

# Analiza factorială a sindromului metabolic la pacienți cu diabet zaharat tip 2 nou diagnosticat

## *Factor analysis of metabolic syndrome in newly diagnosed type 2 diabetic patients*

Andrada MIHAI<sup>1,2</sup>, Daniela LICĂROIU<sup>2</sup>, Cornelia ZETU<sup>2</sup>, Cristian GUJA<sup>1,2</sup>, Mirela CULMAN<sup>2</sup>, Simona CARNICIU<sup>2</sup>, Felicia STROE<sup>3</sup>, Constantin IONESCU-TÎRGOVIȘTE<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București

<sup>2</sup>Institutul Național de Diabet, Nutriție și Boli Metabolice „N.C. Paulescu”, București

<sup>3</sup>Institutul Național de Sănătate Publică, București

### REZUMAT

**Obiective.** Scopul studiului este evaluarea structurii factoriale și a tendinței de agregare a diferitelor componente ale sindromului metabolic (SM) la pacienții cu diabet zaharat tip 2 (DZ2) nou descoperit folosind tehnica analizei factoriale exploratorii.

**Material și metodă.** Am realizat un studiu cross-secțional pe 1.111 persoane (551 de femei și 560 de bărbați) cu DZ2 nou descoperit. 88,6% dintre subiecți au prezentat și SM, iar la aceștia am procedat mai departe la identificarea factorilor ce definesc SM prin aplicarea analizei factoriale, metoda componentelor principale.

**Rezultate.** Au fost selectați patru factori care explică 78,5% din SM: factorul 1 – definit de glicemie și hemoglobina glicată ce explică ~24% din SM; factorul 2 – definit de valorile tensiunii arteriale ce explică ~21% din SM; factorul 3 – definit de HDL-colesterol și trigliceride ce explică 17,5% din SM; factorul 4 – definit de obezitate și insulinemie, ce explică 16,5% din SM. La femei se menține aceeași componență a factorilor ca și în cazul întregului lot de studiu, iar aceștia explică SM în procente de: 24 (factorul 1); 21,5 (factorul 2); 18 (factorul 3); respectiv 15,5 (factorul 4). La bărbați s-au identificat doar 3 factori: factorul 1 (glicemie și hemoglobina glicată), ce explică 27% din SM; factorul 2 (tensiunea arterială), ce explică 20,5% din SM; factorul 3 (obezitate și insulinemie), explicând 19% din SM.

**Concluzii.** Identificarea a patru factori în structura SM vine ca argument în sprijinul patogeniei multifactoriale a SM. Factorii identificați nu explică însă pe deplin patogenia SM (aproximativ 20% rămâne neexplicată), fiind necesare studii ulterioare și, poate, introducerea unor noi componente sau markeri care să explice în totalitate fenomenul.

**Cuvinte cheie:** sindrom metabolic, diabet zaharat de tip 2, analiză factorială

Adresă de corespondență:

Andrada Mihai, Institutul Național de Diabet, Nutriție și Boli Metabolice „N.C. Paulescu”, București, Str. Ion Movilă nr. 5-7, sector 2, 020475, București

E-mail: andrada.mihai@yahoo.com

**ABSTRACT**

**Objectives.** *The aim of the study is to evaluate the factorial structure and the clustering pattern of the different components of the metabolic syndrome (MS) in newly diagnosed type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients using the exploratory factor analysis.*

**Material and methods.** *We have made a cross-sectional study on 1,111 persons (551 women and 560 men) with newly diagnosed T2DM. 88.6% of the subjects presented also MS, and for these ones we further identified the underlying factors of the MS using the main components method of the factor analysis.*

