

31. Ascutto RJ, Ross-Ascutto NT. Systematic-to-pulmonary collaterals: a source of flow energy loss in Fontan physiology. *Pediatric Cardiology*. 2004; 25:472–48
32. Emani SM, Bacha EA, McElhinney DB, Marx GR, Tworetzky W, Pigula FA, del Nido PJ. Primary left ventricular rehabilitation is effective in maintaining two-ventricle physiology in the borderline left heart, *Journal of the American College of Cardiology*. 2012 Nov 6;60(19):1966-74
33. <http://www.childrenshospital.org/az/Site1941/mainpageS1941P5.html>
34. Anderson AW, Breitbart RE, The Fontan Patient: Inconsistencies in Medication Therapy Across Seven Pediatric Heart Network Centers, *Pediatric Cardiology*, 2010; 31(8): 1219-1222
35. Cîpîlneanu R, *Progrese în Cardiologie*, vol. III, Media Med Publics; 2008: 224-226
36. Aeba R, Katogi T, Takeuchi S, Kawada S, Long-term follow-up of surgical patients with single ventricle physiology: prognostic anatomical determinants, *Cardiovascular Surgery*, volume 5, Issue 5, 1997: 526-532
37. Anderson AW, Breitbart RE, The Fontan Patient: Inconsistencies in Medication Therapy Across Seven Pediatric Heart Network Centers, *Pediatric Cardiology*; 2010; 31(8): 1225-1228
38. Ghanayem NS, Berger S, Tweddell JS, Medical management of the Failing Fontan, *Pediatric Cardiology*, 2007, 28:465-471
39. Ratnapalan S, Griffiths K, Costei AM, Benson L, Koren G, Digoxin-carvedilol interactions in children, *Journal of Pediatrics*. 2003 May;142(5):572-4
40. Saxena A, Report of the 2nd National Consensus meeting on management of congenital heart disease in India.
41. Ishibashi N, Park I, Takahashi Y, Effectiveness of Carvedilol for Congestive Heart Failure that Developed Long after Modified Fontan Operation, *Pediatric Cardiology*, July/August 2006, Volume 27, Issue 4: 473-475
42. Yoshimura N, Yamaguchi M, Inhaled Nitric Oxide Therapy after Fontan-type operation, *Surgery Today*, 2005, 35:31-35
43. Bendayan I, Casaldaliga J, Castello F, et al., Heparin therapy and reversal of protein-losing enteropathy in a case with congenital heart disease. *Pediatric Cardiology*; 21:267–268.

ULTRASONOGRAFIA INTRAVASCULARĂ: ASPECTE CLASICE ȘI VIZIUNI CONTEMPORANE (Revista literaturii)

Lilia Golub, Liviu Grib, Ion Popovici, Elena Samohvalov, Alexandra Grejdieru, Alexandr Ceasovschih, Andrei Grib

Disciplina Cardiologie, Clinica Medicală nr.3, Departamentul Medicina Internă, USMF “Nicolae Testemițanu”

Summary

Intravascular ultrasound classical and contemporary aspects and vision

IVUS-utility is to quantify the severity of atherosclerotic stenoses that appear angiographically moderate and often turn significantly reducing the minimum luminal surface. Detailed images of the arteries can be visualized using IVUS catheter that provides cross sections, bidimensional concentric stacked vessel. This catheter possess rotational transducers able to visualize the vascular wall layers in three positions: longitudinal, rotational and ultrasonographical. In the literature the information about the investigation IVUS is modest. Techniques for determining IVUS resolution in 3-dimensions are described by Boston 20 MHz catheter and by IVUS scanner Dasonics. Image obtained outside the plan is measured by determining the thickness of the beam, and the axial and lateral plan – measured by the minimum distance between two points. As the distance to catheter is less, the image clarity is better. We

performed the synthesis of literature on IVUS investigation to highlight it's priorities compared with angiography.

