



Semmelweis Egyetem
Általános Orvostudományi Kar
Klinikai Kísérleti Kutató- és Humán Élettani Intézet



KEGLOVITS KLÁRA

Versenytáncosok szívének edzettségi jelei

MELLÉKLETEK

A dolgozatot készítette:

Keglovits Klára

Semmelweis Egyetem

Általános Orvostudományi Kar

VI. évfolyam

2014

Témavezető: Dr. Miklós Zsuzsanna, Phd.

Konzulens: Prof. Dr. Pavlik Gábor, professor emeritus

Hivatkozások jegyzéke és szakirodalom

1. **Ales Zemva, Polona Rogel.** Gender differences in athlete's heart: association with 24-h blood pressure. A study of pairs in sport dancing. *International Journal of Cardiology*. 2001., old.: 77, 49-54.
2. *A Magyar TáncSport Szakszövetség Versenytánc Szakág VERSENYSZABÁLYZATA.* Hatályba lépés időpontja: 2014. január 1..
3. **Fonyó Attila, Ligeti Erzsébet.** *Az orvosi élettan tankönyve.* Budapest : Medicina Könyvkiadó Zrt., 2008.
4. **Gábor Pavlik, Zsuzsanna Major, B. Varga-Pintér, M. Jeserich, Zsuzsanna Kneffel.** The athlete's heart. Part I. Review. *Acta Physiologica Hungarica*. 2010., old.: 97 (4), 337-353.
5. **Henschen, Salamon Eberhardt.** Skilanglauf und Skiwetttlauf. Eine medizinische Sportstudie. 1899., old.: 2:15-18.
6. **Huston P, Puffer JC, MacMillan Rodney W.** The athletic heart syndrome. *New England Journal of Medicine*. 1985., old.: 315:24-32.
7. **Edler I, Hertz CH.** The use of ultrasonic reflectoscope for the continuous recording of the movements of heart walls. In: *Clinical Physiology and Functional Imaging 2004*; 24:118–36. 1954.
8. **Rory B. Weiner, Aaron L. Baggish.** Exercise-Induced Cardiac Remodeling. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2012., old.: (54) 380-386.
9. **Mark S. Link, N.A. Mark Estes III.** Sudden Cardiac Death in Athletes. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 2008. July, old.: Volume 51, Issue 1 , Pages 44-57.
10. **Antonio Pelliccia, Martin S. Maron, Barry J. Maron.** Assessment of Left Ventricular Hypertrophy in a Trained Athlete: Differential Diagnosis of Physiologic Athlete's Heart From Pathologic Hypertrophy. 2012., old.: (54) 387-396.
11. **Jörg Lauschke, Bernhard Maisch.** Athlete's heart or hypertrophic cardiomyopathy? *Clinical Research in Cardiology*. 2009., old.: 98:80–88.
12. **Barry J. Maron, MD, FACC.** Structural Features of the Athlete Heart as Defined by Echocardiography. *Journal of American College of Cardiology*. 1986. January, old.: JACC Vol 7. No 1. 190-203.
13. **D J R Hildick-Smith, L M Shapiro.** Echocardiographic differentiation of pathological and physiological left ventricular hypertrophy. *Heart*. 2001., old.: 85:615-619.
14. **Gábor Pavlik, Zsuzsanna Major, Eszter Csajági, Michael Jeserich, Zsuzsanna Kneffel.** The athlete's heart. Part II. Influencing factors on the athlete's heart: Types of sports and age (Review). *Acta Physiologica Hungarica*. 2013., old.: Vol. 100 (1) pp. 1-28.

15. **Georgina M Ellison, Cheryl D Waring, Carla Vicinanza, Daniele Torella.** Physiological cardiac remodelling in response to endurance exercise training: cellular and molecular mechanisms. *British Medical Journal, Heart Online First*. 2011. augusztus 31.
16. **Barry J. Maron, Antonio Pelliccia.** The Heart of Trained Athletes: Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death. *Circulation*. 2006., old.: 114:1633-1644.
17. **Julie Barbier, Nathalie Ville, Gaelle Kervio, Guillaume Walther, François Carré.** Sports-Specific Features of Athlete's Heart and their Relation to Echocardiographic Parameters. *Herz*. 2006., old.: Herz 31 Nr 6, 531-543.
18. **Robert S. Finkelhor, MD, Lyn J. Hanak, BS, Robert C. Bahler, MD, FACC.** Left Ventricular Filling in Endurance-Trained Subjects. *Journal of American College of Cardiology*. 1986., old.: 289-93.
19. **Keith George, Angela Spence, Louise H Naylor, Gregory P Whyte, Daniel J Green.** Cardiac adaptation to acute and chronic participation in endurance sports. *Heart*. 2011.
20. **Babette M. Pluim, MD, és mtsai., és mtsai.** The Athlete's Heart - A Meta-Analysis of Cardiac Structure and Function. *Circulation*. 2000., old.: 101:336-344.
21. **L Petridis, Zs Kneffel, Zs Kispéter, P Horváth, Z Sidó, G Pavlik.** Echocardiographic characteristics in adolescent junior male athletes of different sport events. *Acta Physiologica Hungarica*. 2004., old.: Volume 91 (2), pp. 99-109.
22. **Brown, Margaret D.** Exercise and coronary vascular remodelling in the healthy heart. *Experimental Physiology*. 2003., old.: 88.5, 645–658.
23. **Barbara, Varga-Pintér, és mtsai., és mtsai.** Felnőtt sportolók nyugalmi vérnyomása. *Sportorvosi Szemle*. 2009., old.: 50. évf. 1. sz. p. 11-16.
24. **RH., Fagard.** Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001. Jun, old.: 33(6 Suppl):S484-92; discussion S493-4.
25. **Anna Foryst-Ludwig, Ulrich Kintscher.** Sex differences in exercise-induced cardiac hypertrophy. *European Journal of Physiology*. 2013., old.: 465:731-737.
26. **Cindy Ruwhof, Arnoud van der Laarse.** Mechanical stress-induced cardiac hypertrophy: mechanisms and signal transduction pathways. *Cardiovascular Research*. 2000., old.: (47) 23–37.
27. **Maron, BJ.** Distinguishing hypertrophic cardiomyopathy from athlete's heart: a clinical problem of increasing magnitude and significance. *Heart*. 2005., old.: 91:1380–1382.
28. **Manolas VM, Pavlik G, Bánhegyi A, Faludi J, Sidó Z, Olexó Z.** Echocardiographic changes in the development of the athlete's heart in 9 to 20-year-old male subjects. *Acta Physiologica Hungarica*. 2001., old.: 88(3-4):259-70.
29. **Jerald L. Cohen, MD, Prem K. Gupta, MD, FACC, Edgar Lichstein, MD, FACC, Kul D. Chadda, MD, FACC.** The heart of a dancer: Noninvasive cardiac evaluation of professional ballet dancers. *The American Journal of Cardiology*. 1980. May, old.: Volume 45, Issue 5, Pages 959–965.