**Results.** *Four factors have been selected which explain 78.5% of the MS: factor 1 – defined by de glycemia and glycated hemoglobin explaining ~24% of the MS; factor 2 – defined by the blood pressure explaining ~21% of the MS; factor 3 – defined by the HDL-cholesterol and triglycerides explaining 17.5% of the MS; factor 4 – defined by obesity and insulin resistance explaining 16.5% of the MS. The same factor structure was found in women and these factors explain the MS as follows: 24% (factor 1); 21.5% (factor 2); 18% (factor 3); 15.5% (factor 4). Only three factors have been identified for men: factor 1 (glycemia and glycated hemoglobin) explaining 27% of the MS; factor 2 (blood pressure), explaining 20.5% of the MS; factor 3 (obesity and insulin resistance) explaining 19% of the MS.*

**Conclusions.** *Identification of four factors in the MS structure comes as an argument to support the multifactorial pathogeny of the MS. The identified factors do not fully explain the MS pathogeny (approx. 20% remains unexplained) requiring further studies and maybe the introduction of new components or markers in order to fully explain the phenomenon.*

**Keywords:** metabolic syndrome, type 2 diabetes, factor analysis

**INTRODUCERE**

Sindromul metabolic (SM) reprezintă o agregare de tulburări metabolice interrelaționate și identifică subiecții aflați la risc pentru dezvoltarea DZ2 și a bolilor cardiovasculare. SM reprezintă o problemă majoră de sănătate publică la nivel mondial (1). Deși inițial patogenia SM a fost explicată exclusiv prin prisma insulinorezistenței, multiple studii efectuate pe diferite populații au adus argumente în sprijinul unei patogenii multifactoriale ale sindromului, existând încă dezbatere pe tema definiției, componentelor SM, precum și a factorilor ce explică patogenia acestuia.

Analiza factorială este o tehnică statistică de corelații multivariate ce pleacă de la premisa că în spatele numărului mare de variabile măsurate pentru „caracterizarea” unui fenomen studiat, se află variabile latente sau ascunse (mai puține la număr) care pot explica comportarea, varianța variabilelor măsurate, evidențiind totodată profilul asocierilor dintre aceste variabile. Variabilele latente poartă denumirea de factori sau componente. Această tehnică a fost aplicată pentru prima dată pentru a înțelege relațiile dintre variabilele metabolice de către Edwards și colaboratorii (2). Ulterior a fost folosită în numeroase studii (3-22) în dorința de a interpreta mai bine structura SM.

Scopul studiului a fost evaluarea structurii factoriale și a tendinței de agregare a diferitelor

componente ale SM la pacienți cu DZ2 nou descoperit folosind tehnica analizei factoriale exploratorii, astfel încât să dobândim o mai bună cunoaștere a acestei patologii.

**MATERIAL ȘI METODE**

Am realizat un studiu cross-sectiional în care am inclus 1.111 persoane, având o repartiție egală pe sexe: 551 – 49,6% femei și 560 – 50,4% bărbați, cu DZ2 nou descoperit (cu o vechime mai mică de 6 luni), din ambulatoriul de specialitate al Institutului Național de Diabet, Nutriție și Boli Metabolice „N. Paulescu” București. Vârsta subiecților s-a situat între 30 și 89 de ani. Criteriul de includere a fost prezența DZ2 nou depistat și lipsa medicației antidiabetice anterioare. Stabilirea diagnosticului de DZ2 s-a făcut conform criteriilor Asociației Diabetologilor Americani (23). Inițial au fost înregistrați toți subiecții care s-au adresat clinicii într-o perioadă de 18 luni și la care s-a confirmat diagnosticul de DZ2, dar pentru analiza actuală au fost reținuți doar pacienții la care au fost disponibile toate datele clinice, antropometrice și biochimice.