Rezumat

Utilitatea IVUS-ului este de a cuantifica severitatea stenozelor aterosclerotice care apar angiografic moderat și se dovedesc adesea semnificativ prin reducerea suprafeței luminale minime. Imagini detaliate ale arterelor se pot vizualiza, utilizând cateterul IVUS care oferă secțiuni transversale, bidimensionale concentrice suprapuse vasului. Acest cateter posedă transduttori rotaționali, capabili de a vizualiza straturile peretelui vascular în trei poziții: longitudinală, rotațională și ultrasonografică. În literatura de specialitate există informație modestă despre investigația IVUS. Tehnicile pentru determinarea rezoluției IVUS în 3 dimensiuni sunt descrise pentru cateterul Boston de 20 MHz și un scanner IVUS Dasonics. Imaginea obținută în afara planului este măsurată prin determinarea grosimii fascicolului, iar cea axială și laterală – evaluată prin distanța minimă dintre 2 puncte. Cu cât distanța până la cateter este mai mică cu atât claritatea imaginii este mai bună. Am efectuat sinteza literaturii referitor la investigația IVUS, pentru a evidenția prioritățile ei în comparație cu angiografia.

Obiective

Luând în considerare progresele incontestabile ale medicinei din ultimele decenii, care au avut repercusiuni asupra investigațiilor aplicate în practica medicală, se simte nevoia de o „alinieră” la metodele practice recente, în consecință se preconizează o veritabilă schimbare de paradigmă, înlocuirea practicării metodelor vechi cu cele moderne.

Materiale și metode

Au fost selectate date bibliografice, științifice contemporane și revizuite recomandările recente asupra problemei diagnosticării severității stenozelor vasculare aterosclerotice, mai rar diagnosticate angiografic (~50%), studierea morfologiei și diametrului plăcii aterosclerotice, evaluate calcificările parietale prin intermediul ultrasonografiei intravasculare cu studiul electronic al acestor complicații: Clinical Cardiology, Boston Scientific, Maryland Medical System.

Actualitatea

Ecografia intravasculară (IVUS) prezintă o investigație, cu introducerea intracoronariană a unei sonde ecografice miniaturizate ce conține la vârf, în funcție de tipul sondei, unul sau mai multe cristale care produc ultrasunet cu frecvență variabilă între 10 și 40 MHz și recepționează reflexia tisulară a acestuia [1,2].

Implimentarea în practica medicală a ecografiei intravasculare (IVUS), la începutul anilor 90, a inițiat un progres semnificativ pentru depistarea precoce a aterosclerozei coronariene. IVUS oferă secțiuni transversale, bidimensionale concentrice suprapuse ale vasului și prin reconstrucție tridimensională permite vizualizarea spațială a acestuia. Examenul presupune introducerea intracoronară a unei sonde ecografice miniaturizate ce conține la vârf, în funcție de tipul sondei, unul sau mai multe cristale, ce produc ultrasunet cu frecvență variabilă între 10 și 40 MHz și recepționează reflexia tisulară a acestuia [1,3]. Retragerea mecanică continuă a sondei cu 0,5 sau 1 mm/sec către ostiul coronar permite evaluarea seriată a lumenului și a peretelui vascular. Utilitatea primordială a IVUS-ului prezintă cuantificarea severității stenozelor aterosclerotice, semnificative prin reducerea suprafeței luminale minime sub 6 mm², care se vizualizează angiografic mai rar (~50%). Deasemeni, această investigație este utilă pentru evaluarea rezultatelor angioplastiei coronare transluminale după implantare de stent. Deoarece IVUS poate evidenția și structura peretelui arterial, spre deosebire de angiografie, acest lucru permite studierea morfologiei și volumului plăcii aterosclerotice cu evaluarea calcificărilor parietale. În sindromul coronarian acut, în imaginea IVUS, se poate vizualiza capiușonul fibros ulcerat și depista prezența trombusului intraluminal [1,2,4].

Datorită rezoluției spațiale limitate, mai mare de 100 de microni chiar și pentru sondele de 40 MHz, tehnologia IVUS tradițională are utilitate limitată pentru aprecierea corectă a instabilității plăcii de aterosclerose, deoarece nu poate vizualiza corect componentele subendoteliale ale acesteia. Grosimea capușonului fibros și miezul lipidic se vizualizează cu dificultate [1,2,3,7]. Structura plăcii aterosclerotice coronariene poate fi caracterizată prin analiza spectrală a datelor IVUS utilizând sonde de 30 MHz cu digitizarea imaginii la 500 MHz. În funcție de intensitatea semnalului ultrasonic în spațiu, prin analiza spectrală se poate determina un cod de culoare prin care se apreciază compoziția plăcii coronariene, se identifică miezul lipidic, grosimea capușonului fibros, hiperplazia intimei, prezența fibrozei și a calcificărilor. Acest tip de analiză a semnalului IVUS poartă numele de “histologie virtuală” și permite clasificarea “în vivo” a plăcilor aterosclerotice: fibroasă, fibrolipidică, necrozată-calcificată și calcificată. Tehnica și clasificarea anatomo-patologică au fost validate timp de aproape cinci ani în centrele clinice din Europa și America de Nord, iar metoda IVUS recent a căpătat licența de utilizare clinică. Identificarea prin histologia virtuală a plăcilor fibro-lipidice sau necrotice-calcificate indică potențialul de instabilizare a acestor leziuni, iar histologia virtuală depistează precoce plăcile instabile cu fiabilitate superioară tehnicii IVUS simple [3,4,5,6].

