

INA PALII^{1,2}, VERONICA EȘANU^{1,2}, NENEL REVENCO^{1,2}, LORINA VUDU³, VALERIU EȘANU^{1,2}

REMODELAREA CARDIACĂ LA COPIII CU SINDROM METABOLIC

¹ IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu",

Departamentul Pediatrie,

² IMSP Institutul Mamei și Copilului,

³ IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu",

Catedra Endocrinologie

SUMMARY

CARDIAC REMODELATION IN CHILDREN WITH METABOLIC SYNDROME

Key words: metabolic syndrome, children, International Diabetes Federation, remodeling.

Aim. To study myocardial remodeling in children with metabolic syndrome.

Material and methods. Structural conditions of the myocardium were studied with echocardiography, and determination of left ventricular remodeling type was made in 145 patients aged 10-18 years.

Results. According to the International Diabetes Federation criteria, metabolic syndrome was confirmed in 36,55%, non-metabolic syndrome – 63,45%. In the left ventricle: normal state – 62,1%, concentric hypertrophy – 27,6%, concentric remodeling – 5,5%, eccentric hypertrophy – 4,8%. *Conclusion.* In children, metabolic syndrome is the key factor further influencing left ventricular geometry.

РЕЗЮМЕ

РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Ключевые слова: метаболический синдром, дети, Международная Федерация Диабета, ремоделирование.

Цель исследования. Изучить характер ремоделирования миокарда у детей с метаболическим синдромом.

Материалы и методы. Обследовано 145 больных, в возрасте от 10 до 18 лет. Структурно состояние миокарда оценено методом эхокардиографии. Произведено определение типа ремоделирования левого желудочка.

Результаты. По критериям Международной Федерации Диабета метаболический синдром подтвержден в 36,55%, неметаболический синдром - 63,45%. В левом желудочке: нормальное состояние - 62,1%, концентрическая гипертрофия - 27,6%, концентрическое ремоделирование - 5,5%, эксцентрическая гипертрофия - 4,8%. *Заключение.* У детей метаболический синдром является ключевым фактором, влияющим на геометрию левого желудочка.

Introducere.

În ultimul timp, se acumulează tot mai multe date conform cărora sindromul metabolic (SM) include un grup de factori de risc cardiovascular și metabolic, dar și că per ansamblu acesta este, el însuși un factor de risc cu potențial cardiometabolic global [17]. Studiile observaționale, prospective raportează că subiecții cu SM au un risc de 2-3 ori mai mare de a dezvolta boli cardiovasculare (BCV), decât cei fără SM [5], iar componentele sale acționează sinergic și cresc riscul evenimentelor adverse, asociate cu o morbiditate și mortalitate înalte [3], respectiv rata mortalității cauzată de patologia coronariană crește de 2,9-4,2 ori, iar asociată BCV – de 2,6-3,0 ori [15].

Ipoteza conform căreia riscul evenimentelor cardiovasculare la subiecții cu SM este mai mare decât suma simplă a componentelor individuale este confirmată parțial, cu unele precizări. Astfel, un studiu recent, multietnic (IN-

TERHEART), a arătat că prezența SM este asociată cu o creștere de 2,5 ori a riscului de IMA și că acest risc este mai mare dacă sunt prezente mai multe criterii pozitive ale SM. Totuși, riscul la subiecții cu SM pare să nu fie mai mare decât riscul unor componente individuale majore, cum ar fi diabetul zaharat de tip 2 (DZ tip 2) și hipertensiunea arterială (HTA) [12]. Într-un alt studiu prospectiv, observațional (CONFIRM), ce a inclus peste 27 000 de subiecți, care au fost supuși angio-TC, s-a observat că prevalența și severitatea patologiei coronariene erau semnificativ mai înalte la cei cu SM, comparativ cu cei cu o singură componentă a SM, dar nu și pentru două, trei, patru și cinci component respective [1].

Într-o altă cercetare, publicată în „Journal of Diabetes and Complications”, au fost analizate trei definiții ale SM, propuse de OMS, NCEP și FID, în predicția riscului cardiovascular. S-a demonstrat că criteriile Federației Interna-

ționale de Diabet sunt adecvate pentru precizarea riscului cardiovascular la persoanele de gen feminin, în timp ce cele propuse de NCEP III sunt mai potrivite pentru genul masculin. Pentru componentele HTA și obezitate abdominală ($CA \geq 90^{\text{th}}$), la sexul feminin, și trigliceridele, la cel masculin, predictibile rămân a fi criteriile FID [22]. Anterior se considera că copiii cu SM nu dezvoltă complicații cardiovasculare până la vârsta adultă. În prezent, există dovezi tot mai concludente care demonstrează că în populația pediatrică, SM este asociat cu riscuri cardiovasculare atât pe termen scurt (risc de 10 ani), cât și pe termen lung (pe toată durata vieții), care includ modificări hemodinamice, structural și funcționale la nivel de cord și vase sangvine [13].

Hipertrofia ventriculului stâng (HVS) este una dintre complicațiile SM, care la rândul ei, determină ischemie subendocardică, fenomen accentuat de prezența depozitului de țesut adipos epicardic. Acesta prin dimensiunile lui, împiedică mecanica normală a cordului [11], fiind un factor important de risc pentru aritmii supraventriculare și ventriculare, infarctul miocardic, insuficiența cardiacă, accidentul vascular cerebral și moartea subită [8], constituind și un factor de risc independent și al morbidității și mortalității cardiace, dar și al tuturor cauzelor de mortalitate [25].