Pentru definirea SM am utilizat ultima definiție, de consens, din 2009 (24), diagnosticul stabilindu-se dacă sunt îndeplinite cel puțin oricare trei dintre următoarele cinci criterii: (a) obezitate

abdominală – circumferință abdominală (CA) mărită; (b) trigliceride  $\geq 150$  mg/dl sau tratament pentru scăderea trigliceridelor; (c) HDL-colesterol  $< 40$  mg/dl la bărbați și  $< 50$  mg/dl la femei sau tratament pentru creșterea HDL-colesterolului; (d) hipertensiune arterială (HTA): tensiune arterială sistolică (TAS)  $\geq 130$  mmHg sau tensiune arterială diastolică (TAD)  $\geq 85$  mmHg sau tratament antihipertensiv la pacienți cu antecedente de HTA; (e) glicemie à jeun  $\geq 100$  mg/dl sau tratament antidiabetic. Toți pacienții au avut DZ2, astfel încât toți au îndeplinit cel puțin un criteriu al SM. Pentru circumferința abdominală am folosit ca valori prag valorile recomandate de American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute (AHA/NHLBI), respectiv  $\geq 102$  cm pentru bărbați și  $\geq 88$  cm pentru femei.

Din anamneză s-au obținut date despre stilul de viață, antecedentele heredo-colaterale și personale patologice și tratamente medicamentoase cronice. S-au determinat greutatea, înălțimea, indicele de masă corporală (IMC), CA. Probele de sânge s-au recoltat dimineața, după 8-10 ore de repaus alimentar. Glicemia à jeun (mg/dl), hemoglobina glicată (HbA1c) (%), colesterolul total (mg/dl), colesterol cu densitate mare (HDL-colesterol; mg/dl), trigliceridele (mg/dl), creatinina (mg/dl) au fost măsurate utilizând metode biochimice curente. Concentrațiile serice ale insulinei au fost determinate prin metoda ELISA la Multiskan Ex-Thermo Electro Corporation, folosind kituri disponibile comercial (EIA-2935, DRG Instruments, Germania), în conformitate cu recomandările producătorului. Rezistența la insulină a fost apreciată prin calcularea HOMA-IR (*Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance*): [glicemie (mmol/l) x insulinemie ( $\mu$ U/ml)]: 22,5 (25).

Rezultatele pentru variabile continue sunt prezentate ca medie  $\pm$  deviație standard (DS) sau ca procente. Evaluarea diferențelor dintre sexe a fost realizată folosind Student t test. Metoda de corelație bivariată Pearson a fost utilizată pentru a examina corelațiile dintre variabile. Semnificația statistică a fost definită ca  $p < 0,05$ .

88,6% dintre pacienții cu DZ2 nou diagnosticat au prezentat și SM. La cei 984 subiecți (516 femei și 468 de bărbați) cu SM am procedat mai departe la identificarea factorilor ce definesc SM prin aplicarea analizei factoriale, metoda componentelor principale. Numărul componentelor principale s-a determinat prin procedeul reținerii valorilor proprii (eigenvalues) care depășesc media (criteriul Kaiser). Pentru a identifica cât de adecvată este combinația de variabile supuse analizei, precum și șansa de succes a reducerii dimensiunii, analizarea corelațiilor (multicoliniarității) s-a făcut prin aplicarea testelor Kaiser-Meyer-Olkin și, respectiv, Bartlett. În vederea facilitării interpretării structurii de încărcare a factorilor s-a aplicat metoda de rotație a factorilor VARIMAX. Validarea structurii corecte s-a testat prin scorurile factoriale finale, fiind confirmate acele variabile al căror coeficient este mai mare de 0,4.

## REZULTATE

Principalele caracteristici ale pacienților cu DZ2 nou descoperit și SM sunt prezentate în Tabelul 1 – pentru întregul lot studiat și separat în funcție de sex.

