

Modificări electroforetice ale proteinelor lacrimale în complicațiile microvasculare ale diabetului zaharat tipul II

Electrophoretic changes of tear proteins in microvascular complications of type II diabetes mellitus

Andreea Chiva*, Lucia Debeleac

*Spitalul Universitar de Urgență București
University Emergency Hospital Bucharest*

Rezumat

Studiul celor 80 subiecți (55 cu diabet zaharat tipul II și 25 nediabetici) a vizat determinarea modificărilor electroforetice ale proteinelor lacrimale și stabilirea corelațiilor acestora cu alți parametri utilizați în monitorizarea complicațiilor microvasculare. S-au folosit tehnici electroforetice în gel de agaroză în sistem automat HYRYS-HYDRASYS- SEBIA. Scăderea valorilor medii procentuale de lactoferină și lizozim, în paralel cu ușoară creștere a valorilor medii procentuale ale albuminei și proteinelor 20-60 kDa, cu suplimentarea numărului de benzi în aceasta zonă de masă moleculară, constituie caracteristici ale proteinelor lacrimale în retinopatia diabetică. Severitatea alterărilor filmului lacrimal (evaluată prin valoarea procentuală a lactoferinei) s-a corelat cu vechimea diabetului ($p < 0.05$), cu apariția microalbuminuriei ($p < 0.02$) și a retinopatiei diabetice ($p < 0.04$), fără a se putea stabili o corelație semnificativă statistic cu Hb A1c și cu Lp(a). **CONCLUZIE** Analiza electroforetică a proteinelor lacrimale este un instrument util pentru monitorizarea complicațiilor oculare și a potențialului lor de agravare la pacienții diabetici. Corelația statistic semnificativă a modificărilor biochimice la acest nivel cu microalbuminuria sugerează ideea că alterările de film lacrimal survin în contextul complicațiilor microvasculare sistemice (nefropatia diabetică) cu care, dealtfel, sunt interconectate.

Cuvinte cheie: electroforeză, proteine, lacrimi, lactoferină, lizozim.

Summary

The aim of this study was to assay the electrophoretic changes in tear proteins at 80 subjects (55 with diabetes mellitus type II and 25 normal) and their correlations with another parameters used for microvascular complications management. The electrophoretic separations were made using HYRYS-HYDRASYS SEBIA semiautomated system and agarose gel as support. Low mean percentage values of lactoferrin and lysozyme

*Adresa pentru corespondență: Andreea CHIVA, Spitalul Universitar de Urgență București, Laboratorul Clinic Central- Laboratorul de Electroforeză, Str. Splaiul Independenței nr. 169, Sector 5, București, România.
Tel: 0213180522 sau 0213180529/ int. 375, Mobil: 0722380676, E-mail: afaustac@yahoo.com

simultaneous with an increasing of mean percentage values of albumin and proteins 20-60kDa with additional bands in this molecular weight zone are characteristics of tear proteins profile in patients with diabetic retinopathy. The seriousness of tear proteins changes (valuated by lactoferrin levels) is statistically correlated with diabetes duration ($p < 0.05$), microalbuminuria ($p < 0.02$) and retinopathy ($p < 0.04$); no statistic correlation with Hb A1c and Lp(a) has been reported. CONCLUSIONS: Electrophoretic profile of tear proteins is a very useful test for ocular complications care in type II diabetes mellitus. It is, also, a good prognostic parameter for their aggravating potential. The statistic correlation of tear proteins changes with microalbuminuria support the idea that ocular complications are strongly connected with other systemic microvascular complications, such as diabetic nephropathy.

Key words: *electrophoresis, proteins, tears, lactoferrin, lysozyme.*

Diabetul zaharat (DZ) este o afecțiune sistemică severă care poate evolua pe termen lung cu complicații grave, în special la nivel ocular, constituind una dintre principalele cauze de orbire². Bolnavii prezintă o sensibilitate mai mare la inflamații și infecții oculare. De asemenea, ei dezvoltă complicații de tip cataractă și glaucom cu o frecvență crescută. Fără îndoială, complicația majoră la nivel ocular a diabetului este retinopatia diabetică, afecțiune instalată, în general, după 10-15 ani de la “debutul” lui. Diabetul poate evolua și cu complicații la nivelul filmului lacrimal manifestate prin modificări în calitatea și cantitatea lui. Aceste modificări preced, de cele mai multe ori, apariția simptomelor (senzația de arsură oculară, vedere încețoșată- în general corelată cu nivele mari ale glicemiei și chiar, pierderea ei bruscă).