La nivelul cordului, VS este cel mai frecvent afectat, iar compensarea cardiac pentru excesul de lucru impus de componentele SM se caracterizează prin modificarea geometriei ventriculare stângi. Totodată efectul sinergic al factorilor din componența sa are drept consecință instalarea formelor de remodelare a miocardului VS – remodelarea concentrică, hipertrofia concentrică, hipertrofia excentrică [120], fenomene întâlnite destul de frecvent și în cadrul populației pediatrice.

Scopul studiului.

Studierea tipurilor de remodelare a miocardului ventriculului stâng la copiii cu sindrom metabolic.

Material și metode.

Proiectul de cercetare s-a desfășurat în cadrul IMSP IM-șiC, Departamentul Pediatrie, Clinica de cardiologie pediatrică. Pentru a realiza scopul propus a fost planificat un studiu analitic, observațional, de cohortă. Iar, aplicând criteriile de includere/excludere, au fost selectați 145 de copii (din 161 participanți, 16 fiind neeligibili), care au constituit lotul general de cercetare, respectând următoarele **criterii**: vârsta de 10 – 17 ani 11 luni și 29 de zile (inclusiv); subiecți cu obezitate abdominală ($CA \geq 90^{\text{th}}$); acordul părinților sau al tutorei legitim și asentimentul copiilor (cu vârsta ≥ 14 ani) de participare în studiu; cetățeni ai Republicii Moldova; abilitatea de a comunica bine cu cercetătorul; să înțeleagă și să respecte cerințele de studiu; înțelegerea și semnarea acordului informat și asentimentul în scris.

Au fost **exclși din cercetare** subiecții cu următoarele caracteristici: obezitatea secundară – de cauză endocrină, genetică, neurologică, având examen clinic sugestiv,

confirmat prin examene de specialitate; HTA secundară – renală, endocrină, neurogenă, medicamentos indusă, etc., având examen clinic sugestiv, confirmat prin examene de specialitate; afecțiuni acute, însoțite sau nu de febră, aflate sau nu sub tratament; afecțiuni cornice respiratorii, cardiovasculare, gastro-intestinale, renale, neurologice, endocrine etc., aflate sau nu sub tratament; dezacordul părinților sau reprezentanților legali, precum și al copilului de a participa în cercetare, cei cu fereastră ecografică dificilă, cu compliantă redusă, refuzarea includerii în studiu.

Toți subiecții selectați au fost informați de la bun început despre etapele cercetării și încadrați în studiu numai cu acordul personal, fiind explicate în detaliu cerințele impuse și modul de desfășurare al investigațiilor necesare printr-o discuție ce a avut loc cu fiecare în parte. Toate procedurile au fost efectuate după semnarea consimțământului informat de către reprezentantul legal și a documentului despre asentimentul copiilor cu vârsta ≥ 14 ani. Aceștia nu au fost remunerați și nu au suportat niciun cost financiar aferent participării.

Considerații etice.

Studiul a ținut cont de normele internaționale ale eticii medicale, stabilite de Declarația de la Helsinki, în ceea ce privește păstrarea confidențialității datelor participanților. Cercetarea a fost aprobată de către Comitetul de Etică a Cercetării al Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” (proces-verbal nr. 59 din 03.06.2016). Datele rezultate au fost comunicate numai participantului respectiv, datele personale ale fiecărui subiect nu au fost folosite și nu vor fi utilizate în niciun alt scop.

Evaluarea ecocardiografică transtoracică.

Ecocardiografia transtoracică s-a efectuat la momentul includerii în studio, cu ajutorul aparatului cu ultrasunete Toshiba Aplio 300, MODEL TUS-A300, conform metodologiei general acceptate și recomandărilor Societății Americane de Ecocardiografie (ASE, 2013) [6], cu aprecierea caracteristicilor anatomice și funcționale cardiace. *Evaluarea ecocardiografică a VS* a inclus măsurarea diametrelor VS telediastolic, telesistolic (mod 2D), dimensiunea septului interventricular și a peretelui posterior al VS (mod 2D), volumele VS telesistolic, telediastolic, fracția de ejecție și de scurtare a VS.

Masa miocardului ventriculului stâng ($MMVS(g) = 0,8 [1,04 X (DTD VS+SIV+PPVS)^3 - (DTD VS)^3] + 0,6$; propusă de Devereux et al., 1986) și indicele masei miocardului VS în funcție de înălțime, specific populației pediatrice ($IMMVS(g/m^{2,7}) = MMVS(g)/h(m^{2,7})$) (propusă de Lurbe E.) au fost calculate accesând link-ul <http://1-dot-lv-mass-parameterz-hrd.appspot.com/>, fiind prezentate rezultate și valoarea percentilică pentru MMVS și IMMVS, scorul Z al MMVS specific vârstei pediatrice ($[(MMVS/M)^L - 1]/(L X S)$, L - lambda; M - mu; S - sigma; propusă de Cole T., 1990) s-a calculat accesând link-ul <http://parameterz.blogspot.com/2008/09/lv-mass-z-scores.html> [9].