Diferențe semnificativ statistic între sexe ( $p < 0,05$ ) s-au înregistrat pentru vârstă (femeile fiind ușor mai în vârstă), greutate, IMC, CA, HDL-colesterol și trigliceride. Deoarece unele variabile (glicemie, trigliceride și insulinemie) aveau

**TABELUL 1.** Caracteristicile generale ale pacienților luați în studiu

	Toți subiecții (n=984)	Femei (n=516)	Bărbați (n=468)	Valoare p între sexe
Vârstă (ani)	59,01 $\pm$ 10,41	59,82 $\pm$ 9,99	58,12 $\pm$ 10,79	$p < 0,05$
Greutate (kg)	88,30 $\pm$ 17,27	83,69 $\pm$ 16,73	93,39 $\pm$ 16,43	$p < 0,05$
Circumferință abdominală (cm)	108,04 $\pm$ 12,18	106,27 $\pm$ 12,28	110,00 $\pm$ 11,77	$p < 0,05$
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	32,24 $\pm$ 5,67	33,13 $\pm$ 5,95	31,264 $\pm$ 5,18	$p < 0,05$
TAS (mmHg)	140,73 $\pm$ 20,82	140,76 $\pm$ 21,01	140,69 $\pm$ 20,62	NS
TAD (mmHg)	82,60 $\pm$ 11,44	83,14 $\pm$ 11,03	82,01 $\pm$ 11,86	NS
Glicemie (mg/dl)	189,81 $\pm$ 80,83	189,13 $\pm$ 81,96	190,56 $\pm$ 79,65	NS
HDL-colesterol (mg/dl)	42,39 $\pm$ 12,18	45,15 $\pm$ 12,51	39,36 $\pm$ 11,05	$p < 0,05$
Trigliceride (mg/dl)	208,00 $\pm$ 177,59	185,95 $\pm$ 153,23	232,33 $\pm$ 198,40	$p < 0,05$
Insulinemie ( $\mu$ U/ml)	14,92 $\pm$ 8,44	14,33 $\pm$ 7,42	15,55 $\pm$ 9,37	NS
HOMA – IR	6,29 $\pm$ 3,84	6,19 $\pm$ 3,76	6,40 $\pm$ 3,93	NS

Rezultatele sunt exprimate ca medie  $\pm$  DS (deviația standard). NS – nesemnificativ statistic.

IMC – indicele masei corpului; TAS – tensiunea arterială sistolică; TAD – tensiunea arterială diastolică; HDL-colesterol – colesterol cu densitate mare; HOMA-IR – Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance.

**TABELUL 2.** Corelațiile dintre variabilele luate în studiu pentru pacienții cu DZT2 și SM

	IMC	TAS	TAD	HDL-colesterol	Glicemie	Trigliceride	Insulinemie	HbA1c
IMC	-	0,157**	0,183**	0,014	-0,089**	0,021	0,314**	-0,082**
TAS	0,157**	-	0,662**	0,058	-0,012	0,019	0,032	-0,012
TAD	0,183**	0,662**	-	0,029	-0,003	0,061	0,099	0,022
HDL-colesterol	0,014	0,058	0,029	-	-0,139**	-0,368**	-0,175**	-0,148**
Glicemie*	-0,089**	-0,012	-0,003	-0,139**	-	0,284**	-0,084	0,819**
Trigliceride*	0,021	0,019	0,061	-0,368**	0,284**	-	0,062	0,264**
Insulinemie*	0,314**	0,032	0,099	-0,175**	-0,084	0,062	-	-0,080
HbA1c	-0,082**	-0,012	0,022	-0,148**	0,819**	0,264**	-0,080	-

\* – analizate după transformare logaritmică; \*\* –  $p < 0,01$ ; IMC – indicele de masă corporală; TAS – tensiunea arterială sistolică; TAD – tensiunea arterială diastolică; HDL-colesterol – colesterol cu densitate mare; HbA1c – hemoglobina glicată

o distribuție diferită de cea normală, s-a considerat necesară transformarea logaritmică a acestora. Pentru trigliceride, diferențele semnificative între sexe s-au menținut și după transformare.

Tabelul 2 prezintă corelațiile variabilelor studiate pentru întreg lotul de pacienți. Insulinemia s-a corelat cu IMC și HDL-colesterolul. Pentru bărbați s-au menținut aceleași corelații ale insulinemiei, dar la femei acest parametru s-a corelat cu IMC și TAD.