Modalitățile de diagnostic și monitorizare a complicațiilor oculare se bazează, în prezent, exclusiv pe examinarea oftalmoscopică a retinei, fluoroangiografie și ultrasonografie.

Nici unul dintre aceste examene nu poate, însă, surprinde modificările moleculare ce au loc la nivelul filmului lacrimal, modificări responsabile de multe dintre suferințele oculare apărute la pacientul diabetic. Electroforeza proteinelor din lacrimi este singurul test ce poate evidenția aceste modificări, demonstrându-și rolul esențial în diagnosticul și monitorizarea complicațiilor oculare ale diabetului¹.

Obiectivele studiului

- Aplicarea, în premieră, a unei noi tehnici

electroforetice de investigare a proteinelor lacrimale și stabilirea modelului electroforetic caracteristic;

- stabilirea criteriilor de diagnostic și prognostic pe baza investigațiilor de laborator;
- stabilirea corelațiilor severității alterărilor de film lacrimal cu alți parametri utilizați în prezent în monitorizarea complicațiilor microvasculare ale diabetului (test Schirmer TS, hemoglobina glicozilată Hb A1c, lipoproteina (a) - Lp(a), microalbuminuria);
- completarea protocolului de monitorizare a complicațiilor microvasculare în DZ II.

Material și metodă

Studiul a cuprins un număr de 80 subiecți, divizați în două loturi: lotul cu DZ II și lotul normal.

Lotul cu DZ II a cuprins 55 pacienți cu vârste între 45 și 68 ani și cu o “vechime” a diabetului între 1 și 12 ani. 40% ($n = 22$) din numărul total al cazurilor au fost bărbați, restul de 60% ($n = 33$) fiind femei. 25 pacienți au prezentat retinopatie diabetică, la restul de 30 retinopatia fiind absentă. Vârsta medie a lotului a fost de 58.1 ± 10.3 ani, cu următoarea distribuție pe grupe de vârstă: 30% ($n = 16$) dintre subiecți au avut vârsta cuprinsă între 45 și 50 ani, 25% ($n = 14$) vârsta între 50 și 60 ani, restul de 45 % ($n = 25$) având vârsta peste 60 ani.

Lotul normal a fost alcătuit din 25 subiecți, cu vârste cuprinse între 38 și 70 ani (vârsta medie 56 ± 14 ani), ales cu minuțiozitate astfel încât să constituie un reper obiectiv care

să înlăture orice artefact în interpretarea și constituirea modelelor electroforetice. Proporția de femei și bărbați a fost egală; la fel și distribuția pe grupe de vârstă (30-50 ani și 51-70 ani).

Diferența dintre vârsta medie a subiecților din cele două loturi studiate (DZ II și normal) nu a fost statistic semnificativă ($p > 0.05$).

Protocolul experimental de realizare a studiului

Pentru fiecare caz din loturile studiate (atât normal, cât și cu diabet) s-a efectuat, la ambii ochi, **electroforeza proteinelor lacrimale în gel de SDS-agaroză** în sistemul automat HYRYS-HYDRASYS-SEBIA, *pentru determinarea cantitativă a fracțiunilor alese ca markeri de patogenie/patologie* (lactoferina, lizozimul, albumina, proteinele 20-60 kDa) și *analiza calitativă a electroforegramelor* în scopul evidențierii unor benzi suplimentare responsabile de declanșarea bolii sau a modificării mobilității electroforetice a benzilor "normale".

Pe lângă investigația electroforetică a filmului lacrimal, la toți pacienții s-a determinat Hb A1c, microalbuminuria și Lp(a).

Pe baza variațiilor față de lotul normal a parametrilor studiați (lactoferină, lizozim, albumină și proteine 20-60 kDa) și a semnificației lor statistice s-a întocmit *un model electroforetic caracteristic*.