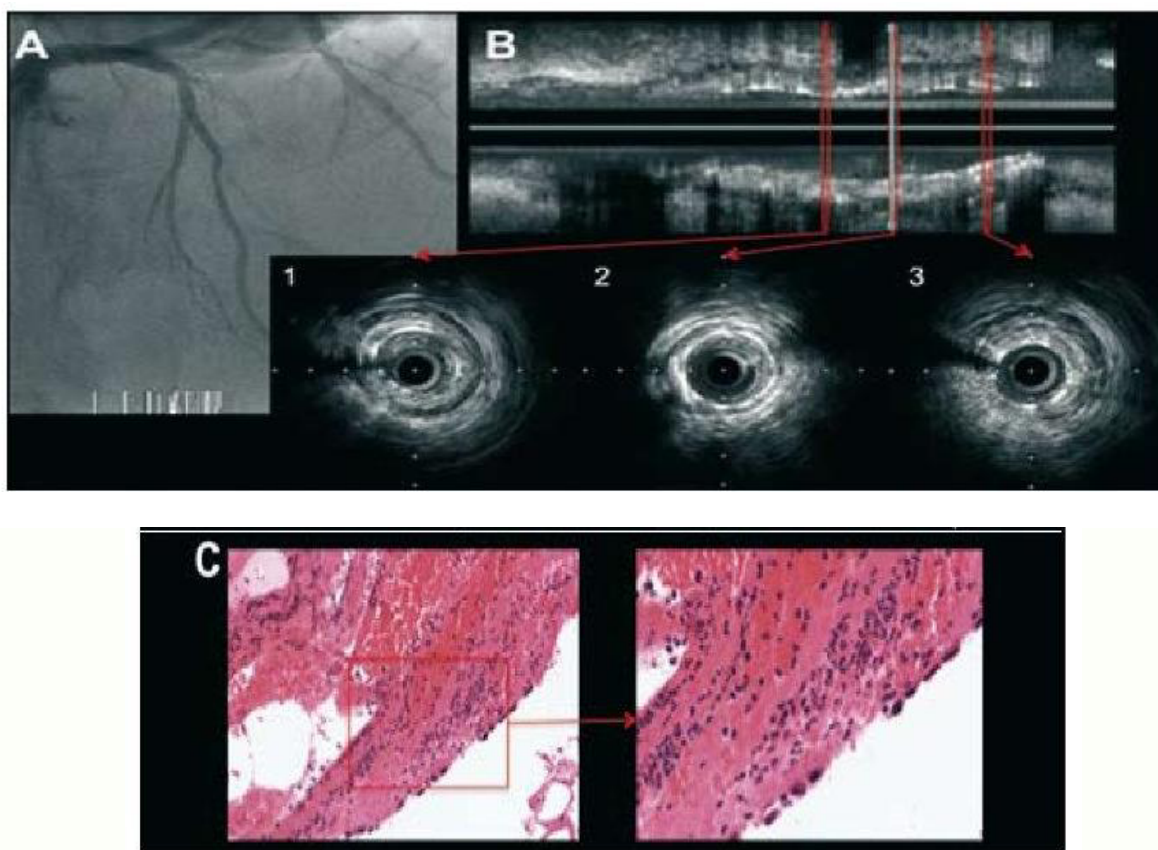


Figura 1. Histologia virtuală al ultrasonografiei intravasculare.

A – imaginea angiografică cu prezența ocluziei complete a arterei coronare drepte la nivelul segmentului de mijloc.

B – imagine ultrasonografică intravasculară cu reconstrucție longitudinală și secțiune transversală .