În funcție de valorile IMMVS și GRPP VS (2xPPVS/DTD VS), s-au determinat formele de remodelare a miocardului VS - remodelare concentrică (IMMVS ≤ percentila 95 și GRPP VS > 0,44), hipertrofie concentrică (IMMVS > percentila 95 și GRPP VS ≤ 0,44), hipertrofie excentrică (IMMVS > percentila 95 și GRPP VS > 0,44) și un VS cu aspect normal (IMMVS ≤ percentila 95 și GRPP VS ≤ 0,4) [14].

Metode de prelucrare și analiză a rezultatelor obținute.

Datele obținute au fost introduse în tabele de codificare și transferate în baza electronică de date, iar prelucrarea statistică a fost realizată aplicând programul SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versiunea 20 și folosind diferite metode de analiză statistică. Pentru estimarea diferențelor semnificative în mediile loturilor de cercetare, copii cu SM versus non-SM, s-a utilizat criteriul Student. Testarea egalității a trei și mai multe medii, în studiu conform numărului de componente, clustere s-a efectuat prin analiza dispersională (procedeele ANOVA).

la expuși, riscul bolii la neexpuși, riscul relativ, frecvența celor expuși la factorul de risc, riscul atribuibil în populație, % din efectul nedorit prezent la expuși, interval de încredere etc.) cu interpretarea rezultatelor obținute.

Rezultatele cercetării. Caracteristica tipurilor de remodelare a miocardului ventriculului stâng. Repartiția pe tipuri de remodelare a miocardului VS (RMVS) s-a efectuat conform recomandărilor Societății Americane și Europene de Ecocardiografie, evaluări care s-au bazat pe măsurarea indicelui masei miocardului VS (IMMVS) și a indicelui grosimii relative a pereților VS (GrPPVS).

Tipurile de remodelare patologică (figura 1) s-au repartizat în felul următor: 62,1% (n=90) participanți au prezentat aspect geometric normal, 27,6% (n=40) - hipertrofie concentrică, 5,5% (n=8) - remodelare concentrică, iar 4,8% (n=7) - hipertrofie excentrică a VS.

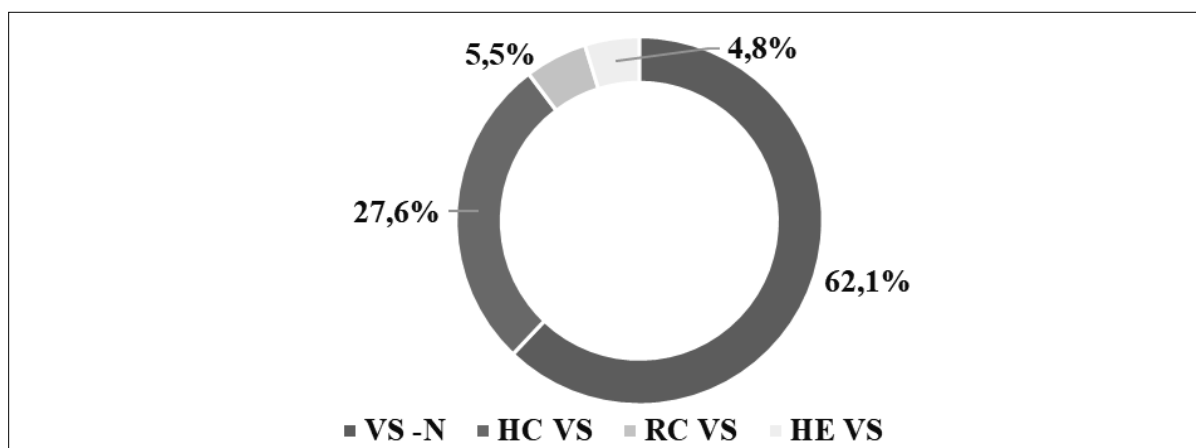


Fig. 1. Tipurile de remodelare a miocardului VS

Notă: VS-N = VS cu aspect normal, HC VS = hipertrofie concentrică a VS, RC VS = remodelare concentrică a VS, HE VS = hipertrofie excentrică a VS.

S-a efectuat calculul riscului relativ, în cazul dat riscul de dezvoltare a remodelării miocardului VS la copiii cu sindrom metabolic vs nonsindrom metabolic, elaborând tabelul 2x2, calcularea indicatorilor necesari (riscul bolii

În funcție de **prezența/absența sindromului metabolic**, în lotul de bază au fost obținute următoarele date: 54,7% (n=29) participanți au prezentat aspect geometric normal, la 32,1% (n=17) s-a atestat hipertrofie centri-

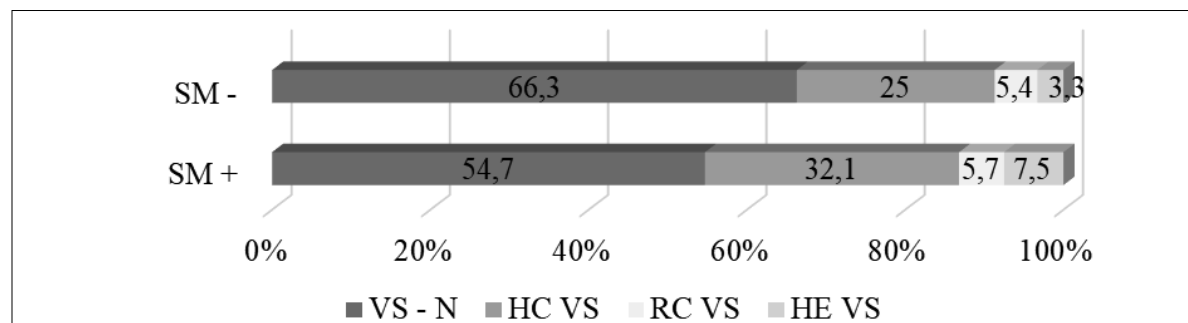


Fig. 2. Modelele de remodelare a miocardului VS, în funcție de prezența/absența sindromului metabolic (p>0,05)