30. **Whyte, Gregory P, és mtsai., és mtsai.** Electrocardiography and Echocardiography Findings in Contemporary Dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2003. September, old.: Volume 7, Number 3, pp. 91-95(5).
31. **Garber CE, McKinney JS, Carleton RA.** Is aerobic dance an effective alternative to walk-jog exercise training? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1992. Jun, old.: 32(2):136-41.
32. **Matthew Wyon, Emma Redding.** Physiological Monitoring Of Cardiorespiratory Adaptation During Rehearsal And Performance Of Contemporary Dance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005., old.: 19(3), 000±000.
33. **Wyon, Matthew.** Testing an aesthetic athlete: contemporary dance and classical ballet dancers. [szerk.] Andrew M. Jones, R.C. Richard Davison, Paul D. Bromley, Tom H. Mercer Edward M. Winter. *Sport and Exercise - Physiology Testing Guidelines - The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide*. hely nélkül. : Routledge, 2007, Volume Two - Exercise and Clinical Testing. kötet, Chapter 25.
34. **Yiannis Koutedakis, Athanasios Jamurtas.** The Dancer as a Performing Athlete - Physiological Considerations. *Sports Medicine*. 2004., old.: 34 (10): 651-661.
35. **Bria S, Bianco M, Galvani C, Palmieri V, Zeppilli P, Faina M.** Physiological characteristics of elite sport-dancers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2011. Jun, old.: 51(2):194-203.
36. **Alīna Kļonova, Juris Kļonovs.** Heart Rate And Energy Consumption During Standard Sport Dancing. *LASE JOURNAL OF SPORT SCIENCE*. 2010.
37. **Helena Liliv, Toivo Jürimäe, Jarek Mäestu, Priit Purge, Aave Hannus, Jaak Jürimäe.** Physiological characteristic of elite dancers of different dance styles. *European Journal of Sport Science*. 2014., old.: 14:supl, S429-S436.
38. **WHO.** World Health Organization. [www.who.int](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html). [Online] 2011..
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>.
39. **Orvos-világszövetség, World Medical Association.** Az Orvos-világszövetség Helsinki deklarációja - Etikai irányelvek az embereken történő orvosi kutatások terén. 1964, utoljára módosítva 2008.
40. **Richard B. Devereux, M.D., Nathaniel Reichel, M.D.** Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method. *Circulation*. 1977., old.: 55:613-618.
41. **Du Bois D, Du Bois EF.** A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Archives of Internal Medicine*. 1916. Jun, old.: 17 (6): 863–71. PMID 2520314. Retrieved 2012-09-09..
42. **Gábor, Pavlik.** *Élettan - sportélettan*. Budapest : Medicina Könyvkiadó Zrt., 2013. 978-963-226-341-0.
43. **József, Dubecz.** *Általános edzésmélettan és módszertan. Jegyzet a középfokú edzőképzés részére*. Budapest : Rectus Kft., 2009.

44. **Kollai Márk, Lénárd Zsuzsanna, Studinger Péter.** *Élettani Gyakorlatok.* Budapest : Semmelweis Kiadó, 2004.
45. **Csoknya Mária, Wilhelm Márta.** *A sportmozgások biológiai alapjai I.* Pécsi Tudományegyetem, Szegedi Tudományegyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Eszterházy Károly Főiskola : Dialóg Campus Kiadó-Nordex Kft., 2011.
46. **Farfelj, Vladimir Solomonovič.** Az ember élettanának vezérfonala. 1948. In: Dubecz József "Általons edzéselmélet és módszertan".
47. **Ho, Carolyn Y.** Genetics and Clinical Destiny: Improving Care in Hypertrophic Cardiomyopathy. *Circulation.* 2010. December 7, old.: 122(23): 2430–2440.
48. **Béla, Dr. Derzsy.** *A gimnasztika alapjai.* Debrecen : Dr. Derzsy Béla, 2009. 963 214 731 6.
49. **Kasikcioglu, Erdem.** The role of echocardiographic screening in athletes for cardiovascular disease. *European Journal of Echocardiography.* 2006., old.: 7, 182-183.
50. **Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, Biffi A, Buja G, Delise P, Gussac I, Anastakis A, Borjesson M, Bjørnstad HH, Carrè F, Deligiannis A, Dugmore D, Fagard R, Hoogsteen J, Mellwig KP, Panhuyzen-Goedkoop N, Solberg E, Vanhees.** Drezner J, Estes NA 3rd, Iliceto S, Maron BJ, Peidro R, Schwartz PJ, Stein R, Thiene G, Zeppilli P, McKenna WJ: Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *European Heart Journal.* 2010. Jan, old.: 31(2):243-59.
51. **A Pelliccia, R Fagard, HH Bjørnstad, A Anastassakis, E Arbustini, D Assanelli, A Biffi, M Borjesson, F Carrè, D Corrado, P Delise, U Dorwarth, A Hirth, H Heidbuchel, E Hoffmann, KP Mellwig, N Panhuyzen-Goedkoop, A Pisani, EE Solberg, F van-Buuren, L Vanh. ees:** Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. *European Heart Journal.* 2005., old.: Volume 26, Issue 14Pp. 1422-1445. A consensus document from the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology.
52. **JC., Puffer.** The athletic heart syndrome: ruling out cardiac pathologies. *Physiology and Sportsmedicine.* 2002. Jul, old.: 30(7):41-7.
53. **András, Varró.** Sportolók hirtelen szívhalála - Ahogyan a kísérletes szív-elektrofiziológus látja. *LAM (Lege Artis Medicinæ).* 2009., old.: 19(02).
54. **Bernardo BC, Weeks KL, Pretorius L, McMullen JR.** Molecular distinction between physiological and pathological cardiac hypertrophy: experimental findings and therapeutic strategies. *Pharmacological Thererapy.* 2010. Oct, old.: 128(1):191-227.
55. **Andreas Kjaer, MD, PhD, DMS, Christian Meyer, MD, PhD, Kristian Wachtell, MD, PhD, Michael Hecht Olsen, MD, Hans Ibsen, MD, DMS, Lionel Opie, MD, PhD, Søren Holm, MS, PhD, Birger Hesse, MD, DMS.** Positron Emission Tomographic Evaluation of Regulation of Myocardial Perfusion in Physiological (Elite Athletes) and Pathological (Systemic Hypertension) Left Ventricular Hypertrophy. *American Journal of Cardiology.* 2005. December, old.: Volume 96, Issue 12 , Pages 1692-1698, 15.