**Analiza factorială.** Au fost selectați patru factori care explică 78,5% din SM, prezentați în Tabelul 3. Factorul definit de cele mai mari valori ale încărcărilor (factorul 1 – F1) explică aproximativ 24% din SM și este determinat de glicemie și HbA1c. Acest factor a fost interpretat ca fiind cel al metabolismului glucidic (factorul glicoreglare). Al doilea factor (F2) explică ~21% din SM și este definit de valorile tensiunii arteriale (TAS și TAD) și l-am denumit factorul tensiune arterială. Al treilea factor (F3) explică 17,5% din SM și este definit de HDL-colesterol și de trigliceride. Acest factor a fost denumit lipidic. Al patrulea factor (F4) este definit de obezitate și insulinorezistență, explică 16,5% din SM și l-am denumit obezitate-insulinorezistență. Analizând separat pe sexe, s-au identificat tot 4 factori în cazul femeilor, în timp ce la bărbați au fost identificați

doar 3 factori, datele fiind prezentate în Tabelul 3, care arată matricea componentelor după rotire.

La femei, componența factorilor se menține identică cu a întregului lot de studiu. F1, cel mai important, este definit puternic de glicemie și de HbA1c și explică SM în proporție de 24%. F2 este determinat de TAS și TAD, explicând SM în proporție de 21,5%; F3 este definit de HDL-colesterol și trigliceride și explică SM în proporție de 18%. F4, este definit de IMC și insulinemie, explicând SM în proporție de 15,5%.

La bărbați, în urma analizei factoriale, este explicat doar un procent mai mic din SM, respectiv de 67, și s-au identificat doar 3 factori. F1 este definit puternic de glicemie și de HbA1c ca și în cazurile precedente, explicând SM în proporție ceva mai mare decât în cazul femeilor și anume, de 27%. F2 este definit de TAS și TAD, explicând SM în proporție de 20,5%; F3 este definit de IMC și insulinemie și explică SM în proporție de 19%. La bărbați însă nu s-a identificat factorul lipidic.

Matricea coeficienților pentru calcularea scorurilor factoriale finale atât pentru toți pacienții cu DZ2 nou diagnosticat și SM, cât și separat pentru fiecare dintre sexe este prezentată în Tabelul 4.

**TABELUL 3.** Rezultatul analizei factoriale (matricea componentelor după rotire) a variabilelor antropometrice, clinice și metabolice la pacienții cu DZT2 nou diagnosticat și SM pentru tot lotul de pacienți și în funcție de sex

	Toți subiecții				Femei				Bărbați		
	Factor				Factor				Factor		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
IMC	0,106	0,154	-0,046	<b>0,815</b>	0,093	0,234	-0,054	<b>0,759</b>	0,087	0,091	<b>0,788</b>
TAS	-0,009	<b>0,905</b>	0,010	0,013	0,017	<b>0,906</b>	0,027	-0,012	-0,028	<b>0,900</b>	0,028
TAD	0,032	<b>0,889</b>	0,047	0,123	0,028	<b>0,895</b>	0,041	0,126	0,075	<b>0,887</b>	0,112
HDL-colesterol	0,045	0,077	<b>-0,861</b>	-0,119	0,083	0,068	<b>-0,850</b>	-0,206	-0,438	0,073	-0,343
Glicemie*	<b>0,944</b>	0,012	0,098	-0,036	<b>0,951</b>	0,011	0,093	0,011	<b>0,882</b>	0,006	-0,205
Trigliceride*	0,257	0,152	<b>0,779</b>	-0,007	0,225	0,147	<b>0,829</b>	-0,081	0,587	0,156	0,253
Insulinemie*	-0,140	-0,022	0,165	<b>0,793</b>	-0,107	-0,104	0,169	<b>0,777</b>	-0,090	0,073	<b>0,822</b>
HbA1c	<b>0,952</b>	0,010	0,082	0,002	<b>0,959</b>	0,036	0,028	-0,029	<b>0,904</b>	-0,028	-0,076
% explicat din variantă	<b>23,71</b>	<b>20,78</b>	<b>17,45</b>	<b>16,53</b>	<b>23,79</b>	<b>21,45</b>	<b>18,17</b>	<b>15,56</b>	<b>26,91</b>	<b>20,51</b>	<b>19,24</b>

\* – analizate după transformare logaritmică; IMC – indicele masei corpului; TAS – tensiunea arterială sistolică; TAD – tensiunea arterială diastolică; HDL-colesterol – colesterol cu densitate mare; HbA1c – hemoglobina glicată.