Notă: VS-N = VS cu aspect normal, HC VS = hipertrofie concentrică a VS, RC VS = remodelare concentrică a VS, HE VS = hipertrofie excentrică a VS.

că, la 5,7% (n=3) – remodelare concentrică, iar la 7,5% (n=4) – hipertrofie excentrică a VS. În lotul de control parametrii în cauză aveau valorile: 66,3% (n=61) participanți – aspect geometric normal, 25% (n=23) – hipertrofie concentrică, 5,4% (n=5) – remodelare concentrică, iar 3,3% (n=3) – hipertrofie excentrică a VS ($\chi^2=0,52$; $p>0,05$; figura 2).

Repartizarea după sexe. La băieți, 63,4% (n=52) participanți au prezentat aspect geometric normal, 24,4% (n=20) – hipertrofie concentrică, 4,9% (n=4) – remodelare concentrică și 7,3% (n=6) – hipertrofie excentrică a VS, iar la fete 60,3% (n=38) au prezentat aspect geometric normal, 31,7% (n=20) – hipertrofie concentrică, 6,3% (n=4) – remodelare concentrică și 1,6% (n=1) – hipertrofie excentrică a VS ($\chi^2=0,34$; $p>0,05$; figura 3).

centrică a VS s-a înregistrat la 15,2% (n=8) din copiii cu 1 criteriu pozitiv pentru SM, la 27,3% (n=15) cu 2 criterii pozitive, la 32,6% (n=11) cu 3 criterii și la 24,9% (n=6) cu 4-5 criterii pozitive. Hipertrofie excentrică a VS s-a notat la 11,7% (n=1) din copiii cu 1 criteriu pozitiv pentru SM, la 19,1% (n=2) cu 2 criterii pozitive, la 27,9% (n=1) cu 3 criterii și la 41,3% (n=3) cu 4-5 criterii ($\chi^2=3,58$; $p>0,05$; figura 4).

În cadrul **clusterelor SM**, remodelarea concentrică a VS s-a constatat la 15,0% (n=1) dintre subiecții cu clusterul CA+TG+HTA, CA+HDLc+HTA și CA+HDLc+TG+HTA; hipertrofia excentrică s-a înregistrat la 14,7% (n=1) dintre participanții cu forma clinic CA+HDLc+HTA, CA+HDLc+TG+HTA+Glu și la 27,9% (n=2) dintre subiecții cu clusterul CA+HDLc+TG+HTA; hipertrofia concentrică s-a atestat la 18,7% (n=6) dintre participanții cu

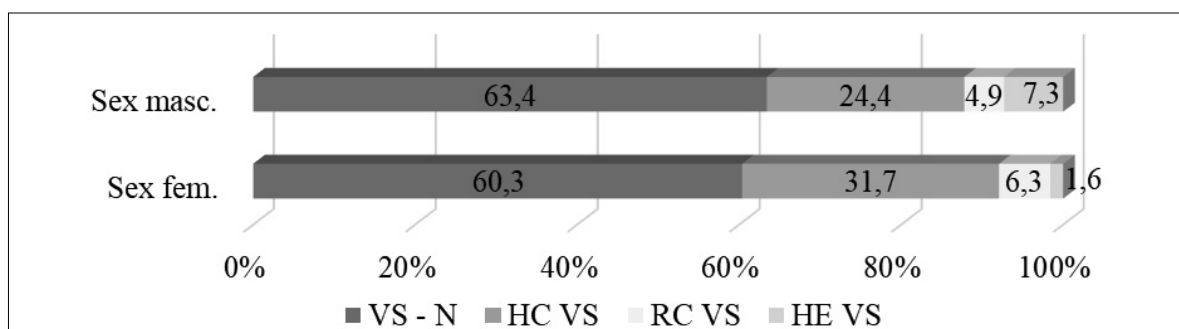


Fig. 3. Modelele de remodelare a miocardului VS după sexe ($p>0,05$)

Notă: VS-N = VS cu aspect normal, HC VS = hipertrofie concentrică a VS, RC VS = remodelare concentrică a VS, HE VS = hipertrofie excentrică a VS

În funcție de **numărul de criterii ale SM**, s-a notat un aspect normal al geometriei VS la 25,8% (n=24) din copiii cu 1 criteriu pozitiv pentru SM, la 38,7% (n=37) - 2 criterii

forma clinică CA+HDLc+HTA, la 6,1% (n=4) din cei cu clusterul CA+TG+HTA și CA+TG+HDLc+HTA, iar în 1,6% (n=1) – la cei cu clusterul CA+TG+HDLc, CA+T-