Datele obținute în urma analizei cantitative și calitative a electroforegramelor au fost corelate cu rezultatele testelor secretorii de bază (Schirmer I) și cu prezența, frecvența și severitatea simptomelor subiective (forme ușoare, medii, severe) ale alterărilor de film lacrimal (iritație oculară, senzație de arsură oculară sau corp străin, lăcrimare excesivă, uscăciune oculară). *Testul Schirmer* (efectuat exclusiv în cabinetele de oftalmologie), este testul clasic de investigare a ratei de secreție a lacrimilor, singurul disponibil până în momentul introducerii de către Laboratorul de Electroforeză a Spitalului Universitar de Urgență București a tehnicii electroforetice utilizate în acest studiu. Prin

acest test, estimarea cantității de lacrimi produsă într-un interval de timp se face prin corelarea mărimii zonei de impregnare a hârtiei de filtru speciale cu rata de secreție a lacrimilor. Rezultatele testului Schirmer nu reflectă, însă, compoziția chimică a lacrimilor, ci numai rata lor de secreție, între calitate și rata de secreție neexistând, întotdeauna, o relație directă. *Formele ușoare* ale alterărilor de film lacrimal au fost considerate cele fără simptome clare, dar care devin expresive în condiții de stress, atmosferă uscată sau încărcată cu fum de țigară. *Formele medii* au fost considerate cele care erau însoțite de iritație oculară, prurit, senzație de arsură sau corp străin, fotofobie, tulburări de vedere, simptome care apar tranzitoriu și au intensitate medie. *Formele severe* s-au caracterizat prin senzații de arsură puternică, aproape permanentă și tulburări de vedere grave.

Compararea procentului de cazuri confirmate ca alterări de film lacrimal (hiposecreție lacrimală) prin testele secretorii de bază (test Schirmer I) și pe baza simptomelor, pe de o parte, și prin metoda electroforetică, pe de altă parte, a permis stabilirea "**procentului de adevăr**" și a "**procentului de predicție**", deci, a valorii diagnostice a metodei electroforetice față de testele secretorii.

"**Procentul de adevăr**" l-am definit ca fiind procentul de cazuri cu modele electroforetice tipice DZ II calculat din numărul total de cazuri cu valori ale testului Schirmer modificate.

"**Procentul de predicție**" l-am definit ca fiind procentul de cazuri cu modele electroforetice tipice DZ II calculat din numărul total de cazuri cu valori ale testului Schirmer normale.

Recoltarea probelor

Investigațiile electroforetice s-au realizat pe probe proaspete, recoltate conform procedurilor uzuale sau păstrate la frigider la 4°C, nu mai mult de 3 zile. Electroforeza proteinelor din lacrimi s-a efectuat imediat, păstrarea lacri-

Tabel 1. Investigațiile electroforetice utilizate în studiu

Tip de electroforeză	Parametri investigați	Kitul folosit
Electroforeza proteinelor din lacrimi	Lactoferină Lizozim Albumină Proteine 20-60 kDa	Hydragel Proteinurie
Electroforeza lipoproteinelor	Lp(a)	Hydragel Lipo + Lp(a)
Determinarea electroforetică a HbA1c	Hb A1c	Hydragel Hb A1c
Electroforeza proteinelor urinare	Microalbuminuria	Hydragel Proteinurie

milor un timp mai îndelungat, chiar și la frigid, ducând la modificări atât în sensul scăderii concentrației proteinelor totale din lacrimi, cât și în intensitate a benzilor³.

Recoltarea lacrimilor s-a făcut în capilare de sticlă, după stimulare cu lumină puternică sau tampon de vată. La pacienții care foloseau unguente oftalmice, soluții topice uleioase sau antiglaucomatoase, prelevarea probelor s-a făcut la cel puțin două ore după administrare.

Determinarea electroforetică a **Hb A1c** s-a efectuat pe sânge proaspăt recoltat pe anticoagulant (EDTA), după o prealabilă hemoliză, conform indicațiilor din prospectul kit-ului.

Pentru investigațiile urinare (**electroforeza proteinelor urinare**), s-a folosit urina din 24 ore neconcentrată.

Metode de lucru

În studiu s-au folosit, exclusiv, tehnici electroforetice în sistemul automat HYRY-S-HYDRASYS-SEBIA, folosindu-se gelul de agaroză (cu sau fără sodium dodecil sulfat-SDS) ca suport electroforetic.