Secțiunea 1 reprezintă suprafața circumferințială de calcificare intra-stent

Secțiunea 2 prezintă o ruptură a plăcii aterosclerotice cu deteriorări a capsulei fibroase

Secțiunea 3 demonstrează proliferarea moderată a neointimei.

C – În imagine sunt prezentate fragmente de tromb cu celule polimorfonucleate, resturi ale plăcii ateromatoase și nucleul păstrat. (HE, x200). Depozitele de calciu se vizualizează ca material

amorf albăstrui cu macrofage și citoplasme microvacuolate în jur, cauzate de prezența lipidelor, ceea ce denotă o placă ateromatoasă ruptă. (HE, x400) [1,3,4,8,9].

Elastografia IVUS. Prin metoda IVUS avem posibilitatea să apreciem amplitudinea mișcării peretelui vascular în funcție de calitățile sale elastice, în raport cu modificările sistolo-diastolice ale presiunii intracoronare. Amplitudinea mișcării sistolo-diastolice a fiecărui segment al circumferinței vasului este codificată de un cod color. Elasticitatea peretelui vascular normal este uniformă, iar a peretelui vascular cu placă de aterom structura este heterogenă, neomogenă (lipide, țesut fibros, calciu). Tehnica elastografiei, denumită “palpografie”, permite identificarea plăcii instabile prin evidențierea zonelor de elasticitate crescută la hotar cu cele inelastice, unde capiușonul fibros se poate ulcera. S-a demonstrat faptul, că plăcile instabile cu celule inflamatorii și capiușon fibros subțire prezintă o alternanță crescută a elasticității circumferențiale. Acest aspect corelează clinic cu tipul sindromului ischemic și paraclinic cu sindromul inflamator. Plăcile aterosclerotice stabile au elasticitate uniformă pe întreaga circumferință a peretelui vascular [1,3,6,10,12].

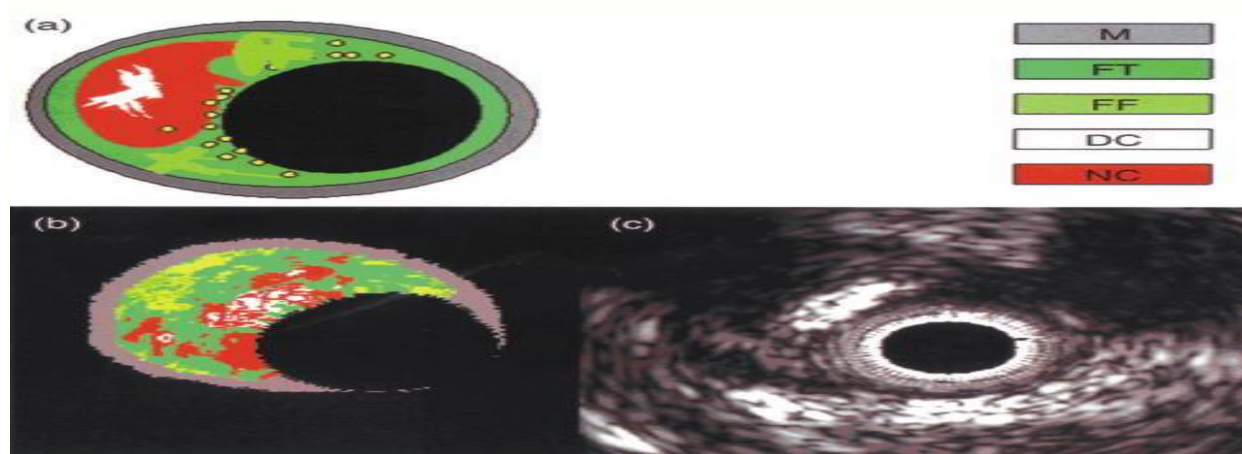


Figura 2. Elastografia ultrasunetului intravascular.

În figura 2 este prezentată compararea imaginilor intravasculare cu ultrasunet clasic (a) și cu ultrasunet virtual histologic (a și b), unde M reprezintă stratul mediu al peretelui arterial, FT – țesutul fibros, FF – stratul fibro-lipidic, DC – calcificare, NC – devieri lipido-necrotice [1,13,15].

