

Карлійчук М.А.¹, Бездітко П.А.²¹ Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна² Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

Особливості перипапільярних нейрональних змін у хворих з аксіальною діабетичною оптичною нейропатією залежно від стадії захворювання

Резюме. Мета роботи: проаналізувати особливості змін перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих з аксіальною діабетичною оптичною нейропатією (ДОН) залежно від стадії захворювання. **Матеріали та методи.** Аналіз особливостей змін перипапільярних нервових волокон сітківки виконано на підставі даних обстеження 280 хворих (460 очей) з аксіальною ДОН віком $55,9 \pm 7,8$ року. Субклінічна стадія ДОН спостерігалась у 50,2 % очей (231 око) хворих з аксіальною ДОН, початкова стадія — у 20,7 % очей (95 очей), виражена стадія — у 19,8 % очей (91 око), дистрофічна стадія — у 9,3 % очей (43 ока). Контрольну групу становили 50 здорових осіб (100 очей). Крім стандартних, методи офтальмологічного дослідження включали оптичну когерентну томографію сітківки та зорового нерва. Аналізували середню товщину шару перипапільярних нервових волокон і товщину цього шару у верхній і нижній половині. **Результати.** В результаті проведених досліджень у хворих з аксіальною діабетичною оптичною нейропатією було виявлено, що товщина шару перипапільярних нервових волокон сітківки при вираженій стадії аксіальної ДОН на 38,7 % перевищує, а при субклінічній, початковій та дистрофічній стадіях аксіальної ДОН на 8,0, 13,8, 20,5 % відповідно є меншою показника здорових осіб. Відмічено помірне потовщення перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих із вираженою стадією аксіальної ДОН, помірне витончення перипапільярних нервових волокон сітківки відмічається при субклінічній стадії аксіальної ДОН, виражене витончення — при початковій та дистрофічній стадіях аксіальної ДОН. **Висновки.** З отриманих результатів встановлено, що особливості перипапільярних нейрональних змін залежать від стадії аксіальної діабетичної нейропатії.

Ключові слова: аксіальна діабетична оптична нейропатія; цукровий діабет; шар перипапільярних нервових волокон

Вступ

Розвиток ранньої нейроретинальної дегенерації при цукровому діабеті (ЦД) було встановлено в низці досліджень [5, 6, 8–10]. Так, метааналіз даних, отриманих за допомогою оптичної когерентної томографії й опублікованих у 2005–2015 роках, виявив потоншення шару перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих на ЦД без ознак діабетичної ретинопатії [7]. Є повідомлення про те, що товщина шару нервових волокон сітківки зменшується зі збільшенням тривалості ЦД [12]. На думку S. Srinivasan зі співавторами, показ-

ник об'єму фокальних втрат комплексу гангліонарних клітин сітківки дає можливість віддиференціювати осіб із периферичною діабетичною нейропатією від здорових індивідумів, у той час як товщина нижньої половини шару перипапільярних нервових волокон сітківки — хворих із тяжким ступенем периферичної діабетичної нейропатії від хворих на ЦД із нейропатією слабкого ступеня або відсутньою [13]. Однак опису характеру змін перипапільярних нервових волокон сітківки залежно від стадії аксіальної діабетичної оптичної нейропатії (ДОН) у літературі немає.

Мета роботи: проаналізувати особливості змін перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих з аксіальною діабетичною оптичною нейропатією залежно від стадії захворювання.

Матеріали та методи

Аналіз особливостей змін перипапільярних нервових волокон сітківки виконано на підставі даних обстеження 280 хворих (460 очей) з аксіальною ДОН віком $55,9 \pm 7,8$ року з відсутністю глаукоми в анамнезі. Визначення стадії аксіальної ДОН здійснювалось на основі розроблених нами клініко-діагностичних критеріїв [1] та відповідно до класифікації ДОН [2]. Субклінічна стадія спостерігалась у 50,2 % очей (231 око) хворих з аксіальною ДОН, початкова стадія — у 20,7 % очей (95 очей), виражена стадія — у 19,8 % очей (91 око), дистрофічна стадія — у 9,3 % очей (43 ока). Контрольну групу становили 50 осіб (100 очей) без ЦД і хірургічних втручань в анамнезі віком від 46 до 70 років.