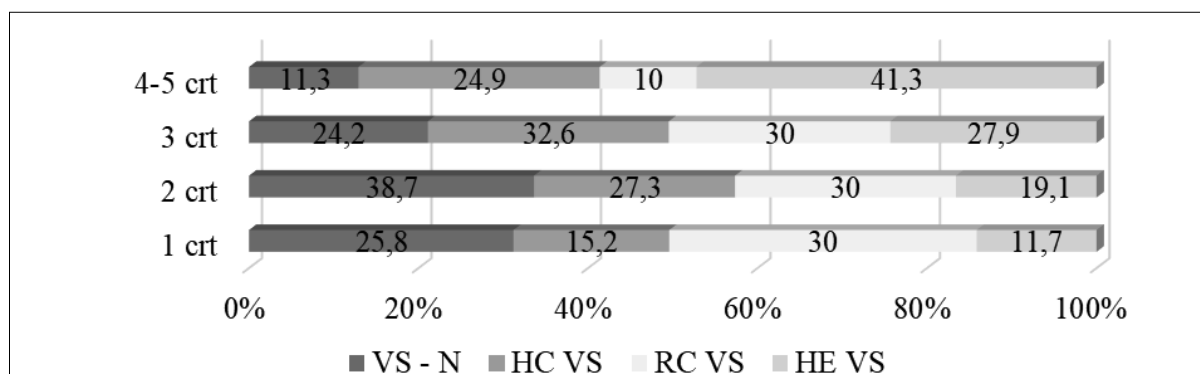


Fig. 4. Modelele de remodelare a miocardului VS, în funcție de numărul de criterii pozitive ale SM, conform Consensului FID, adaptat la copil ($p>0,05$)

Notă: VS-N = VS cu aspect normal, HC VS = hipertrofie concentrică a VS, RC VS = remodelare concentrică a VS, HE VS = hipertrofie excentrică a VS;

pozitive, la 24,2% (n=21) - 3 criterii și la 11,3% (n=8) - 4-5 criterii. Remodelarea concentrică a VS a fost notată la 10,0% (n=1) subiecți cu 4-5 criterii pozitive ale SM și 30,0% (n=2) la cei cu 1, 2 și 3 criterii pozitive. Hipertrofie con-

G+Glu+HTA, CA+TG+HDLc+Glu. Ventriculul stâng cu aspect geometric normal a prezentat o pondere diferită per total, fiind înregistrat în cadrul tuturor formelor clinice ($\chi^2=11,96$; $p>0,05$; tabelul 1).

Tabelul 1. Modelele de remodelare a miocardului VS în cadrul clusterelor sindromului metabolic

SM, elemente	VS – N	RC VS	HE VS	HC VS
	(nr., %)			
CA	24 (25,8%)	2 (27,5%)	1 (14,7%)	8 (25,3%)
CA+HTA	22 (16,9%)	2 (27,5%)	2 (27,9%)	7 (21,4%)
CA+Glu	4 (3,2%)			
CA+HDLc	22 (16,9%)			3 (6,1%)
CA+Tr	2 (1,6%)			5 (11,5%)
CA+Glu+HTA	1 (0,8%)			
CA+Tr+HTA	5 (4,0%)	1 (15,0%)		4 (6,1%)
CA+Tr+HDLc	11 (8,9%)			1 (1,6%)
CA+HDLc+HTA	13 (10,5%)	1 (15,0%)	1 (14,7%)	6 (18,7%)
CA+HDLc+Glu+HTA	2 (1,6%)			1 (1,6%)
CA+Tr+HTA+Glu	1 (0,8%)			
CA+Tr+HDLc+HTA	8 (6,6%)	1 (15,0%)	2 (27,9%)	4 (6,1%)
CA+Tr+HDLc+Glu	2 (1,6%)			1 (1,6%)
CA+Tr+HDLc+Glu+HTA	1 (0,8%)		1 (14,7%)	

$\chi^2=11,96$; NS;

Notă: Indicii sunt prezentați ca valoare absolută și relativă (%), NS – nesemnificativ statistic ($p > 0,05$), CA – circumferința abdominală, TG – trigliceride, HTA – hipertensiune arterială, Glu – glucoză, HDLc – colesterol cu densitate înaltă, VS-N – VS cu aspect normal, RC VS – remodelare concentrică a VS, HC VS – hipertrofie concentrică a VS, HE VS – hipertrofie excentrică a VS

Riscul instalării remodelării miocardului ventriculului stâng. În cadrul cercetării s-a efectuat, de asemenea, estimarea riscului de instalare a remodelării miocardului VS la copiii cu SM. Formând "Tabelul 2x2" au fost calculați indicatorii necesari cu interpretarea rezultatelor obținute.

Un studiu realizat de Căldăraru și colab. a stabilit că un număr mai mare de criterii pozitive pentru SM (dar și vârsta, disfuncția renală și dimensiunile atrului stâng) reprezintă factor predictor al fibrilației atriale la subiecții cu acest sindrom, singurii factori predictivi independenți

	RM VS +	RM VS -	Total
SM+	24 (a)	29 (b)	53 (m1)
SM-	31 (c)	61 (d)	92 (m0)
Total	55 (n1)	90 (n0)	145 (t)

Au fost calculați următorii indicatori: riscul bolii la expuși: $P_1=0,5$; riscul bolii la neexpuși: $P_0=0,3$; riscul relativ: $RR=1,7$ ($RR\ 1,7-2,5$ = risc moderat); riscul în populație (frecvența celor expuși la factorul de risc): $R_p=0,4$; excesul riscului în populație (risc atribuibil în populație): $R_{ap}=R_p-P_0=0,1$; fracția atribuibilă: $FA_e=40\%$; $Ilim_{sup}=4,2$; $Ilim_{inf}=1,3$.