**TABELUL 4.** Corelația fiecărei variabile antropometrice, clinice sau metabolice cu factorul pe care îl definește la pacienții cu DZ2 nou diagnosticat și SM, în funcție de sex

Variabila	Toți subiecții				Femei				Bărbați		
	Factor				Factor				Factor		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
IMC	0,099	0,011	-0,144	<b>0,640</b>	0,079	0,075	-0,141	<b>0,626</b>	0,030	-0,032	<b>0,517</b>
TAS	-0,036	<b>0,558</b>	-0,011	-0,082	-0,039	<b>0,540</b>	0,000	-0,086	-0,033	<b>0,564</b>	-0,080
TAD	-0,012	<b>0,535</b>	-0,001	0,004	-0,026	<b>0,522</b>	-0,007	0,029	0,015	<b>0,543</b>	-0,023
HDL-colesterol	0,124	0,076	<b>-0,649</b>	-0,003	0,101	0,071	<b>-0,594</b>	-0,073	-0,202	0,093	-0,232
Glicemie*	<b>0,506</b>	-0,023	-0,039	0,005	<b>0,506</b>	-0,043	-0,012	0,042	<b>0,413</b>	0,007	-0,148
Trigliceride*	0,039	0,070	<b>0,558</b>	-0,096	0,043	0,065	<b>0,583</b>	-0,168	0,267	0,058	0,145
Insulinemie*	-0,058	-0,092	0,054	<b>0,604</b>	-0,030	-0,124	0,040	<b>0,633</b>	-0,053	-0,043	<b>0,543</b>
HbA1c	<b>0,513</b>	-0,028	-0,057	0,037	<b>0,512</b>	-0,024	-0,055	0,015	<b>0,422</b>	-0,028	-0,058

\* – analizate după transformare logaritmică; scorurile care confirmă corelațiile, >0,4 sunt marcate cu cifre îngroșate;  
 IMC – indicele masei corpului; TAS – tensiunea arterială sistolică; TAD – tensiunea arterială diastolică; HDL-colesterol – colesterol cu densitate mare; HbA1c – hemoglobina glicată.

## DISCUȚII

În studiul de față, 88,6% dintre pacienții cu DZ2 nou diagnosticat au prezentat și SM. După diabet zaharat (prezent la toți subiecții prin modalitatea de includere în studiu), frecvența descrescătoare a componentelor SM a fost: circumferință abdominală mărită (96,4%), hipertensiune arterială (84,8%), HDL-colesterol scăzut (63,9%) și trigliceride crescute (57,9%). Femeile au prezentat în procent mai mare valori crescute ale CA și mai scăzute ale HDL-colesterolului, iar bărbații au prezentat în procent mai mare trigliceride crescute. Folosind analiza factorială pentru a investiga tendința de agregare a diferitelor variabile componente ale SM la pacienții cu DZ2 nou descoperit, am identificat un număr de patru factori (al glicoreglării, al tensiunii arteriale, lipidic și obezitate – insulinorezistență) ce au explicat 78,5% din SM. Aceiași factori au fost identificați și în cazul femeilor, explicând 79% din SM. Toți factorii identificați sunt bine explicați prin variabilele alocate fiecăruia dintre ei. În cazul bărbaților însă, am identificat doar trei factori ce explică 66,7% din SM, ceea ce confirmă diferențele în fiziopatologia SM legate de componenta de gen (12) într-o populație românească. Mai mult de 20% din SM rămâne neexplicat la pacienții cu DZ2 nou depistat. Factorii identificați sunt independenți unul de altul în populația studiată, așa cum a fost descris și în alte analize (20), iar independența lor se menține și atunci când sunt evaluați separat femeile și bărbații. Faptul că am identificat mai mult de un factor vine ca argument în sprijinul patogeniei multifactoriale a SM, modificările din cadrul acestuia nefiind explicate printr-un proces fiziopatologic unificator.