Крім стандартних (візометрії, тонометрії, біомікроскопії, дослідження очного дна), методи офтальмологічного дослідження включали оптичну когерентну томографію сітківки та зорового нерва (RTVue-100, Optovue, США). Аналіз сканування диска зорового нерва проводили на площі діаметром $3,4 \text{ мм}^2$. Аналізували середню товщину шару перипапільярних нервових волокон і товщину цього шару у верхній (Superior Hemisphere — SH) і нижній половині (Inferior Hemisphere — IH).

Статистична обробка матеріалу здійснювалась з використанням методів варіаційної статистики за допомогою програмного комп'ютерного забезпечення Microsoft Excel 2000 та статистичного пакета програм. Розраховували середню арифметичну величину (M), стандартне відхилення (σ), стандартну похибку середнього (m), коефіцієнт варіації (Cv), показник вірогідності відмінності (p), 95% довірчий інтервал (ДІ). В роботі прийнятий критерій значимої відмінності $p < 0,05$.

Результати та обговорення

При аналізі показника середньої товщини перипапільярних нервових волокон сітківки при ДОН виявлено його залежність від стадії захворювання (табл. 1).

Середній показник середньої товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих із вираженою стадією аксіальної ДОН на 38,7 % перевищував відповідний у контрольній групі ($101,9 \pm 9,6 \text{ мкм}$) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії був відповідно на 8,0 % ($p < 0,05$), 13,8 % ($p < 0,001$) і 20,5 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. Найменший середній показник середньої товщини перипапільярних нервових волокон сітківки відмітили у хворих на дистрофічну стадію аксіальної ДОН. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 74,4 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 24,7 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 15,7 %, при початковій стадії — на 8,4 % вище відповідного при дистрофічній стадії ($p < 0,001$).

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон верхньої половини сітківки у хворих із вираженою стадією аксіальної ДОН на 40,7 % перевищував відповідний у контрольній групі ($100,6 \pm 9,1$) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 7,4 % ($p < 0,05$), 13,1 % ($p < 0,001$) і 19,7 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. Найменший середній показник товщини перипапільярних нервових волокон верхньої половини сітківки відмітили у хворих на дистрофічну стадію аксіальної ДОН. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 75,1 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 23,3 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 15,3 %, при початковій стадії — на 8,2 % вище відповідного при дистрофічній стадії ($p < 0,001$).

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон нижньої половини сітківки у хворих на виражену стадію аксіальної ДОН на 36,7 % перевищував відповідний у контрольній групі ($103,2 \pm 10,0$) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дис-

Таблиця 1. Показники товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих на аксіальну діабетичну оптичну нейропатію залежно від стадії захворювання

Показник, мкм	Контроль (n = 100)	Стадія				
		Субклінічна (n = 231)	Початкова (n = 95)	Виражена (n = 91)	Дистрофічна (n = 43)	
Середній	M ± m	101,9 ± 9,6 [#]	93,7 ± 9,0 ^{*,#}	87,8 ± 8,5 ^{*,#}	141,3 ± 12,4 ^{*,#}	81,0 ± 7,6 [*]
	Коливання	80,5–130,4	73,1–113,7	70,5–109,7	115,8–169,3	67,7–102,9
	95% ДІ	98,8–104,9	90,7–96,7	85,0–90,6	136,7–145,9	78,8–83,2
Верхньої половини	M ± m	100,6 ± 9,1 [#]	93,2 ± 8,9 ^{*,#}	87,4 ± 8,5 ^{*,#}	141,5 ± 12,3 ^{*,#}	80,8 ± 7,8 [*]
	Коливання	79,9–128,6	74,6–110,4	70,4–108,3	116,1–168,2	66,1–101,4
	95% ДІ	97,9–103,8	72,1–77,1	85,1–89,7	137,1–159,6	78,4–83,2
Нижньої половини	M ± m	103,2 ± 10,0 [#]	94,2 ± 9,1 ^{*,#}	88,2 ± 8,6 ^{*,#}	141,1 ± 12,5 ^{*,#}	81,3 ± 7,4 [*]
	Коливання	81,8–132,0	74,8–116,4	72,0–110,6	115,8–169,5	70,5–102,2
	95% ДІ	99,9–106,5	93,1–97,3	85,3–91,1	135,6–146,6	79,2–83,4

