, Norn's test), lacrimal-nasal and tear absorption tests, reflux tests, diagnostic irrigation of the lacrimal pathways, and probing of the lacrimal canals. Patients also completed a questionnaire to assess the degree of nasolacrimal duct obstruction, which aimed to evaluate specific subjective complaints and their impact on patients' social lives.

The results were evaluated based on the level of DM compensation, age, gender, and the frequency of NLDO development at different levels.

In patients with decompensated DM, the frequency of NLDO ($50 \pm 10,5\%$) was 1.4 times higher than in those with subcompensated DM ($36 \pm 8,0\%$) and 2.2 times higher than in those with compensated DM ($22,5 \pm 5,5\%$). The presence of T2DM increases the risk of lacrimal system pathology: NLDO ($55 \pm 6,0\%$ of patients) was 2.6 times higher, complete NLDO ($25 \pm 4,5\%$) was 2.5 times higher, and bilateral NLDO ($20 \pm 4,0\%$) was 2.5 times higher compared to individuals without DM ($p < 0,05$).

The frequency of nasolacrimal duct obstruction in patients with T2DM ($55 \pm 6,0\%$) was 2.6 times higher than in patients without DM ($21 \pm 4,2\%$). In patients with NLDO in the main group, the incidence of dry eye syndrome was $73,4 \pm 7,1\%$, which was 1.3 times higher than in the control group ($53,3 \pm 9,1\%$) ($p < 0,05$).

T2DM was observed in $22,7 \pm 2,4\%$ of patients with symptomatic NLDO and led to the development of the disease at a younger age: the average age of affected patients was 6.8 years younger compared to those with symptomatic NLDO without DM ($p < 0,05$).

Key words: diabetes mellitus, tear film, nasolacrimal duct obstruction, dry eye syndrome, diabetes mellitus compensation, lacrimal system

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Bezkorovayna I. M.: <https://orcid.org/0000-0001-9175-2993> ^{ABCDEF}

Sherstyuk O. O.: <https://orcid.org/0000-0001-8568-9254> ^{AEF}

Svintsytska N. L.: <https://orcid.org/0000-0002-6342-6792> ^{AE}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Bezkorovayna Iryna Mykolayivna / Безкоровайна Ірина Миколаївна

Poltava State Medical University / Полтавський державний медичний університет

Ukraine, 36011, Poltava, 23 Shevchenko str. / Адреса: Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка 23

Tel.: +380505273998 / Тел.: +380505273998

E-mail: ibezkor@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статистичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 24.07.2024 / Стаття надійшла 24.07.2024 року
Accepted 19.11.2024 / Стаття прийнята до друку 19.11.2024 року