Mai multe analize de același tip au fost realizate în ultimii ani, pe diferite populații cu SM, unele dintre acestea incluzând și subiecți cu DZ2

(4,5). Deși există diferențe între studii în ceea ce privește variabilele incluse în analiză, o mare parte dintre cercetători au identificat trei sau patru factori ca și în cercetarea de față (4-10,11,12-15,17,20). În studiul nostru, indiferent de sex, factorul cel mai puternic definit, care a explicat cel mai mult din SM, a fost cel legat de metabolismul glucidic. Deși diferită de alte rezultate la subiecți cu diabet (4), această constatare poate fi datorată faptului că pacienții incluși în studiu erau nou depistați cu DZ2 și, din această cauză, cu un dezechilibru glicemic mai mare. HbA1c a prezentat o încărcare puternică pe acest factor și poate semnaliza un proces fiziopatologic important în structura SM. Acest rezultat este în concordanță cu datele obținute de Boronat și colaboratorii într-un studiu recent (26). Factorul tensiune arterială, definit de cele 2 variabile ale tensiunii arteriale, a fost identificat separat, așa cum este de altfel raportat de multe studii anterioare (3,5,7,9,10,12).

## CONCLUZII

În studiul nostru, rezultatele analizei factoriale argumentează faptul că relațiile dintre variabilele ce compun în mod clasic SM sunt cel mai bine explicate prin prisma unor procese fiziologice multiple. Totodată, factorii identificați nu explică pe deplin patogenia SM, fiind necesare studii ulterioare și, poate, introducerea unor noi componente sau markeri care să explice în totalitate fenomenul. Rezultatele noastre contribuie la o mai bună înțelegere a fiziopatologiei SM la pacienții cu DZ2, ceea ce s-ar putea traduce în practică prin dezvoltarea unor strategii de prevenție și tratament care să țintească mecanismele responsabile pentru apariția concomitentă a mai multora dintre componentele SM.