Примітки: * — вірогідна відмінність між середнім значенням показника в досліджуваній і контрольній групі; # — вірогідна відмінність між середнім значенням показника у досліджуваній групі та групі хворих на дистрофічну аксіальну ДОН.

трофічну стадію був відповідно на 8,7 % ($p < 0,05$), 14,5 і 21,2 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. Найменший середній показник товщини перипапільярних волокон нижньої половини сітківки відмітили у хворих на дистрофічну стадію аксіальної ДОН. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 73,9 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 26,0 %, при субклінічній стадії — на 15,9 %, при початковій стадії — на 8,5 % вище відповідного при дистрофічній стадії ($p < 0,001$).

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі TU у хворих на виражену стадію аксіальної ДОН на 105,8 % перевищував відповідний у групі контролю ($77,9 \pm 7,0$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії був відповідно на 5,4 % ($p < 0,05$), 10,8 і 17,2 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи (табл. 2). При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 148,5 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 20,6 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН —

на 14,3 % ($p < 0,001$), при початковій стадії — на 7,8 % ($p < 0,05$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі ST при вираженій стадії аксіальної ДОН на 24,7 % перевищував відповідний у контрольній групі ($125,3 \pm 12,0$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 11,6, 16,3 та 21,5 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. Найменший середній показник товщини перипапільярних волокон сітківки у секторі ST відмітили у хворих на дистрофічну стадію аксіальної ДОН. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 58,9 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 26,2 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 12,7 % ($p < 0,001$), при початковій стадії — на 6,7 % ($p < 0,05$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі SN при вираженій стадії аксіальної ДОН на 28,9 % перевищував відповід-

Таблиця 2. Показники товщини перипапільярних нервових волокон різних секторів сітківки у хворих на аксіальну ДОН залежно від стадії захворювання