Conform rezultatelor studiului de față, s-a obținut un risc relativ egal cu 1,7, fiind încadrat în intervalul 1,7-2,5, considerat risc moderat, deci sindromul metabolic este un factor de risc pentru dezvoltarea remodelării miocardului VS, iar având în vedere faptul că intervalul de încredere nu include valoarea 1 (Î este între 1,3 și 4,2), concluzionăm că există o asocieră pozitivă între sindromul metabolic și remodelarea miocardului VS.

Discuții. Sindromul metabolic este cunoscut ca fiind un factor de risc independent pentru remodelarea și disfuncția ventriculară, patologia coronariană, aritmia cardiacă, insuficiența cardiacă (IC) etc. [16].

identificați de către autori fiind vârsta și remodelarea atrială, cu absența unei corelații cu gradul HTA, cu dislipidemia și controlul DZ [10].

Modificările cardiace sunt prezente la subiecții cu SM, dar și la diabetici, hipertensivi, iar normotensivii și nediabeticii cu SM au nivel similar de afectare, confirmând efectele sinergice ale componentelor acestuia asupra structurii și funcției inimii. Cercetările arată că alterarea funcției și structurii cardiace sunt mai accentuate la persoanele cu patru, cinci componente ale SM, prin urmare, valorile crescute ale TA, ale CA, dislipidemia și hiperglicemia au efecte sinergice asupra HVS, amplificând consecințele SM. Controlul optim al TA, împreună cu pierderea în greutate, normalizarea metabolismului lipidic și glucidic contribuie la regresia HVS [23].

S-a constatat că, pe lângă HVS, disfuncția sistolică/diastolică și insuficiența cardiacă sunt următoarele cele mai frecvent întâlnite anomalii [4]. SM este considerat o afecțiune predominantă la subiecții cu IC, multe dintre

componentele sale contribuind la creșterea incidenței și severității acesteia. [20]. Subiecții cu SM hipertensivi au un risc de trei ori mai mare de a dezvolta dilatarea cavității VS, chiar și după ajustarea altor factori [21]. Relația dintre SM și IC, la fel, a fost studiată, iar conform opiniei lui Alakkas et al., IC este un diagnostic de admitere mai frecvent în rândul celor cu SM prezent vs absent (28,9% vs 15,1%, $p < 0,05$) [2].

O metaanaliză a 14 studii ecocardiografice, incluzând 5994 de normotensivi și hipertensivi cu și fără SM, a demonstrat că fenotipul metabolic reprezintă un factor de risc semnificativ pentru hipertrofia și disfuncția diastolică a VS [18]. Disfuncția diastolică subclinică se dezvoltă autonom de HVS în SM și are loc prin mecanisme independente. Incidența HVS este mai mare la hipertensivi cu SM, decât la cei fără SM. Acest sindrom pare să amplifice modificările cardiace legate de HTA care, combinată cu celelalte componente ce agravează HVS, afectează și funcția diastolică a VS [21]. Gupta și colab. au demonstrat că subiecții cu SM prezintă valori medii ale masei miocardului ventriculului stâng (MMVS) și ale indicelui masei miocardului ventriculului stâng (IMMVS) semnificativ mai mari ($188,40 \pm 87,59$ g, $49,60 \pm 21,23$ g/m^{2.7}), decât hipertensivii fără SM ($171,64 \pm 62,52$ g, $40,48 \pm 14,13$ g/m^{2.7}) ($p < 0,05$) [105]. La copiii cu SM, IMMVS este mai mare decât la obezi, fără această patologie, atestându-se creșterea liniară directă a IMMVS în concordanță cu creșterea numărului de componente ale SM [8].

Conform regresiei logistice, HTA este cel mai puternic determinant pentru schimbările produse de la nivelul organului-țintă - cordului, în cadrul SM, fiind asociată cu HVS, indiferent de vârstă și sex. De fapt, HTA crește riscul, în timp ce SM severitatea HVS, cu alterarea funcției cardiace (preponderentă fracției de ejecție a VS) [7]. Subiecții cu SM au o grosime relativă a peretelui posterior al VS (GrPPVS), o MMVS și un IMMVS mai mari chiar și în absența componentului hipertensiv. Nivelul glucozei, al hemoglobinei glicate și al trigliceridelor corelează pozitiv cu IMMVS, obezitatea este asociată la ei cu HVS, independent de HTA, iar nivelul insulinei influențează preponderent asupra tipajelor concentric și excentric de remodelare a inimii. SM este asociat cu reducerea funcției sistolice și diastolice a VS, chiar și la cei cu IMC normal, prezentând și o scădere a capacității de efort, comparativ cu non-SM (zero-două componente) [15].