Alegerea acestor tehnici pentru studiu s-a bazat pe câteva avantaje importante :

- gradul mare de reproductibilitate prin excluderea factorului uman;
- gradul mare de rezoluție și pragul de detecție foarte bune;
- numărul mare de fracțiuni (10) ce se pot separa și identifica (în special pentru gelul de agaroză în prezență de SDS);
- timpul scurt de obținere a rezulta-

telor (maxim 3 ore pentru electroforeza proteinelor din lacrimi și a celor urinare);

- probele cu conținut proteic mic nu necesită concentrare (fapt deosebit de important, în special pentru lacrimi, ce nu se pot recolta în cantități mai mari de 10-15 μ l).

Investigațiile electroforetice utilizate în studiu sunt prezentate în *Tabelul 1*.

Electroforeza proteinelor din lacrimi, folosită în premieră europeană în Laboratorul de Electroforeză a Spitalului Universitar București, s-a efectuat în gel de SDS- agaroză, utilizând gelul Hydragel Proteinurie, printr-un procedeu modificat¹. Programul de procesare a gelurilor a fost cel de "Proteinurie". Identificarea fracțiunilor separate s-a făcut pe baza markerilor de masă moleculară. Profilele electroforetice au fost analizate vizual pentru detectarea unor anomalii calitative, densitometrarea urmând să permită determinarea cantitativă a fracțiunilor separate.

Prezentarea rezultatelor

a. Testul Schirmer

Rezultatele TS au indicat o *hiposecreție* lacrimală moderată față de lotul normal (8.5 ± 1.5 mm) ($p < 0.001$), fără diferențe semnificative între lotul cu retinopatie și cel fără.

b. Prezența și severitatea simptomelor

29% ($n = 16$) din numărul total al cazurilor de diabet studiate au prezentat simptome ale formelor ușoare de alterare a filmului lacri-

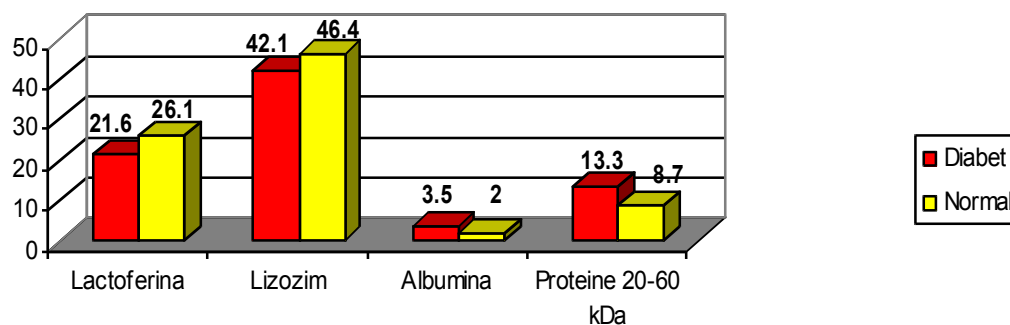


Figura 1. Valorile medii procentuale ale principalilor markeri evidențiați prin electroforeza proteinelor din lacrimi în diabetul zaharat tipul II