Показник, мкм	Контроль (n = 100)	Стадія				
		Субклінічна (n = 231)	Початкова (n = 95)	Виражена (n = 91)	Дистрофічна (n = 43)	
TU	M ± m	77,9 ± 7,0 [#]	73,7 ± 7,3 ^{*.#}	69,5 ± 7,0 ^{*.#}	160,3 ± 11,7 ^{*.#}	64,5 ± 6,4 [*]
	Коливання	61,2–98,8	55,8–95,6	50,2–88,7	136,3–185,3	46,1–84,9
	95% ДІ	74,5–80,3	70,3–76,9	66,8–72,8	156,1–164,7	61,9–67,6
ST	M ± m	125,3 ± 12,0 [#]	110,8 ± 10,3 ^{*.#}	104,9 ± 10,4 ^{*.#}	156,2 ± 12,7 ^{*.#}	98,3 ± 9,3 [*]
	Коливання	100,1–156,6	83,7–136,9	74,3–128,7	130,5–187,7	63,2–123,1
	95% ДІ	118,6–131,8	105,6–115,9	101,1–109,3	151,2–160,4	94,6–102,4
SN	M ± m	121,5 ± 10,1 [#]	115,8 ± 10,9 ^{*.#}	108,8 ± 9,9 ^{*.#}	156,6 ± 15,3 ^{*.#}	99,0 ± 9,5 [*]
	Коливання	100,3–142,5	94,3–133,3	72,8–130,2	130,7–191,4	69,4–116,6
	95% ДІ	117,2–126,2	111,3–119,5	104,9–112,5	150,8–161,7	95,2–104,3
NU	M ± m	77,6 ± 7,2 [#]	72,3 ± 6,9 ^{*.#}	66,5 ± 6,5 ^{*.#}	92,9 ± 9,3 ^{*.#}	61,3 ± 5,9 [*]
	Коливання	60,1–93,6	49,8–85,9	44,2–80,3	72,8–103,7	38,8–75,4
	95% ДІ	73,8–80,4	69,6–75,8	63,5–69,7	89,1–95,3	58,7–64,5
NL	M ± m	73,2 ± 7,3 [#]	65,3 ± 6,5 ^{*.#}	60,5 ± 5,8 ^{*.#}	98,5 ± 9,3 ^{*.#}	56,4 ± 5,3 [*]
	Коливання	58,5–90,6	47,7–77,8	38,9–72,6	79,9–117,9	33,8–68,3
	95% ДІ	70,1–76,8	61,9–69,3	57,7–63,5	94,5–102,3	53,1–59,3
IN	M ± m	127,7 ± 12,1 [#]	118,6 ± 10,6 ^{*.#}	111,4 ± 11,0 ^{*.#}	145,8 ± 12,2 ^{*.#}	105,6 ± 9,7 [*]
	Коливання	105,9–156,6	70,8–141,8	65,4–134,5	120,8–173,9	60,2–123,8
	95% ДІ	123,5–132,6	114,3–122,5	107,3–115,8	139,8–149,5	101,6–109,8
IT	M ± m	135,3 ± 13,0 [#]	121,7 ± 12,5 ^{*.#}	113,8 ± 10,9 ^{*.#}	176,7 ± 13,7 ^{*.#}	102,7 ± 8,6 [*]
	Коливання	114,2–157,6	84,6–140,1	80,8–131,9	150,8–203,7	76,1–119,4
	95% ДІ	129,7–139,9	115,8–126,4	109,6–117,7	170,7–181,5	98,6–105,8
TL	M ± m	76,7 ± 7,6 [#]	71,3 ± 6,6 ^{*.#}	67,2 ± 6,5 ^{*.#}	143,3 ± 14,6 ^{*.#}	60,3 ± 6,0 ^{*.#}
	Коливання	57,3–97,6	50,8–88,7	46,9–84,9	113,9–179,5	40,3–78,3
	95% ДІ	73,1–79,9	67,9–74,6	64,8–70,3	139,4–148,0	57,3–63,7

Примітки: * — вірогідна відмінність між середнім значенням показника в досліджуваній і контрольній групі; # — вірогідна відмінність між середнім значенням показника у досліджуваній групі та групі хворих на дистрофічну аксіальну ДОН.

ний у контрольній групі ($121,5 \pm 10,1$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 4,7 % ($p < 0,05$), 10,5 і 18,5 % ($p < 0,001$) менше показника групи контролю. Найменший середній показник товщини перипапільярних волокон сітківки у секторі SN відмітили у хворих на дистрофічну стадію аксіальної ДОН. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 58,2 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 21,6 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 17,0 %, при початковій стадії — на 9,9 % ($p < 0,001$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі NU при вираженій стадії аксіальної ДОН на 19,7 % перевищував відповідний у контрольній групі ($77,6 \pm 7,2$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 6,8 % ($p < 0,05$), 14,3 і 21,0 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 51,5 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 23,8 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 17,9 %, при початковій стадії — на 8,5 % ($p < 0,001$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі NL при вираженій стадії аксіальної ДОН на 34,6 % перевищував відповідний у контрольній групі ($73,2 \pm 7,3$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 10,8, 17,3 і 23,0 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. Найменший середній показник товщини перипапільярних волокон сітківки у секторі NL відмітили у хворих на дистрофічну стадію аксіальної ДОН. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 74,6 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 29,1 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 15,8 % ($p < 0,001$), при початковій стадії — на 7,3 % ($p < 0,05$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі IN при вираженій стадії аксіальної ДОН на 14,2 % перевищував відповідний у контрольній групі ($127,7 \pm 12,1$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 7,1 % ($p < 0,05$), 12,8 і 17,3 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. Найменший середній показник товщини перипапільярних волокон сітківки у секторі IN відмітили у хворих на дистрофічну стадію аксіальної ДОН. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був 38,1 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 20,2 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 12,3 % ($p < 0,001$), при початковій стадії — на 5,5 % ($p < 0,05$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі IT при вираженій стадії аксіальної ДОН на 30,6 % перевищував відповідний у контрольній групі ($135,3 \pm 13,0$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 10,1 % ($p < 0,05$),