## BIBLIOGRAFIE

1. **Alberti K.G., Zimmet P., Swaw J.** – Metabolic syndrome: a new world-wide definition: a consensus statement from the international diabetes federation. *Diabetes Med* 2006; 23:469-480
2. **Edwards K.L., Austin M.A., Newman B. et al.** – Multivariate analysis of the insulin resistance syndrome in women. *Arterioscler Thromb* 1994; 14:1940-5
3. **Meigs J.B., D'Agostino R.B. Sr, Wilson P.W.F. et al.** – Risk variable clustering in the insulin resistance syndrome: the Framingham Offspring Study. *Diabetes* 1997; 46:1594-1600
4. **Gray R.S., Fabsitz R.R., Cowan L.D. et al.** – Risk factor clustering in the insulin resistance syndrome: the Strong Heart Study. *Am J Epidemiol* 1998; 148:869-878
5. **Edwards K.L., Burchfiel C.M., Sharp D.S. et al.** – Factors of the insulin resistance syndrome in nondiabetic and diabetic elderly Japanese-American men. *Am J Epidemiol* 1998; 147:441-7
6. **Leyva F., Godsland I.F., Worthington M. et al.** – Factors of the metabolic syndrome: baseline interrelationships in the first follow-up cohort of the HDDRISC Study (HDDRISC-1). *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998; 18:208-214
7. **Lempiainen P., Mykkanen L., Pyorala K. et al.** – Insulin resistance syndrome predicts coronary heart disease events in elderly nondiabetic men. *Circulation* 1999; 100:123-128
8. **Pyorala M., Miettinen H., Halonen P. et al.** – Insulin resistance syndrome predicts the risk of coronary heart disease and stroke in healthy middle-aged men: the 22-year follow-up results of the Helsinki Policemen Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; 20:538-544
9. **Sakkinen P.A., Wahl P., Cushman M. et al.** – Clustering of procoagulation, inflammation and fibrinolysis variables with metabolic factors in insulin resistance syndrome. *Am J Epidemiol* 2000; 152:897-907
10. **Kuusisto J., Lempiainen P., Mykkanen L. et al.** – Insulin resistance syndrome predicts coronary heart disease events in elderly type 2 diabetic men. *Diabetes Care* 2001; 24:1629-1633
11. **Shen B.J., Todaro J.F., Niaura R. et al.** – Are metabolic risk factors one unified syndrome? Modeling the structure of the metabolic syndrome X. *Am J Epidemiol*. 2003; 157:701-11
12. **Ionescu-Tirgoviste C., Ioacara C., Guja C. et al.** – A pathophysiological approach to metabolic syndrome using factor analysis in an adult Romanian population. *Arch Physiol Biochem* 2006; 112(3):182-188
13. **Shen B.J., Goldberg R.B., Llabre M.M. et al.** – Is the factor structure of the metabolic syndrome comparable between men and women and across three ethnic groups: the Miami Community Health Study. *Ann Epidemiol* 2006; 16:131-137
14. **Lafortuna C.L., Adorni F., Agosti F. et al.** – Factor analysis of metabolic syndrome components in obese women. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008; 18:233-41
15. **Ferguson T.F., Funkhouser E., Roseman J.** – Factor Analysis of Metabolic Syndrome Components in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study: Examination of Factors by Race-Sex Groups and Across Time. *Ann Epidemiol*. 2010; 20:194-200
16. **Stevenson, J.E., Boydston A.S.** – The metabolic syndrome and coronary artery disease: A structural equation modeling approach suggestive of a common underlying pathophysiology. *Metabolism* 2011; 61:1582-1588
17. **Woolston A., Tu Y.K., Baxter P.D. et al.** – A comparison of different approaches to unravel the latent structure within metabolic syndrome. *PLoS One* 2012; 7:e34410
18. **Huo D., Wang W., Li X. et al.** – Evaluation of two single-factor models of metabolic syndrome: a confirmatory factor analysis for an adult population in Beijing. *Lipids Health Dis* 2013; 12:61
19. **Povel C.M., Beulens J.W., van der Schouw Y.T. et al.** – Metabolic Syndrome Model Definitions Predicting Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease. *Diabetes Care* 2013; 36:362-368
20. **Udo T., McKee S.A., White M.A. et al.** – The factor structure of the metabolic syndrome in obese individuals with binge eating disorder. *J Psychosom Res* 2014; 76:152-7
21. **Gurka M.J., Lilly C.L., Oliver M.N. et al.** – An examination of sex and racial/ethnic differences in the metabolic syndrome among adults: a confirmatory factor analysis and a resulting continuous severity score. *Metabolism* 2014; 63:218-25
22. **Stuckey B.G.A., Opie N., Cussons A.J. et al.** – Clustering of metabolic and cardiovascular risk factors in the polycystic ovary syndrome: a principal component analysis. *Metabolism* 2014; 63:1071-77
23. **American Diabetes Association** – Standards of medical care in diabetes 2014. *Diabetes Care* 2014; 37(Suppl. 1):S14-S80
24. **Alberti K.G.M.M., Eckel R.H., Grundy S.M. et al.** – Harmonizing the Metabolic Syndrome. A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009; 120:1640-1645
25. **Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S. et al.** – Homeostasis model assessment: insulin resistance and b-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985; 28:412-9
26. **Boronat M., Saavedra P., Varillas V.F. et al.** – Use of confirmatory factor analysis for the identification of new components of the metabolic syndrome: the role of plasminogen activator inhibitor-1 and Haemoglobin A1c. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009; 19:271-6