Principalul avantaj al acestei metode este posibilitatea de a vizualiza peretele arterial, inclusiv, structura unei plăci aterosclerotice. Această procedură permite vizualizarea și evaluarea caracteristicilor cantitative ale plăcilor aterosclerotice: lungimea și volumul acestora. În rezultat se pot obține informații referitor la structura morfologică. Determinarea rigidității și prezența de calcifiere a plăcii aterosclerotice în structura sa prezintă o importanță practică [8,11,13,14]. Informația obținută este utilă pentru determinarea modului de implantare a stentului coronarian, cu toate că până în prezent cardiologii intervenționaliști, selectează presiunea și durata umplerii balonului, orientându-se după coronarografie în timpul dilatației. Prezența plăcilor aterosclerotice dure și a calcificărilor, în special, care se află adiacent lumenului arterial, este o indicație pentru testarea cu ultrasunet, după stentare, ceea ce permite determinarea plasării corecte a stentului [4,11,15].

Tehnica și metodologia. Ultrasonografia intracoronariană actuală se efectuează cu catetere flexibile și atraumatice, care au un diametru de 2,9-3,5 F. Se realizează cateterismul selectiv al arterelor cu un cateter rigid cu suportul unui ghid metalic convențional de 0,014”, care transpune leziunea. Ulterior, cateterul alunecă transductorul cu ultrasunet peste ghidul metalic și avansează distal de la zona de interes și, din acest moment, începe dobândirea imaginii. Toate etapele sunt efectuate sub controlul „fluoroscopic” (radiologic). „Retragerea” cateterului este înregistrată în formă analogică și digitală, în condiții normale și trebuie să fie unica, care se

realizează. În final cateterul cu ultrasunet se retrage și „off-line” se efectuează toate analizele și măsurările necesare.

Transductoarele care generează imaginile IVUS sunt similare cu transductoarele utilizate în ecografia generală. Cateterul introdus în arborele coronarian are dimensiuni între 20-40 MHz. Pentru studiul vaselor mari și a compartimentelor cordului se utilizează catetere de 10-12 MHz cu un diametru între 6-8 F. Tehnica angiografică este benefică pentru vizualizarea atât a arterelor cât și a venelor. Medicul poziționează vârful unui dispozitiv, de obicei cu diametru 0.36 mm (0.014"), cu un vârf moale și flexibil cu aproximativ 200 cm lungime. Specialistul dirijează dispozitivul din exterior prin cateterele angiografice și vizualizează vasele coronariene. De la vârful cateterului sunt emise unde ecografice, cu interval 20-40 Hz, ulterior se formează o imagine reală ultrasografică a unei secțiuni vasculare cu apariția imaginii 2 peste 30 sec. [7,9,2,13,14,15].

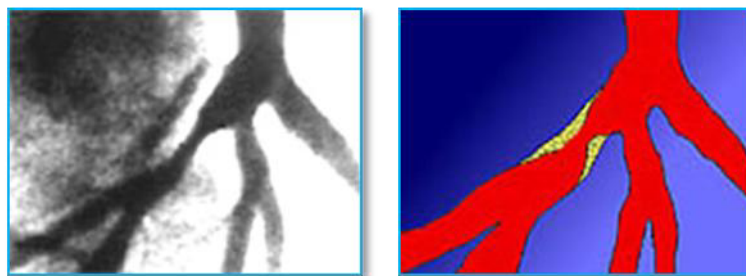


Figura 3. Imagine angiografică și IVUS. Diferențele dintre IVUS și angiografia standard.

Angiografia invazivă, fiind standartul de aur contemporan, este examenul radiologic care permite examinarea interioară al unui vas sangvin (artera sau venă) și ale ramurilor acestui vas. Examenul angiografic are o importanță deosebită pentru depistarea leziunilor arteriale, îndeosebi ale stenozelor, dar această metodă nu diferențiază alte secțiuni a vasului [16,17,18]. Din aceste considerente, informația necesară o obținem prin metoda IVUS, care prezintă detalii importante și influențează decizia tratamentului. De exemplu, într-o arteră normală intima este subțire cu diferență minoră între lumenul și diametrul medial, atunci când imaginea unei artere „blocate” prezintă intima subțiată de plachetele sau țesuturile formate, care reduc diametrul lumenului. Deseori plăcile ateromatoase nu sunt distribuite uniform, rezultând un contur excentric al lumenului, care se vizualizează perfect prin metoda IVUS, atunci când examenul angiografic prezintă doar „side-view”-ul vasului. Astfel, uneori o arteră stenozată moderat, care nu necesită tratament agresiv, poate simula o stenozare mai vădită decât în realitate. Utilizând IVUS avem posibilitatea să măsurăm exact aria, mărimea și procentul de stenozare arterială [4,6,8,10]. Alteori, plăcile aterosclerotice sunt inclavate mai adânc în peretele vasului, formând o imagine falsă, care crează impresia că artera nu este blocată, cu toate că această placă poate oricând să erupă, provocând infarct miocardic acut. Ultima este numită „placă vulnerabilă”, care nu poate fi vizualizată la angiografia standard, dar poate fi diagnosticată prin IVUS [10,11].