56. **Domenico Corrado, MD, PHD, Cristina Basso, MD, PHD, Maurizio Schiavon, MD, Antonio Pelliccia, MD, Gaetano Thiene, MD.** Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008., old.: Vol. 52, No. 24.
57. **Z. Gyimes, G. Pavlik, T. Simor.** Magnetic Resonance Imaging Study for the Comparative Measurement of Cardiac Parameters Between Endurance and ower and Fast-Power Athletes. *Journal of Clinical Basic Cardiology*. 2004., old.: 7: 15–8.
58. **Zsuzsa Miklós, Tamás Ivanics, Theo H.M. Roemen, Ger J. Van der Vusse, László Dézsi, Mária Szekeres, Péter Kemecsei, András Tóth, Márk Kollai, László Ligeti.** Time related changes in calcium handling in the isolated ischemic and reperfused rat heart. *Molecular and Cellular Biochemistry*. 2003. August, old.: Volume 250, Issue 1-2, pp 115-124.

Mozaikszavak és rövidítések

ATP	adenozin-trifoszfát
AV	atrioventrikuláris (pitvar-kamrai)
bpm	beat per minute (ütés per perc)
g/m^2	gramm per négyzetméter
g/m^3	gramm per köbméter
HCM	hypertrophic cardiomyopathy (túltengéses szívizombántalom)
Hgmm	higanymilliméter
HR	heart rate (szívfrekvencia)
ICD	implantable cardioverter defibrillator (beültethető kardioverter defibrillátor)
LVMM	left ventricle muscle mass (bal kamrai izomtömeg)
mg	milligramm
mm	milliméter
MRI	magnetic resonance imaging (mágneses rezonancia képalkotás)
msec	millisecundum (ezred másodperc)
rel. LVMM	relativ left ventricle muscle mass (relatív bal kamrai izomtömeg)
S'	szöveti Doppler képalkotással mért szisztolés falmozgás sebessége
TPR	total peripheral resistance (teljes perifériás érellenállás)
VO_2max	maximális oxigénfogyasztás

Táblázatjegyzék

1. táblázat Művészi sportágak összehasonlítása egymással.	8
2. táblázat. Versenytáncosok összehasonlítása kontroll személyekkel.	9
3. táblázat. Versenytáncosok összehasonlítása kontroll személyekkel nemek szerinti csoportosításban.	10
4. táblázat. Versenytáncosok összehasonlítása partnereikkel.	11

1. táblázat Művészi sportágak összehasonlítása egymással.

Deskriptív statisztika. Saját ábra. Rövidítések: pulzus = szívfrekvencia, E/A = bal kamra korai és késői diasztolés telődési csúcssebességének hányadosa, rel. LVMM = relatív bal kamrai izomtömeg, N = a csoport elemszáma, min = a csoportban a legkisebb számértékű adat, max = a csoportban a legnagyobb számértékű adat, SD = standard deviáció, RSG = ritmikus sportgimnasztika.

	N	átlag	min	max	SD	standard error
összes						
pulzus (bpm)	10	64,483	47,530	94,192	13,936	4,407
E/A	25	2,203	1,360	4,030	0,663	0,133
rel. LVMM (g/m ²)	25	68,889	48,391	89,946	9,793	1,959
torna						
pulzus (bpm)	1	57,837	57,837	57,837		
E/A	1	4,030	4,030	4,030		
rel. LVMM (g/m ²)	1	80,046	80,046	80,046		
szinkronúszás						
pulzus (bpm)	1	65,111	65,111	65,111		
E/A	1	2,160	2,160	2,160		
rel. LVMM (g/m ²)	1	78,202	78,202	78,202		
RSG						
pulzus (bpm)	1	76,707	76,707	76,707		
E/A	1	1,620	1,620	1,620		
rel. LVMM (g/m ²)	1	71,856	71,856	71,856		
versenytáncosok						
pulzus (bpm)	6	58,497	47,530	68,871	9,555	3,901
E/A	21	2,164	1,360	3,270	0,579	0,126
rel. LVMM (g/m ²)	21	68,528	48,391	89,946	9,559	2,086
aerobic						
pulzus (bpm)	1	94,192	94,192	94,192		
E/A	1	1,820	1,820	1,820		
rel. LVMM (g/m ²)	1	53,038	53,038	53,038		

2. táblázat. Versenytáncosok összehasonlítása kontroll személyekkel.

Saját ábra. Rövidítések: *pulzus* = szívfrekvencia, *E/A* = bal kamra korai és késői diasztolés telődési csúcssebességének hányadosa, *rel. LVMM* = relatív bal kamrai izomtömeg, *átlag tánc* = a versenytáncosok értékeinek átlaga, *átlag kont* = a kontroll személyek értékeinek átlaga, *t-érték* = a *t*-próba eredménye, *p* = szignifikancia, *N tánc* = a versenytáncosok száma, *N kont* = a kontroll személyek száma, *SD tánc* = a versenytáncosok értékeinek standard deviációja, *SD kont* = a kontroll személyek értékeinek standard deviációja

	átlag tánc	átlag kont	t-érték	p	N tánc	N kont	SD tánc	SD kont
pulzus (bpm)	60,156	68,422	-3,161	0,002170	21	67	9,823	10,639
E/A	2,164	1,763	3,265	0,001555	21	70	0,579	0,466
rel. LVMM (g/m ²)	68,528	66,401	0,644	0,521525	21	70	9,559	14,181

3. táblázat. Versenytáncosok összehasonlítása kontroll személyekkel nemek szerinti csoportosításban.

Saját ábra. Rövidítések: mint a 2. táblázatnál.

		átlag tánc	átlag kont	t-érték	p	N tánc	N kont	SD tánc	SD kont
férfiak	pulzus (bpm)	64,510	67,541	-0,791	0,432	10	45	10,616	11,030
	E/A	2,097	1,657	2,963	0,004524	10	46	0,469	0,416
	rel. LVMM (g/m²)	73,559	71,820	0,443	0,659431	10	46	8,032	11,789
nők	pulzus (bpm)	56,199	70,224	-4,176	0,000224	11	22	7,441	9,786
	E/A	2,225	1,966	1,271	0,212513	11	24	0,681	0,496
	rel. LVMM (g/m²)	63,953	56,014	1,878	0,069179	11	24	8,739	12,654

4. táblázat. Versenytáncosok összehasonlítása partnereikkel.