15,9 і 24,1 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 72,1 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 29,9 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 18,5 %, при початковій стадії — на 10,8 % ($p < 0,001$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Середній показник товщини перипапільярних нервових волокон сітківки у секторі TL при вираженій стадії аксіальної ДОН на 86,8 % перевищував відповідний у контрольній групі ($76,7 \pm 7,6$ мкм) ($p < 0,001$), а у хворих на субклінічну, початкову та дистрофічну стадії аксіальної ДОН був відповідно на 7,0 % ($p < 0,05$), 12,4 і 21,4 % ($p < 0,001$) менше показника контрольної групи. При вираженій стадії аксіальної ДОН даний показник був на 137,6 %, у хворих на ЦД без ДОН — на 26,9 %, при субклінічній стадії аксіальної ДОН — на 18,2 %, при початковій стадії — на 11,4 % ($p < 0,001$) вище відповідного при дистрофічній стадії.

Таким чином, товщина перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих на виражену стадію аксіальної ДОН на 38,7 % перевищує, а при субклінічній, початковій та дистрофічній стадії аксіальної ДОН на 8,0, 13,8, 20,5 % відповідно є меншою показника здорових осіб. Відмічається помірне потовщення перипапільярних волокон сітківки у хворих із вираженою стадією аксіальної ДОН, та, навпаки, помірне витончення перипапільярних волокон сітківки відмічається при субклінічній стадії аксіальної ДОН, виражене витончення — при початковій та дистрофічній стадіях аксіальної ДОН.

При проведенні метааналізу секторальної товщини шару перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих на ЦД без діабетичної ретинопатії виявили витончення у верхньому нижньому та назальному секторах, але у темпоральному зміні не були вірогідними [7]. Згідно з даними А. Araszkiwicz зі співавторами, при ЦД I типу загальне витончення шару нервових волокон сітківки спостерігалось за рахунок верхнього та носового сегментів [4]. Згідно з відомостями Т. Oshitari, товщина шару нервових волокон сітківки зменшується з підвищенням тривалості ЦД [12].

На думку низки авторів, витончення комплексу гангліонарних клітин сітківки, перипапільярних волокон сітківки та всіх шарів сітківки [14] у хворих із діабетичною нейропатією пов'язано з апоптозом, атрофією й втратою гангліонарних клітин сітківки, дегенерацією шару нервових волокон, зниженням щільності аксонів та атрофією нервових волокон зорового нерва у цієї групи хворих [3, 11, 15], а потовщення сітківки та її шарів — із набряком нервових волокон і проліферацією астроцитів [15].

Висновки

У хворих з аксіальною діабетичною оптичною нейропатією встановлено особливості перипапільярних нейрональних змін залежно від стадії захворювання: товщина шару перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих на виражену стадію аксіальної ДОН на 38,7 % перевищує, а при субклінічній, початковій та дистрофічній стадії аксіальної ДОН на 8,0, 13,8, 20,5 % відповідно є меншою показника здорових осіб.