Există și o influență de gen asupra parametrilor morfo-funcționali cardiaci în SM. Analiza multivariată a componentelor sale arată că singurul predictor independent pentru HVS la sexul masculin este HTA, în timp ce la cel feminin se asociază și alterarea metabolismului glucidic. Clusterul alterarea metabolismului lipidic plus alterarea metabolismului glucidic și obezitatea abdominală este asociat cu HVS numai la sexul feminin. Valorile ridicate ale TA, plus metabolismul glucidic alterat și nivelul crescut al trigliceridelor sunt asociate independent cu disfuncția diastolică a VS la sexul feminin, în timp ce valo-

rile crescute ale TA sunt singurul predictor independent la cel masculin [24].

Studiul caz-control efectuat de către Nicolini și colab. confirmă impactul semnificativ al genului asupra modificărilor la nivel de cord în cadrul SM, respectiv genul feminin prezintă o GrPPVS mai mare, o rată mai mare a hipertrofiei/remodelării concentrice a VS și indici diastolici mai scăzuți, iar, în opinia lui Gori și colab., și o prevalență mai mare a insuficienței cardiace cu fracția de ejecție a VS păstrată [19].

În lucrarea actuală s-au abordat detaliat și tipurile de remodelare a miocardului VS, fiind înregistrate toate tipurile, dar cu o pondere diferită, respectiv în 62,1% din cazuri - aspect geometric normal, în 27,6% cazuri - hipertrofie concentrică (cu prevalență în rândul participanților cu non-SM; rezultat similar la ambele sexe; cu prevalența a 2 și 3 criterii; în cadrul clusterelor care conțin componentele CA, TG, HDLc, HTA), în 5,5% - remodelare concentrică (rezultat similar în ambele loturi, la ambele sexe, cu prevalența a 2 și 3 criterii, în cadrul clusterelor care conțin componentele CA, TG, HDLc, HTA), iar în 4,8% - hipertrofie excentrică a VS (cu prevalență în rândul participanților cu SM; cu dominanță în rândul băieților; cu prevalența a 2 și 3 criterii; în cadrul clusterelor care conțin componentele CA, TG, HDLc, HTA).

Concluzii.

S-a constatat prezența celor trei subtipuri de remodelare patologică (hipertrofie excentrică, hipertrofie concentrică și remodelare concentrică) cu o rată a prevalenței diferită, în funcție de sex, număr de criterii pozitive, cluster etc. Putem concludiza că sindromul metabolic reprezintă unul din factorii-cheie care influențează geometria ventriculară stângă la copii, respectiv se recomandă implementarea în practica clinică a evaluării spectrului ultrasonografic cardiac de tipul remodelare al miocardului ventriculului stâng în baza măsurătorilor lineare (SIV, PPVS, DTD VS), urmată de calculul valorilor indicelui masei miocardului VS și grosimii relative a peretelui posterior al VS.

Bibliografie.

1. Ahmadi A, Leipsic J, Feuchtner G, Gransar H, Kalra D, Heo R, et al. Is Metabolic Syndrome Predictive of Prevalence, Extent, and Risk of Coronary Artery Disease beyond Its Components? Results from the Multinational Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcome: An International Multicenter Registry (CONFIRM). *PLoS ONE*. 2015 10(3): e0118998.
2. Alakkas Z, Alswat KA, Otaibi M Al, Althobaiti T, Alzaidi N, Khalek EA, et al. The prevalence and the clinical characteristics the cardiac care unit. *Journal of the Saudi Heart Association* 2016;1-8. Disponibil la: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsha.2015.12.001> [accesat la 26.02.2020].