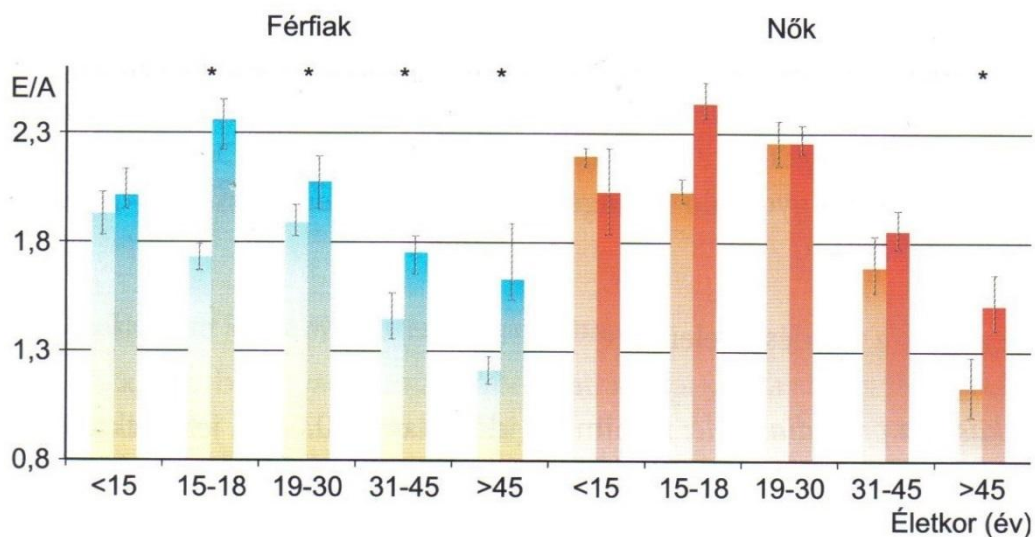
Saját ábra. Rövidítések: pulzus = szívfrekvencia, rel. LVMM = relatív bal kamrai izomtömeg,

E/A = bal kamra korai és késői diasztolés telődési csúcssebességének hányadosa.

Azonosító	Pulzus		rel. LVMM		E/A	
	Férfiak	Nők	Férfiak	Nők	Férfiak	Nők
1750425	79,512		70,099		2,130	
1750713	61,697		64,458		2,370	
1780417	57,731		80,839		1,360	
1850831	68,871		71,806		1,680	
1860225	64,343		74,453		1,830	
1880503	55,249		89,946		2,440	
1950202	47,695		72,000		2,910	
1970318	59,265		78,182		2,500	
1990312	81,867		62,005		2,070	
2711021		46,400		65,665		2,510
2770326		59,090		76,981		1,490
2800710		58,145		55,719		2,680
2810705		56,991		69,414		1,780
2861124		47,529		58,322		3,270
2880608		49,265		63,207		2,530
2891025		68,407		67,904		2,250
2910122		62,781		62,581		1,680
2950704		62,959		48,391		1,520
ÁTLAG	64,0254	56,841	73,754	63,132	2,143	2,19
p-érték	0,411		0,0417		0,988	

Ábrajegyzék

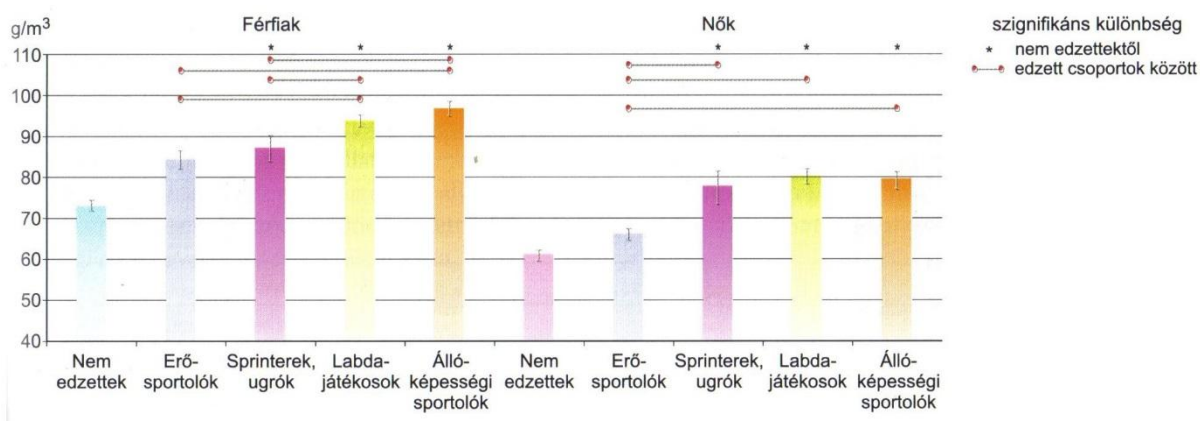
1. ábra. Az E/A-hányados különböző életkorú férfiakban és nőkben	13
2. ábra. A bal kamra relatív izomtömege sportágak szerint	13
3. ábra. A bal kamra relatív izomtömege edzettség, kor és nem szerint.	14
4. ábra. A muszkuláris kvóciens.....	14
5. ábra. A nyugalmi szívfrekvencia.....	15
6. ábra. A szív ciklus időtartamai edzet és nem edzett személyekben, nyugalomban.	15
7. ábra. Táncosok életkori megoszlása és sportkoruk az életkorhoz viszonyítva	16
8. ábra. Kétdimenzionálisan irányított M-mód felvétel.	17
9. ábra. Csúcsi négyüregű felvétel	18
10. ábra. Az E-hullám és az A-hullám mérése.	19
11. ábra. Versenytáncosok pulzusának és E/A-hányadosának korrelációja	20
12. ábra. Versenytáncosok pulzusának és E/A-hányadosának korrelációja (férfiak).	21
13. ábra. Versenytáncosok pulzusának és E/A-hányadosának korrelációja (nők).	22



Kék oszlopok: férfiak
 Piros oszlopok: nők
 Világosabb oszlopok: nem edzettek
 Sötétebb oszlopok: edzettek

*szignifikáns különbség edzett és nem edzett csoportok között

1. ábra. Az E/A-hányados különböző életkorú férfiakban és nőkben. Dr. Pavlik Gábor (6) után.