Відмічається помірне потовщення перипапільярних нервових волокон сітківки у хворих із вираженою стадією аксіальної ДОН, помірне витончення перипапільярних волокон сітківки відмічається при субклінічній стадії аксіальної ДОН, виразне витончення — при початковій і дистрофічній стадіях аксіальної ДОН.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Бездітко П.А. Клініко-томографічні особливості діабетичної оптичної нейропатії залежно від типу та стадії захворювання / П.А. Бездітко, М.А. Карлійчук // *Офтальмол. журн.* — 2018. — № 1. — С. 43-48.
2. Бездітко П.А. Клініко-діагностичні критерії різних типів ураження зорового нерва у хворих на цукровий діабет / П.А. Бездітко, М.А. Карлійчук // *Архів офтальмології України.* — 2017. — Т. 5, № 3. — С. 18-22.
3. Abu-El-Asrar A.M. Expression of apoptosis markers in the retinas of human subjects with diabetes / A.M. Abu-El-Asrar, L. Dralands, L. Missotten [et al.] // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2004. — Vol. 45, № 8. — P. 2760-2766.
4. Araszkiwicz A. Neurodegeneration of the retina in type 1 diabetic patients / A. Araszkiwicz, D. Zozulińska-Ziólkiewicz, M. Meller [et al.] // *Pol. Arch. Med. Wewn.* — 2012. — Vol. 122, № 10. — P. 464-470.
5. Barber A.J. Diabetic retinopathy: recent advances towards understanding neurodegeneration and vision loss / A.J. Barber // *Sci. China Life Sci.* — 2015. — Vol. 58, № 6. — P. 541-549.
6. Carpineto P. Neuroretinal alterations in the early stages of diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus / P. Carpineto, L. Toto, R. Aloia [et al.] // *Eye (Lond.).* — 2016. — Vol. 30, № 5. — P. 673-679.
7. Chen X. Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Changes in Preclinical Diabetic Retinopathy: A Meta-Analysis / X. Chen, C. Nie, Y. Gong [et al.] // *PLoS One.* — 2015. — Vol. 10, № 5. — P. e0125919.
8. Chhablani J. Neurodegeneration in Type 2 Diabetes: Evidence From Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Invest Ophthalmol. / J. Chhablani, A. Sharma, A. Goud, H.K. Peguda, H.L. Rao [et al.] // Vis. Sci.* — 2015. — Vol. 56, № 11. — P. 6333-6338.
9. El-Fayoumi D. Retinal Nerve Fiber Layer and Ganglion Cell Complex Thicknesses Are Reduced in Children With Type 1 Diabetes With No Evidence of Vascular Retinopathy / D. El-Fayoumi, N.M. Badr Eldine, A.F. Esmael [et al.] // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2016. — Vol. 57, № 13. — P. 5355-5360.
10. Gundogan F.C. Early Neurodegeneration of the Inner Retinal Layers in Type 1 Diabetes Mellitus / F.C. Gundogan, F. Akay, S. Uzun [et al.] // *Ophthalmologica.* — 2016. — Vol. 235, № 3. — P. 125-132.
11. Kern T.S. Retinal ganglion cells in diabetes / T.S. Kern, A.J. Barber // *Physiol.* — 2008. — Vol. 586(Pt. 18). — P. 4401-4408.
12. Oshitari T. Changes of macular and RNFL thicknesses measured by Stratus OCT in patients with early stage diabetes / T. Oshitari, K. Hanawa, E. Adachi-Usami // *Eye (Lond.).* — 2009. — Vol. 23, № 4. — P. 884-889.
13. Srinivasan S. Diagnostic capability of retinal thickness measures in diabetic peripheral neuropathy / S. Srinivasan, N. Pritchard, G.P. Sampson [et al.] // *J. Optom.* — 2017. — Vol. 10, № 4. — P. 215-225.
14. Srinivasan S. Retinal tissue thickness is reduced in diabetic peripheral neuropathy / S. Srinivasan, N. Pritchard, D. Vagenas [et al.] // *Curr. Eye Res.* — 2016. — Vol. 41. — P. 1359-1366.
15. Zhao J.P. Optic neuropathy in diabetic rat and mechanism thereof [Article in Chinese] / J.P. Zhao, Z.Z. Ma, C. Song [et al.] // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* — 2006. — Vol. 86(48). — P. 3435-3437.

Отримано 06.02.2019 ■

Карлійчук М.А.¹, Бездетко П.А.²

¹ Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный медицинский университет», г. Черновцы, Украина

² Харьковский национальный медицинский университет, г. Харьков, Украина

Особенности перипапиллярных нейрональных изменений у больных с аксиальной диабетической оптической нейропатией в зависимости от стадии заболевания