3. Antonini-Canterin F, Di Nora C, Poli S, Sparacino L, Cosei I, Ravasel A, et al. "Obesity, Cardiac Remodeling, and Metabolic Profile: Validation of a New Simple Index beyond Body Mass Index." *Journal of cardiovascular echography*. 2018;28(1):18-25. Disponibil la: https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho_63_17[accesat la 26.02.2020].
4. Civilibal M, Duru NS, Elevli M. Subclinical atherosclerosis and ambulatory blood pressure in children with metabolic syndrome. *Pediatric Nephrology*. 2014 Nov 1;29(11):2197-204. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s00467-014-2836-1>[accesat la 26.02.2020].
5. Cuspidi C, Sala C, Provenzano F, Tadic M, Gherbesi E, Grassi G, et al. Metabolic syndrome and subclinical carotid damage: a meta-analysis from population-based studies. *Journal of hypertension*. 2018 Jan 1;36(1):23-30. Disponibil la: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001575>[accesat la 26.02.2020].
6. ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. - 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *Journal of Hypertension*. 2013; 31: 1925-38.
7. Genoni G, Menegon V, Secco GG, Sonzini M, Martelli M, Castagno M, et al. Insulin resistance, serum uric acid and metabolic syndrome are linked to cardiovascular dysfunction in pediatric obesity. *International journal of cardiology*. 2017 Dec 15;249:366-71. Disponibil la: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.09.031> [accesat la 27.02.2020].
8. Gupta RK, Gupta R, Makar N, Chaudhary S, Bhatheja H, Pathak P. The association of left ventricular mass index with metabolic syndrome in comparison to hypertensive patients. *Journal of cardiovascular echography*. 2016 Apr;26(2):42-47. Disponibil la: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.09.015> [accesat la 27.02.2020].
9. Guzzetti E, Annabi M, Ong G, Zenses A, Dagenais F, Tastet L, et al. Impact of Metabolic Syndrome and/or Diabetes Mellitus on Left Ventricular Mass and Remodeling in Patients With Aortic Stenosis Before and After Aortic Valve Replacement. *The American journal of cardiology*. 2019 Jan 1;123(1):123-31. Disponibil la: <https://doi.org/10.4103/2211-4122.18-3748> [accesat la 27.02.2020].
10. Hemati Z, Mozafarian N, Heshmat R, Ahadi Z, Motlagh ME, Ziaodini H, et al. Association of sleep duration with metabolic syndrome and its components in children and adolescents; a propensity score-matched analysis: the CASPIAN-V study. *Diabetology & metabolic syndrome*. 2018 Dec;10(1):78. Disponibil la: <https://doi.org/10.1186/s13098-018-0381-y> [accesat la 27.02.2020].
11. Heshmat R, Hemati Z, Qorbani M, Asl LN, Motlagh ME, Ziaodini H, et al. Metabolic syndrome and associated factors in Iranian children and adolescents: the CASPIAN-V study. *Journal of cardiovascular and thoracic research*. 2018;10(4):214. Disponibil la: <https://doi.org/10.15171/jcvtr.2018.37> [accesat la 27.02.2020].
12. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Medicine*. 2011;9:48. Disponibil la: <https://doi.org/10.1186/1741-7015-9-48>[accesat la 03.03.2020].
13. Katholi RE, Couri DM. Left ventricular hypertrophy: major risk factor in patients with hypertension: update and practical clinical applications. *International journal of hypertension* 2011;2011:495349. Disponibil la: <https://doi.org/10.4061/2011/495349>[accesat la 03.03.2020].
14. Khoury PR, Mitsnefes M, Daniels SR, Kimball TR. Age-specific reference intervals for indexed left ventricular mass in children. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2009 Jun 1;22(6):709-14. Disponibil la: <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2009.03.003>[accesat la 28.02.2020].
15. Kim D, Kim J. Dairy consumption is associated with a lower incidence of the metabolic syndrome in middle-aged and older Korean adults: the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). *British Journal of Nutrition*. 2017 Jan;117(1):148-60. Disponibil la: <https://doi.org/10.1017/S000711-451600444X>[accesat la 05.03.2020].
16. La Carrubba S, Todaro MC, Zito C, Antonini-Canterin F, Monte IP, Caso P, et al. Asymptomatic left ventricular dysfunction and metabolic syndrome: Results from an Italian multicenter study. *Journal of cardiovascular echography*. 2013; 23(4): 96-101. Disponibil la: <https://doi.org/10.4103/2211-4122.12-7410>[accesat la 28.02.2020].
17. Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *Jama*. 2002 Dec 4;288(21):2709-16. DOI: 10.1001/jama.288.21.2709 [accesat la 27.02.2020].
18. Li NY, Zhang ZW, Wang SX, Chang P, Ding Q, Ma RX, et al. Features of left ventricular hypertrophy in patients with metabolic syndrome with or without comparable blood pressure: a meta-analysis. *Endocrine*. 2013; 43:548-563. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s12020-013-9883-4>[accesat la 28.02.2020].
19. Nicolini E, Martegani G, Maresca AM, Marchesi C, Dentali F, Lazzarini A, et al. Left ventricular remodeling in patients with metabolic syndrome: Influence of gender. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2013 Aug 1;23(8):771-5. Disponibil la: <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2012.04.009>[accesat la 28.02.2020].
20. Perrone-Filardi P, Paolillo S, Costanzo P, Savarese G, Trimarco B, Bonow RO. The role of metabolic syndrome in heart failure. *European heart journal*.

- 2015 Aug 4;36(39):2630-4. Disponibil la: <https://doi.org/10.2174/1570161115666170621075619> [accesat la 28.02.2020].
21. Ratto E, Viazzi F, Verzola D, Bonibo B, Gonnella A, Parodi EL et al. Metabolic syndrome is associated with left ventricular dilatation in primary hypertension. *Journal of Human Hypertension*. 2015;6:1-6. Disponibil la: <https://doi.org/10.1038/jhh.2015.67> [accesat la 28.02.2020].
22. Shi P, Goodson JM, Hartman M-L, Hasturk H, Yaskell T, Vargas J, et al. Continuous metabolic syndrome scores for children using salivary biomarkers. *PLoS One*. 2015;10:e0138979. Disponibilla: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138979> [accesat la 28.02.2020].
23. Tadic M, Ivanovic B, Celic V, Koca bay G. The impact of metabolic syndrome, recently diagnosed diabetes and hypertension on right ventricular remodeling. *Clinical and Experimental Hypertension*. 2014 Aug 1;36(5):295-301. Disponibil la: <https://doi.org/10.3109/10641963.2013.810235> [accesat la 28.02.2020].
24. Tadic MV, Ivanovic BA, Petrovic M, Celic V, Neskovic A. Gender influence on left ventricular structure and function in metabolic syndrome. Are women at greater risk? *Journal of Clinical Ultrasound*. 2013 Nov;41(9):538-45. Disponibil la: <https://doi.org/10.1002/jcu.22016> [accesat la 28.02.2020].
25. Wang S, Song K, Guo X, Xue H, Wang N, Chen J, et al. The association of metabolic syndrome with left ventricular mass and geometry in community-based hypertensive patients among Han Chinese. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2015 Oct;20(10):963. Disponibilla: <https://doi.org/10.4103/1735-1995.172785> [accesat la 28.02.2020].