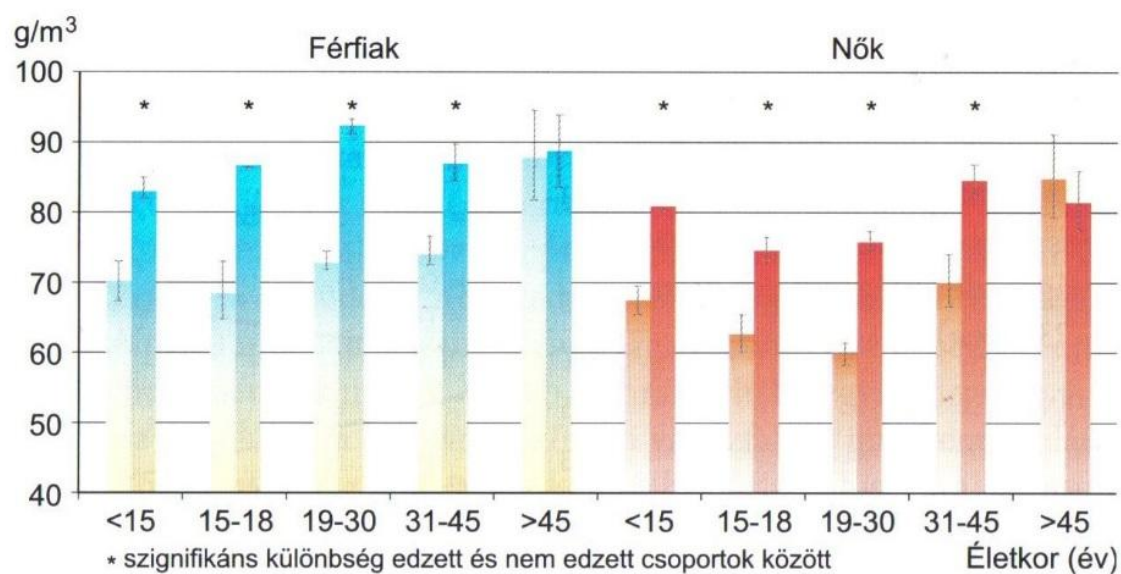


2. ábra. A bal kamra relatív izomtömege sportágak szerint

a testfelület megfelelő hatványkitevőjére vonatkoztatva,

19-30 éves férfiakban és nőkben.

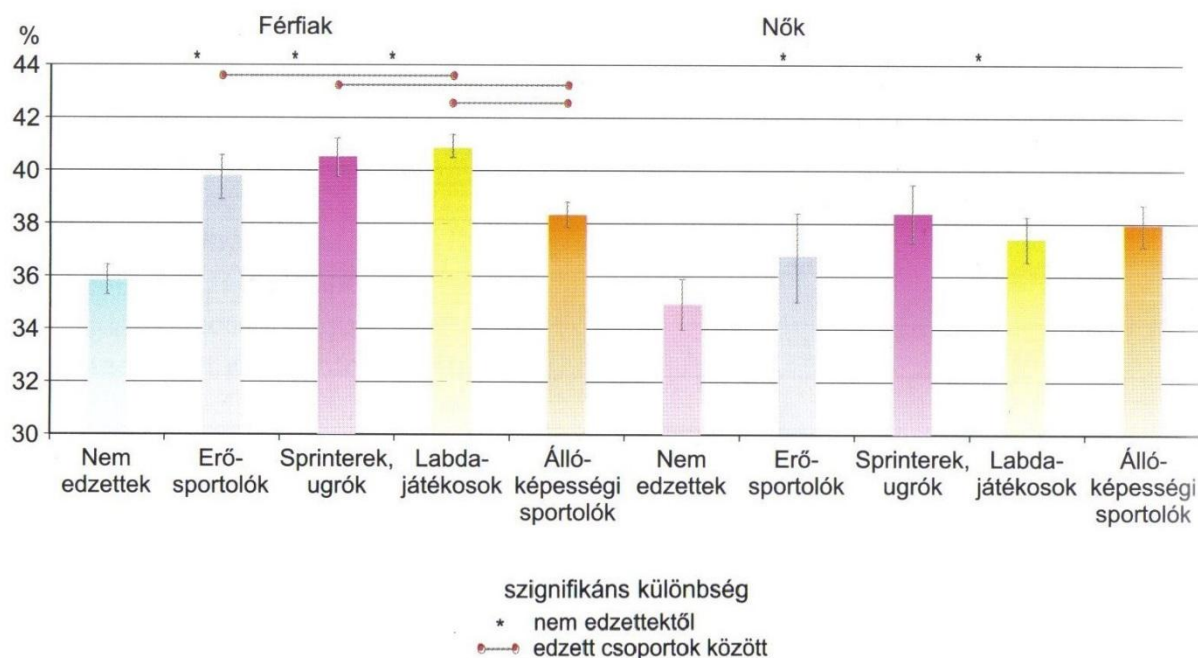
Dr. Pavlik Gábor (42) után.



3. ábra. A bal kamra relatív izomtömege edzettség, kor és nem szerint.

Világos oszlopok: edzetlenek. Sötét oszlopok: edzettek. A bal kamra izomtömege a testfelület megfelelő hatványkitevőjére vonatkoztatva szerepel az ordinátán.

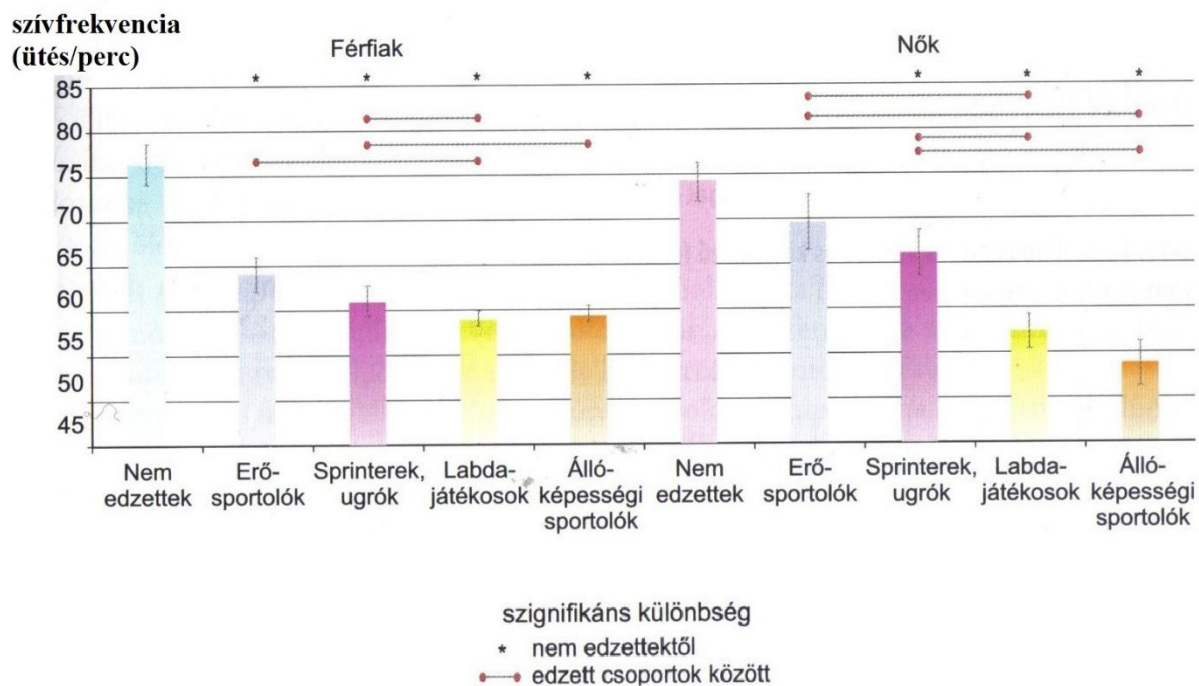
Dr. Pavlik Gábor (42) után.