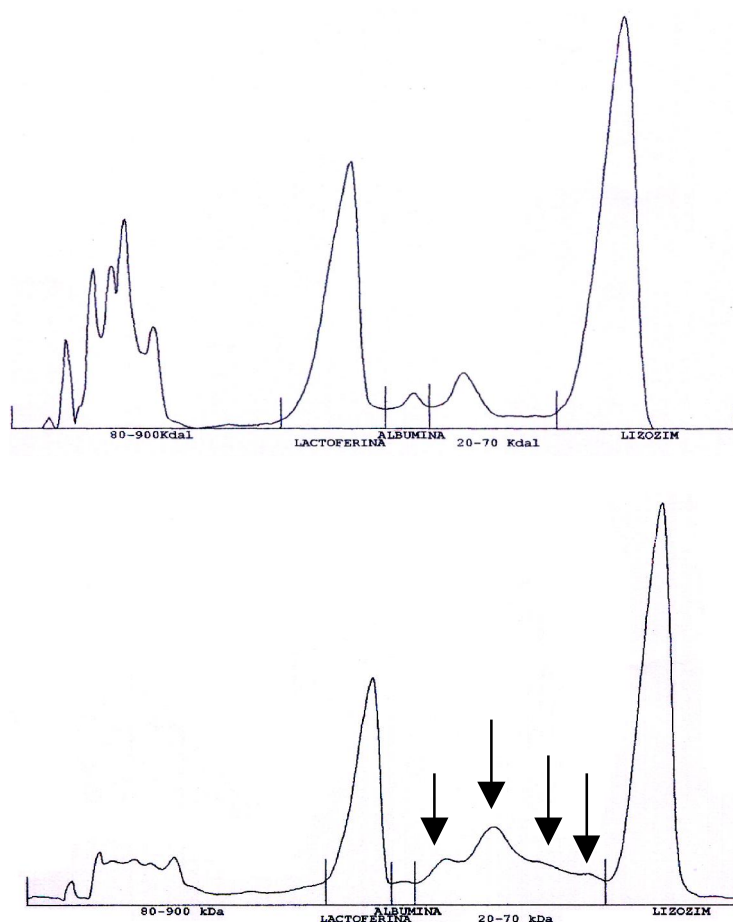


Figura 2. Aspectul curbelor de densitometrare pentru un ochi normal (sus) și unul cu retinopatie diabetică (jos). Săgețile indică benzile suplimentare din zona de mobilitate 20-60 kDa specifice retinopatiei diabetice.

mal, 49% ($n = 27$) dintre cazuri au prezentat forme medii, restul de 22% ($n = 12$) prezentând, ca simptomatologie, forme severe de alterare a filmului lacrimal.

c. Modificări electroforetice ale proteinelor din lacrimi

Scăderea valorilor medii procentuale ale **lactoferrinei și lizozimului** ($21.6 \pm 3\%$ și, respectiv $42.1 \pm 4.6\%$ față de $26.1\% \pm 1.2$ și, respectiv 46.4 ± 1.4 la lotul normal) ($p < 0.001$), în paralel cu creșterea **albuminei** ($3.5\% \pm 1.6$ față de $2\% \pm 0.6$ la lotul normal) și a **proteinelor 20-60 kDa** ($13.3 \pm 5\%$ față de 8.7 ± 1.3 la lotul normal) ($p < 0.03$) constituie caracteristici ale modelului electroforetic al proteinelor lacrimale în DZ II (Figura 1).

Analiza calitativă a electroforegramelor a evidențiat posibilitatea modificării numărului de fracțiuni sau a mobilității acestora, în special, în zona de masă moleculară 20-60 kDa. Aceste benzi nou apărute se datorează schimbării modelului de glicozilare sau a ratei de glicozilare a proteinelor lacrimale (Figura 2).

d. Hb A1c (hemoglobina glicozilată)

Referindu-ne la întregul lot studiat, Hb A1c a avut o valoare medie de $9.1\% \pm 2.2$. Lotul cu retinopatie a prezentat valori ale Hb A1c de $10.4\% \pm 2.1$, în timp ce la lotul fără retinopatie, valoarea

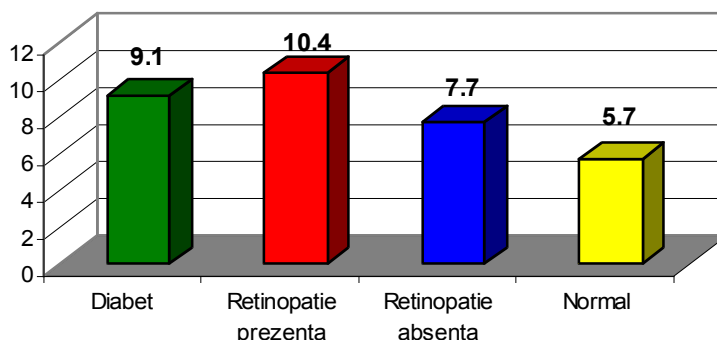


Figura 3. Distribuția valorilor medii ale Hb A1c la loturile studiate

Hb A1c a fost de $7.7\% \pm 1.4$ (Figura 3).

e. Prevalența microalbuminuriei a fost de 44% la lotul cu retinopatie diabetică, în timp ce lotul fără retinopatie nu a prezentat nici un caz de microalbuminurie.

f. Prevalența Lp(a): Din numărul total de pacienți, 34.5% au prezentat Lp(a), în timp ce la 65.4% dintre cazuri, Lp(a) a fost absentă. În lotul cu retinopatie prevalența Lp(a) a fost de 36%, la lotul fără retinopatie aceasta fiind de 33.3%.