Резюме. Цель работы: проанализировать особенности изменений перипапиллярных нервных волокон сетчатки у больных с аксиальной диабетической оптической нейропатией (ДОН) в зависимости от стадии заболевания. **Материалы и методы.** Анализ особенностей изменений перипапиллярных нервных волокон сетчатки выполнен на основании данных обследования 280 больных (460 глаз) с аксиальной ДОН в возрасте $55,9 \pm 7,8$ года. Субклиническая стадия ДОН наблюдалась у 50,2 % глаз (231 глаз) больных с аксиальной ДОН, начальная стадия — у 20,7 % глаз (95 глаз), выраженная стадия — у 19,8 % глаз (91 глаз), дистрофическая стадия — у 9,3 % глаз (43 глаза). Контрольную группу составили 50 здоровых лиц (100 глаз). Кроме стандартных, методы офтальмологического исследования включали оптическую когерентную томографию сетчатки и зрительного нерва. Анализировали среднюю толщину слоя перипапиллярных нервных волокон и толщину этого слоя в верхней и нижней половинах. **Результаты.** В результате проведенных исследований у больных с

аксиальной диабетической оптической нейропатией было выявлено, что толщина слоя перипапиллярных нервных волокон сетчатки при выраженной стадии аксиальной ДОН на 38,7 % превышает, а при субклинической, начальной и дистрофической стадиях аксиальной ДОН на 8,0, 13,8, 20,5 % соответственно меньше показателя здоровых лиц. Отмечено умеренное утолщение перипапиллярных нервных волокон сетчатки у больных с выраженной стадией аксиальной ДОН, умеренное истончение перипапиллярных нервных волокон сетчатки отмечается при субклинической стадии аксиальной ДОН, выраженное истончение — при начальной и дистрофической стадиях аксиальной ДОН. **Выводы.** Из полученных результатов установлено, что особенности перипапиллярных нейрональных изменений зависят от стадии аксиальной диабетической нейропатии.

Ключевые слова: аксиальная диабетическая оптическая нейропатия; сахарный диабет; слой перипапиллярных нервных волокон

M.A. Karliychuk¹, P.A. Bezditko²

¹ Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

² Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Peculiarities of peripapillary neuronal changes in patients with axial diabetic optic neuropathy depending on the stage of the disease

Abstract. Background. It is known that focal loss volume of the ganglion retinal cell complex can differentiate individuals with peripheral diabetic neuropathy from healthy controls, while the inferior retinal nerve fiber layer thickness helps differentiate those with greater degrees of neuropathy from those with mild neuropathy or without this disease. However, literature sources do not describe the nature of peripapillary retinal nerve fiber changes, depending on the stage of axial diabetic optic neuropathy (DON). The purpose was to analyze the features of changes in peripapillary retinal nerve fibers in patients with axial DON, depending on the stage of the disease. **Materials and methods.** The analysis of the peculiarities of changes in peripapillary retinal nerve fibers was performed on the basis of the data of a survey of 280 patients (460 eyes) with axial DON aged 55.9 ± 7.8 years. Subclinical stage of DON was observed in 50.2 % (231 eyes) of patients with axial DON, initial stage — in 20.7 % (95 eyes), advanced stage — in 19.8 % (91 eyes), dystrophic stage — in 9.3 % (43 eyes). For comparison, we used data from a group of 50 healthy control patients (100 eyes). In addition to rou-

tine eye examination, optical coherence tomography of the retina and optic nerve was performed. An average peripapillary retinal nerve fiber layer thickness and thickness of this layer in the superior and inferior hemispheres were analyzed. **Results.** As a result of studies performed in patients with axial diabetic optic neuropathy, it was found that peripapillary retinal nerve fiber layer thickness at the advanced stage of axial DON was 38.7 % higher, while in the subclinical, initial and dystrophic stages of axial DON it was lower by 8.0, 13.8, 20.5 %, respectively, than in healthy individuals. A moderate thickening of peripapillary retinal nerve fibers was noted in patients with the advanced stage of axial DON, moderate thinning of peripapillary retinal nerve fibers is detected at the subclinical stage of axial DON, significant thinning — at the initial and dystrophic stages of axial DON. **Conclusions.** From the obtained results it was found that the features of peripapillary neuronal changes depended on the stage of axial diabetic optic neuropathy.

Keywords: axial diabetic optic neuropathy; diabetes mellitus; peripapillary nerve fiber layer