4. ábra. A muszkuláris kvóciens

A bal kamra falvastagságának és belső átmérőjének aránya

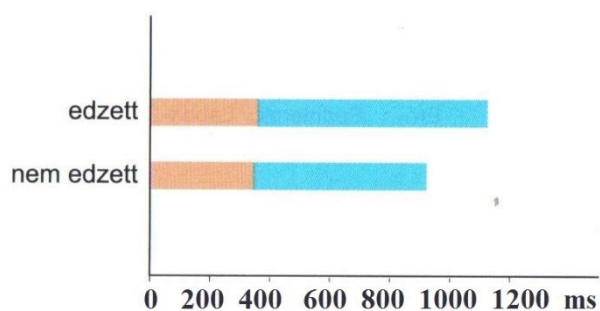
19-30 éves férfiakban és nőkben, sportágak szerint. Dr. Pavlik Gábor (42) után.



5. ábra. A nyugalmi szívfrekvencia

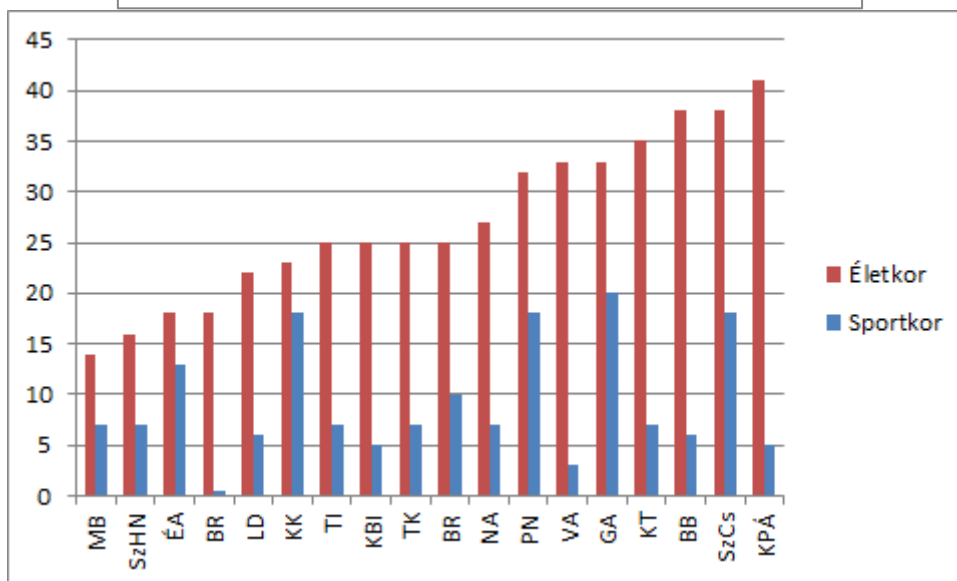
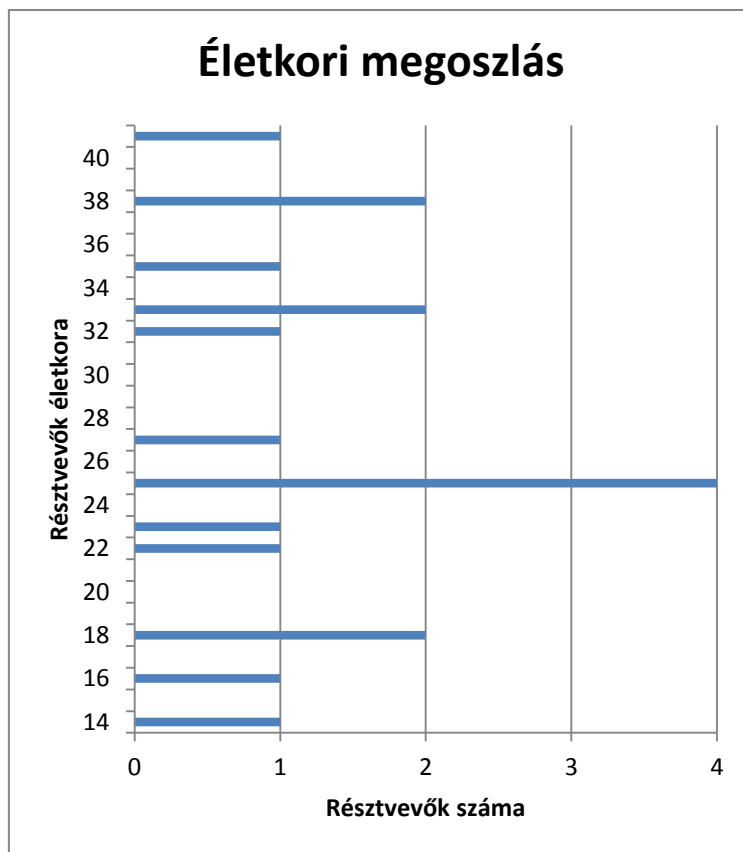
19-30 éves férfiakban és nőkben, sportágak szerint.

Dr. Pavlik Gábor (42) után.