Corelația modificărilor electroforetice ale proteinelor din lacrimi cu alți parametri de monitorizare a diabetului

Corelația modificărilor electroforetice a proteinelor din lacrimi cu vechimea diabetului (Figura 4) a relevat o accentuare a alterărilor de film lacrimal (evaluate prin concentrația de lactoferină) în raport cu durata diabetului ($r =$

-0.71 , $p < 0.05$) Bolnavii cu diabet mai vechi de 10 ani au prezentat valori procentuale medii ale lactoferinei și lizozimului moderat scăzute față de normal (pentru lactoferină 18.8 ± 2.6 % pentru lactoferină și respectiv 40 ± 5 % pentru lizozim). ($p < 0.01$), cei cu diabet recent (diagnosticat cu mai puțin de 10 ani în urmă) prezentând concentrații medii de lactoferină și lizozim ușor scăzute față de normal (22.7 ± 2.1 % pentru lactoferină și respectiv 43.4 ± 3.1 % pentru lizozim) ($p < 0.02$).

Corelația modificărilor electroforetice a proteinelor din lacrimi cu apariția retinopatiei diabetice a condus la rezultate interesante (Figura 5).

Cele 25 cazuri de retinopatie diabetică studiate, care aveau o vechime a diabetului mai mare de 10 ani, au prezentat modificări semnificative în compoziția proteinelor lacrimale față

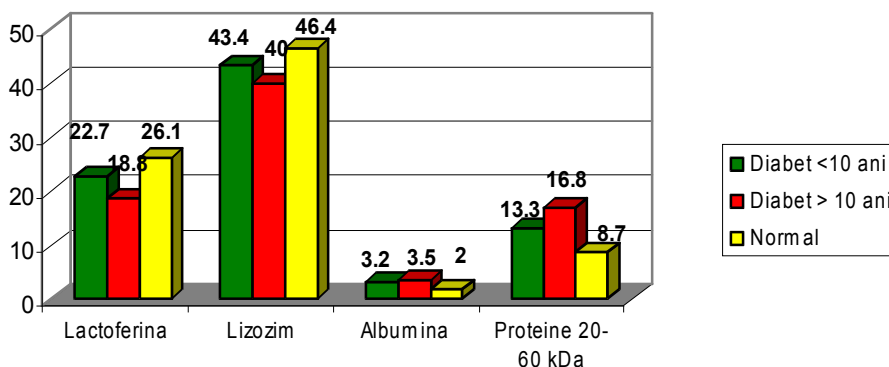


Figura 4. Distribuția comparativă a principalilor markeri evidențiați prin electroforeza proteinelor din lacrimi la diabetul < și > 10 ani

Tabel 2. Corelații între markerii proteici lacrimali și unii parametri de monitorizare a diabetului.

Parametri corelați	Coeficient de corelație r	p
Lactoferină- Hb A1c	- 0.51	> 0.05
Lactoferină- Lp(a)	- 0.41	> 0.05
Lactoferină- microalbuminurie	- 0.74	< 0.02
Lactoferină- TS	0.73	< 0.02
Lactoferină- simptome	- 0.93	< 0.05
Lactoferină- “vechimea diabetului”	- 0.71	< 0.05
Lactoferină- retinopatie	- 0.67	< 0.04

de cei fără retinopatie (în medie: 19.5% lactoferină, 42.7 % lizozim, 4.2 % albumină, 16.2 % proteine 20-60 kDa la cei cu retinopatie, față de 21.5 % lactoferină, 44.5 % lizozim, 3.5 % albumină, 12.4 % proteine 20-60 kDa la cei fără retinopatie). Numărul benzilor în zona de masă moleculară 20-60 kDa a fost diferit între subiecți, indiferent de prezența sau absența retinopatiei. Gradul de corelație între severitatea modificărilor proteice la nivel lacrimal (evaluate prin nivelul de scădere a lactoferinei) și apariția retinopatiei diabetice a fost semnificativ statistic ($r = -0.67$, $p < 0.04$).