Avantajele IVUS. Utilitatea primordială a investigației este cuantificarea severității moderate a stenozelor aterosclerotice, depistate angiografic (~50%), care se dovedesc IVUS adesea semnificative prin reducerea suprafeței lumenale minime sub 6 mm². Această procedură este prioritară în evaluarea rezultatelor angioplastiei coronariene transluminale cu implantare de stent. Deoarece IVUS evidențiază structura pereților arteriali, spre deosebire de angiografie, această metodă este folosită pentru studierea morfologiei și diametrului plăcii aterosclerotice cu evaluarea calcificărilor parietale. În sindromul coronarian acut se poate vizualiza capiușonul fibros ulcerat și prezența trombusului intraluminal. Investigația dată se execută într-o zonă de control cu câmp steril, într-o sală de proceduri spațială [13,14,15,17].

Dezavantajele IVUS. Deoarece procedura se execută într-un laborator de cateterism cardiac, trebuie să fie efectuată numai de către angiochirurghi sau cardiologi intervenționiști, care necesită o instruire specială în tehnologia intervențională cardiovasculară. Metoda IVUS computerizat este costisitoare și nu e integral acoperită de compania de asigurare medicală. Cu

toate aceste neajunsuri, metoda IVUS continuă să se utilizeze în practica medicală, iar unii producători au propus implementarea tehnologiei IVUS în angioplastie și stentarea cu balon, un potențial major, dar limitat de complexitatea și costurile procedurii [13,14,15,16,18].

Rezultate și discuții

Din analiza surselor literare de domeniu relevă că, metoda IVUS este folosită preponderent în SUA, actual într-o fază lentă de creștere, cu media de 5%-8% din intervențiile coronariene efectuate. Utilizarea IVUS în Europa e mai redusă, în Japonia atinge 14-20%, reflectând ratele de rambursare și modelele de practică medicală. Aplicarea în creștere a acestei tehnici este determinată de simplitatea practică de utilizare, calitatea imaginii și informația exactă a structurii vasului. IVUS deasemeni prevede modalitatea îndrumării procedurii de by-pass aorto-coronarian proximal.

Concluzii

1. Identificarea plăcii instabile în practica medicală, reprezintă una din principalele provocări ale cardiologiei moderne, datorită prevalenței fenomenului aterotrombotic și a consecințelor asupra mortalității și morbidității cardiovasculare.

2. Investigația IVUS este o metodă care cuantifică severitatea stenozelor aterosclerotice și oferă detalii importante a tuturor straturilor vasculare.

3. Depistarea plăcii instabile prin IVUS are valoare majoră, îndeosebi la pacienții cu sindrom coronarian acut pentru prevenția evenimentelor aterotrombotice ulterioare și administrarea tratamentului adecvat.

4. Aplicarea tehnicii IVUS este determinată de simplitatea practică de utilizare, calitatea imaginii și informația exactă a structurii vasului.

Bibliografie

1. Hartnell GG, Gates J. Ischaemic heart disease. In: Grainger RC, Allison D, Adam, Dixon AK, eds. *Diagnostic Radiology: A Textbook of Medical Imaging*. 5th ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 2008:chap 25.

2. Nicholson T, Patel J. The aorta, including intervention. In: Grainger RC, Allison D, Adam, Dixon AK, eds. *Diagnostic Radiology: A Textbook of Medical Imaging*. 5th ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 2008:chap 27.

3. Popma JJ. Coronary arteriography and intravascular imaging. In: Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, eds. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 8th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier;2007:chap 20.