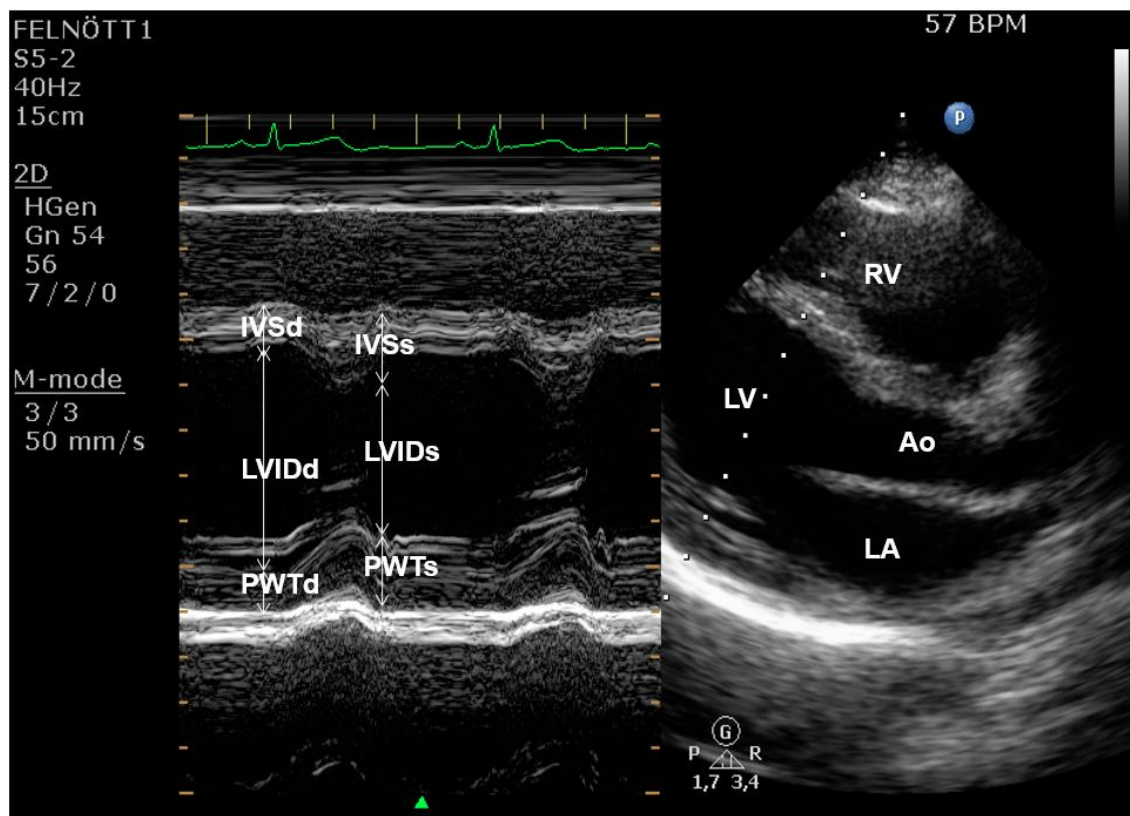


6. ábra. A szív ciklus időtartamai edzet és nem edzett személyekben, nyugalomban.

Piros: szisztolé. Kék: diasztolé. Dr. Pavlik Gábor (42) után.

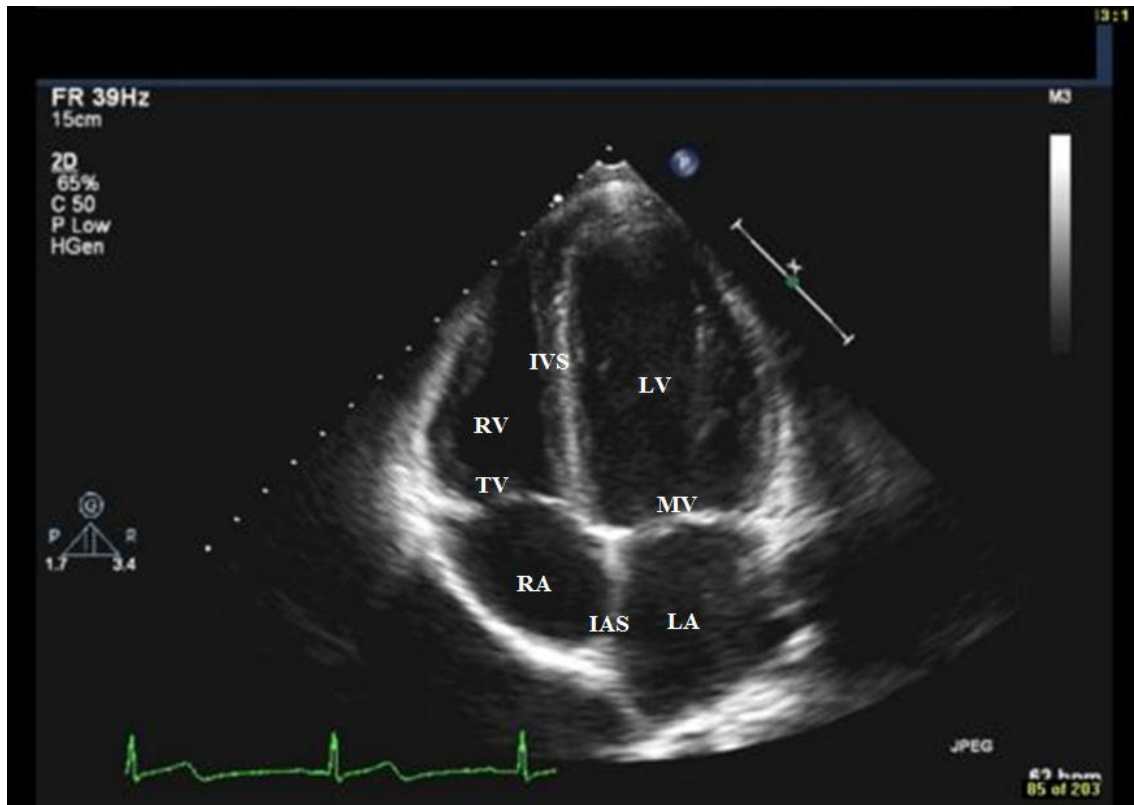


7. ábra. Táncosok életkori megoszlása és sportkoruk az életkorhoz viszonyítva
Saját ábra.



8. ábra. Kétdimenzionálisan irányított M-mód felvétel.