Pentru ceilalți parametri de monitorizare a DZ II (Hb A1c, Lp(a), microalbuminurie, TS, simptome), coeficienții de corelație cu markerii proteici lacrimali studiați, precum și semnificațiile lor statistice sunt prezentate în *Tabelul 2*.

Discutarea rezultatelor

Corelația modificărilor electroforetice ale proteinelor din lacrimi cu “vechimea” diabetului a relevat o accentuare a alterărilor de film lacrimal (cuantificată prin scăderea concentrației de lactoferină) în raport cu durata diabetului. Cu cât acesta este mai “vechi”, cu atât concentrația de lactoferină este mai mică. Din acest motiv, electroforeza proteinelor din lacrimi devine un instrument util pentru monitorizarea complicațiilor la nivelul filmului lacrimal și a potențialului lor de agravare.

Corelația statistică a modificărilor electroforetice ale proteinelor lacrimale (evaluate tot prin concentrația de lactoferină) cu apariția retinopatiei diabetice crează premisele folosirii electroforezei proteinelor din lacrimi pentru identificarea pacienților cu risc crescut de orbire.

Corelația statistică a modificărilor elec-

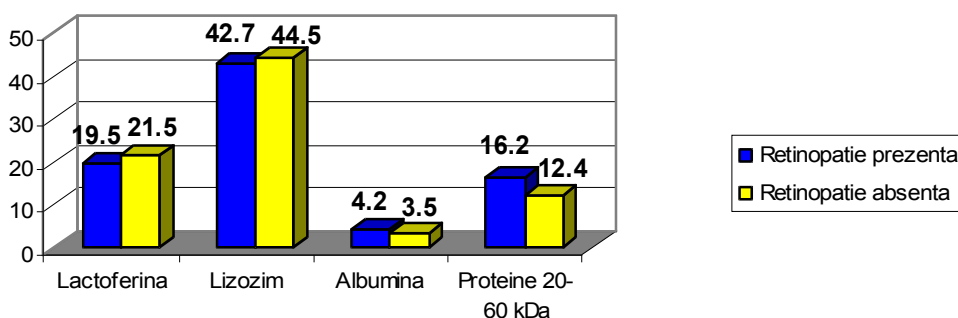


Figura 5. Distribuția comparativă a valorilor medii procentuale ale principalilor markeri evidențiați prin electroforeza proteinelor din lacrimi la pacienții cu și fără retinopatie diabetică

troforetice ale proteinelor din lacrimi cu prezența microalbuminuriei demonstrează că alterările de film lacrimal nu apar independent, ci în contextul complicațiilor sistemice ale diabetului. Posibilitatea stabilirii acestei corelații recomandă completarea protocolului de monitorizare a pacientului diabetic cu electroforeza proteinelor din lacrimi, aceasta având specificitatea cea mai mare pentru diagnosticul și prognosticul complicațiilor la acest nivel. În sprijinul acestei afirmații vine și lipsa unei corelații semnificative statistic cu valoarea Hb A1c ceea ce demonstrează faptul că acest parametru nu poate fi utilizat pentru monitorizarea complicațiilor oculare legate de hiposecreția lacrimală și retinopatie diabetică. Hb A1c și Lp(a) constituie, însă, parametri de monitorizare a complicațiilor macrovasculare.

Totodată, analiza acestor corelații a dus la **stabilirea pragurilor critice**, în special pentru lactoferină (**18%**). Cazurile cu lactoferină <18% au fost considerate critice și au necesitat terapie de urgență. Acest lucru prezintă o importanță deosebită, mai ales în cazul pacienților în vârstă la care, de cele mai multe ori, diabetul este asociat și cu glaucomul (antiglaucomatoasele sunt recunoscute a determina hiposecreție lacrimală cu modificări severe în calitatea filmului lacrimal).