4. Ecografia intravasculară

http://www.umm.edu/esp_ency/article/007266.htm#ixzz2U23a7gLz University of Maryland Medical Center Follow us: @UMMC on Twitter | MedCenter on Facebook

5. Yock PG, Linker DT, Angelsen BA. Two-dimensional intravascular ultrasound: technical development and initial clinical experience. *J Am Soc Echocardiogr*. 1989;2:296–304.

Hodgson JM, Graham SP, Savakus AD, et al. Clinical percutaneous imaging of coronary anatomy using an over-the-wire ultrasound catheter system. *Int J Card Imaging*. 1989;4:187–193.

Nissen SE, Grines CL, Gurley JC, et al. Application of a new phased-array ultrasound imaging catheter in the assessment of vascular dimensions: in vivo comparison to cineangiography. *Circulation*. 1990;81:660–666.

6. Tobis JM, Mallery J, Mahon D, et al. Intravascular ultrasound imaging of human coronary arteries in vivo: analysis of tissue characterizations with comparison to in vitro histological specimens. *Circulation*. 1991;83:913–926.

Nissen SE, Gurley JC, Grines CL, et al. Intravascular ultrasound assessment of lumen size and wall morphology in normal subjects and patients with coronary artery disease. *Circulation*. 1991;84:1087–1099.

7. Arnett EN, Isner JM, Redwood CR, et al. Coronary artery narrowing in coronary heart disease: comparison of cineangiographic and necropsy findings. *Ann Intern Med.* 1979;91:350–356.

Grodin CM, Dydra I, Pastgernac A, et al. Discrepancies between cineangiographic and post-mortem findings in patients with coronary artery disease and recent myocardial revascularization. *Circulation.* 1974;49:703–709.

8. Grodin CM, Dydra I, Pastgernac A, et al. Discrepancies between cineangiographic and post-mortem findings in patients with coronary artery disease and recent myocardial revascularization. *Circulation.* 1974;49:703–709.

9. <http://circ.ahajournals.org/content/103/4/604.full>

10. <http://www.fac.org.ar/tcvc/lave/c149/telayna.htm>

11. <http://www.bostonscientific.com/templatedata/imports/HTML/coronaryflash/ivus-vs-ffr/flash/ffr-landing-b.html>

12. http://www.umm.edu/esp_ency/article/007266.htm

13. http://en.wikipedia.org/wiki/Intravascular_ultrasound

14. http://www.bostonscientific.com/templatedata/imports/HTML/virtual-learning-center/pdf/90567278_IntrotoIVUSTech.pdf

15. <http://www.ptca.org/ivus/ivus.html>

16. <http://www.bostonscientific.com/interventional-cardiology/meded/meded-intravascular-ultrasound.html>

17. http://www.bostonscientific.com/templatedata/imports/multimedia/Coronary/vlc_video/ivus_catheter_train_480x320.html

18. http://www.bostonscientific.com/templatedata/imports/multimedia/Coronary/vlc_video/IVUS_Case_Study_D.html

FACTORII COMPORTAMENTALI ȘI CONSTITUȚIONALI DE RISC CARDIOVASCULAR LA STUDENȚII MEDICI

**Angela Grigoriță, Maria Popovici, Lilia Lupu, Angela Filimon, Rodica Ignat,
Nicolae Cucuș, Ghenadie Curocichin**

Catedra Medicina de familie, laboratorul Genetică, USMF „Nicolae Testemițanu”

Summary

Behavioral and constitutional factors of cardiovascular risk in medical students

Aquisition and consolidation of risk factors happen in young age, and, if persistent, these produce the development of diseases. Therefore, it is important to evaluate the risk factors in groups of young age in order to tackle them in a timely manner. Objective: evaluation and estimation of behavioral and constitutional (antropometric) cardiovascular risk factors in medical students. Methods. In the group of medical students (n=352), 276 females and 76 males, the behavioral and constitutional cardiovascular risk factors were evaluated using parts 1 and 2 of the WHO STEPS questionnaire. Results. Hypodinamia was revealed in 37,6% female and 35,5% male students; nutritional disbalance was present in approx. 50,0% of cases; unsafe alcohol use was revealed in 30,1% of female and 38,1% male students; grade I (WHO) obesity was present in 15,8% of male students. Conclusion. The degree of prevalence of behavioural and constitutional cardiovascular risk factors arguments the need for preventive actions in the contingent studied.