În pofida gradului înalt de corelare a parametrilor determinați electroforetic atât cu simptomele specifice, cât și cu valorile TS, au existat un număr important de cazuri la care severitatea alterărilor de film lacrimal, confirmate prin TS și prin prezența și severitatea simptomelor, nu s-a corelat cu severitatea lor evaluată electroforetic prin cuantificarea markerilor proteici lacrali studiați. Acest fapt, la care se adaugă și procentul de predicție mare al metodei, demonstrează superioritatea (față de testele secretorii de bază) metodei electroforetice de investigație pentru diagnosticul precoce al modificărilor proteice la nivel lacrimal ca urmare a deficienței apoase la pacientul diabetic.

Rezultă că electroforeza proteinelor din

lacrimi este un test specific și sensibil pentru evaluarea prezenței și severității alterărilor de film lacrimal în cazul diabetului. Din acest motiv, *recomandăm introducerea sa în bateria de teste de monitorizare a pacientului diabetic.*

Prin posibilitatea de analiză calitativă și cantitativă a proteinelor din lacrimi și prin procentul de predicție mare, metoda permite diagnosticul precoce al alterărilor de film lacrimal care însoțesc diabetul și identificarea pacienților cu risc crescut de complicații oculare (retinopatie, hiposecreție lacrimală, orbire). Modificările proteinelor din lacrimi sunt cele mai precoce semne de deficiență apoasă și retinopatie diabetică. Ele pot fi identificate numai prin electroforeza proteinelor din lacrimi, testele secretorii de bază având specificitate și sensibilitate mică.

Concluzii

- Electroforeza proteinelor din lacrimi în gel de SDS-agaroză constituie un element de noutate în spectrul investigațiilor de laborator a complicațiilor microvasculare în DZ II, cu potențial real de introducere în uzul laboratoarelor clinice. Specificitatea și sensibilitatea, precum și costul redus, vin în sprijinul acestei afirmații.
- Prin studiul concomitent al proteinelor lacrimale, atât sub aspect cantitativ, cât și calitativ, electroforeza proteinelor din lacrimi în gel de SDS-agaroză, oferă un “instantaneu biochimic complex” al secreției lacrimale, cu posibilitatea surprinderii precoce a modificărilor moleculare ce preced, de cele mai multe ori, simptomele bolii.
- Specificitatea înaltă a modelului electroforetic al proteinelor crează premisele utilizării electroforezei proteinelor din lacrimi drept criteriu de diagnostic pentru complicațiile microvasculare (retinopatia diabetică și deficiența apoasă).
- Semnificația statistică a corelațiilor markerilor proteici lacrali cu alți parametri utilizați în monitorizarea diabetului, conferă

electroforezei proteinelor din lacrimi calitatea de instrument util în monitorizarea complicațiilor oculare, a potențialului lor de agravare și identificarea pacienților cu risc crescut de orbire (Lactofetina < 18%). Corelația semnificativă a lactoferinei cu microalbuminuria sugerează faptul că, în diabet, complicațiile oculare survin în contextul celor sistemice, cu care, dealtfel, sunt interrelate. Electroforeza proteinelor lacrimale și microalbuminuria constituie elemente importante în monitorizarea complicațiilor microvasculare, în DZ II, Hb A1c și Lp(a) fiind parametri esențiali pentru monitorizarea complicațiilor macrovasculare.

- Frecvența mare a corelațiilor statistice semnificative dintre lactoferină și ceilalți parametri studiați, precum și expresivitatea variațiilor ei procentuale la loturile studiate (cu și fără retinopatie, în funcție de "vechimea" diabetului) sugerează faptul că lactoferina este markerul proteic lacrimal cel mai important și expresiv.

Abrevieri

DZ II- diabet zaharat tipul II
EDTA- acid etilen diamino tetraacetic
Hb A1c- hemoglobină glicozilată
Lp(a) – lipoproteină (a)
TS- test Schirmer
SDS- sodium dodecil sulfat

Bibliografie

1. Chiva A.- Investigația electroforetică a secreției lacrimale- element de noutate în diagnosticul afecțiunilor oftalmologice - Infomedica, 2002, 9(103):18-20.
2. Konen JC, Curtis LG, Summerson JH- Symptoms and complications of adult diabetic patients in a family practice- Arch Fam Med, 1996, Mar 5:135-45.
3. Sitaramamma T, Shivaji S, Rao GN- Effect of storage on protein concentration of tear samples- Curr Eye Res, 1998, Oct; 17(10):1027-35.