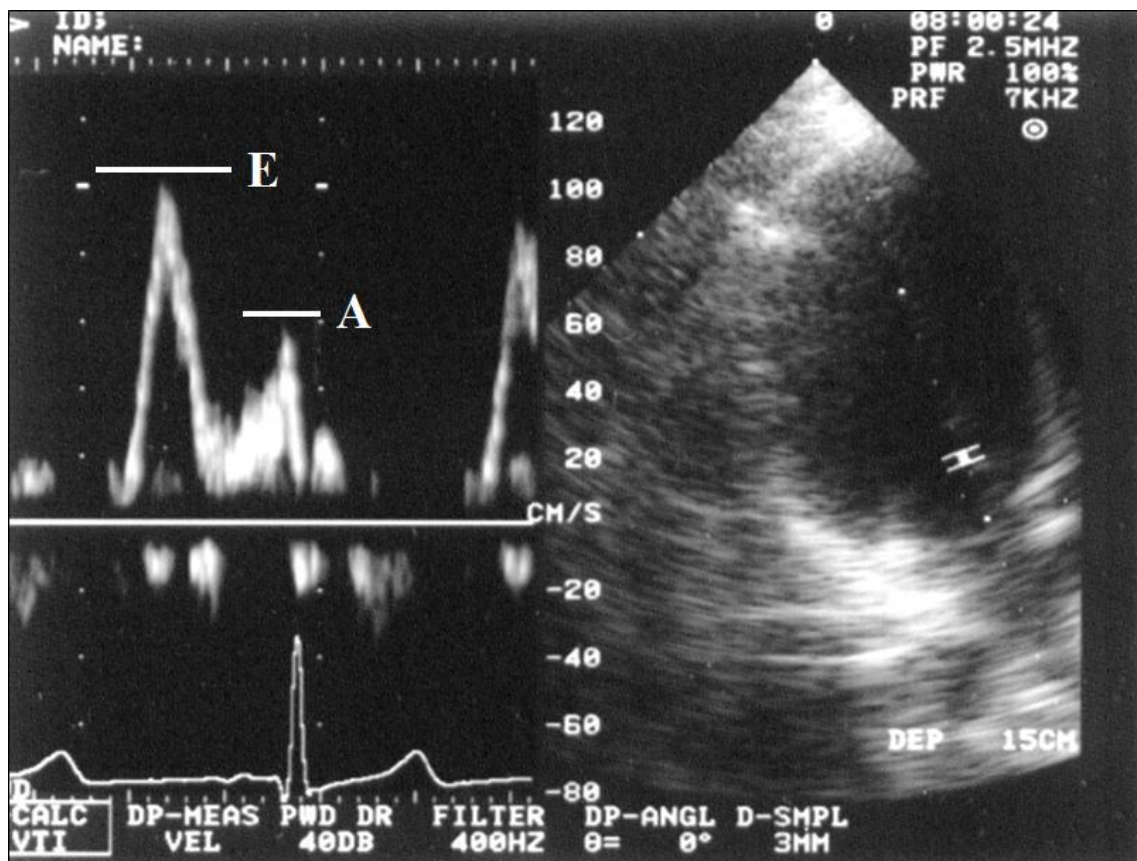
Rövidítések: *IVSd* = interventricular septum, diastole (a kamrák közti szeptum diasztolében); *IVSs* = interventricular septum, systole (a kamrák közti szeptum szisztolében); *LVIDd* = left ventricular internal diameter, diastole (bal kamra belső átmérője diasztolében), *LVIDs* = left ventricular internal diameter, systole (bal kamra belső átmérője szisztolében), *PWTd* = posterior wall thickness, diastole (bal kamra hátsó fala diasztolében), *PWTs* = posterior wall thickness, systole (bal kamra hátsó fala szisztolében), *RV* = right ventricle (jobb kamra), *LV* = left ventricle (bal kamra), *Ao* = aorta, *LA* = left atrium (bal pitvar).



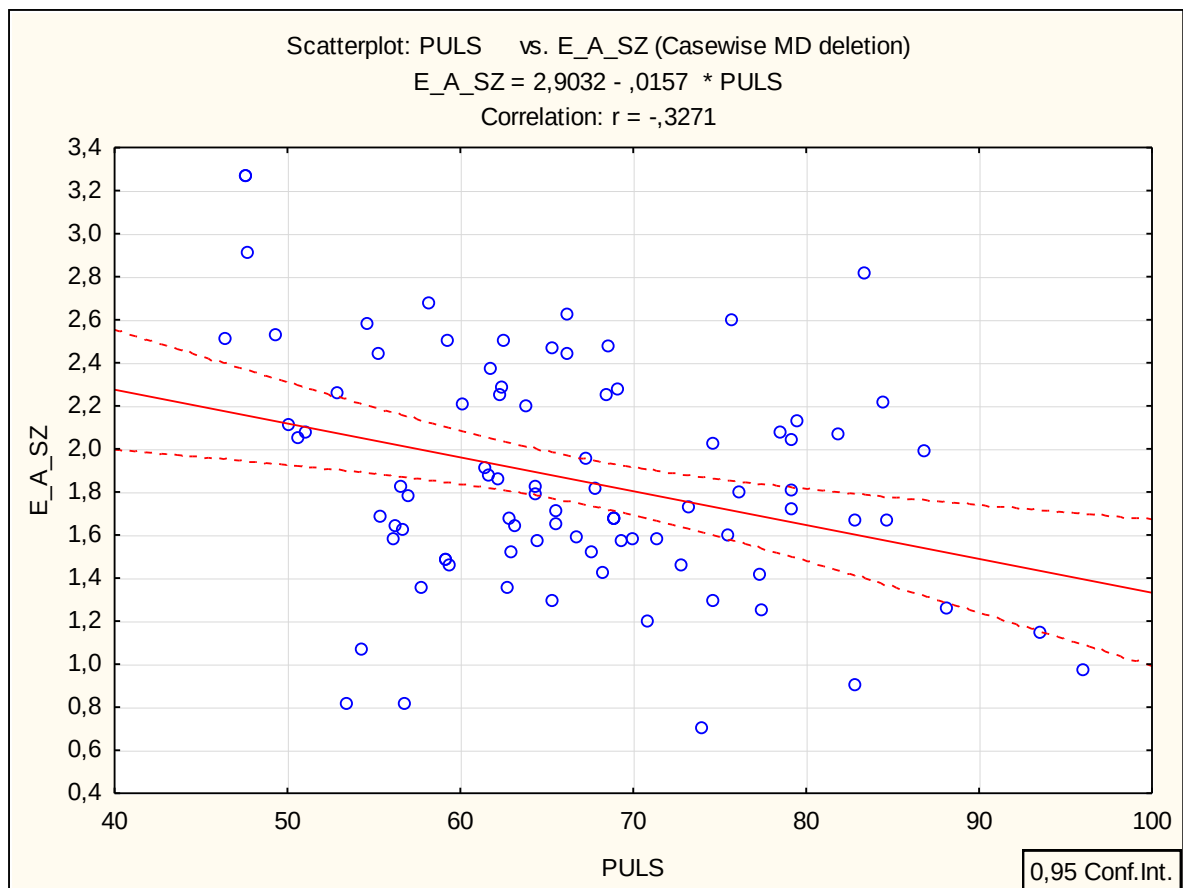
9. ábra. Csúcsi négyüregű felvétel

Rövidítések: *LA* = left atrium (bal pitvar), *RA* = right atrium (jobb pitvar), *IAS* = interatrial septum (pitvarok közti sötény), *LV* = left ventricle (bal kamra), *RV* = right ventricle (jobb kamra), *IVS* = interventricular septum (kamrák közti sötény) *MV* = mitral valve (kéthegű billentyű), *TV* = tricuspidal valve (háromhegyű billentyű).

A kép bal alsó sarkában a szívultrahang géphez csatlakoztatott EKG-készülék által kirajzolt görbe látható.

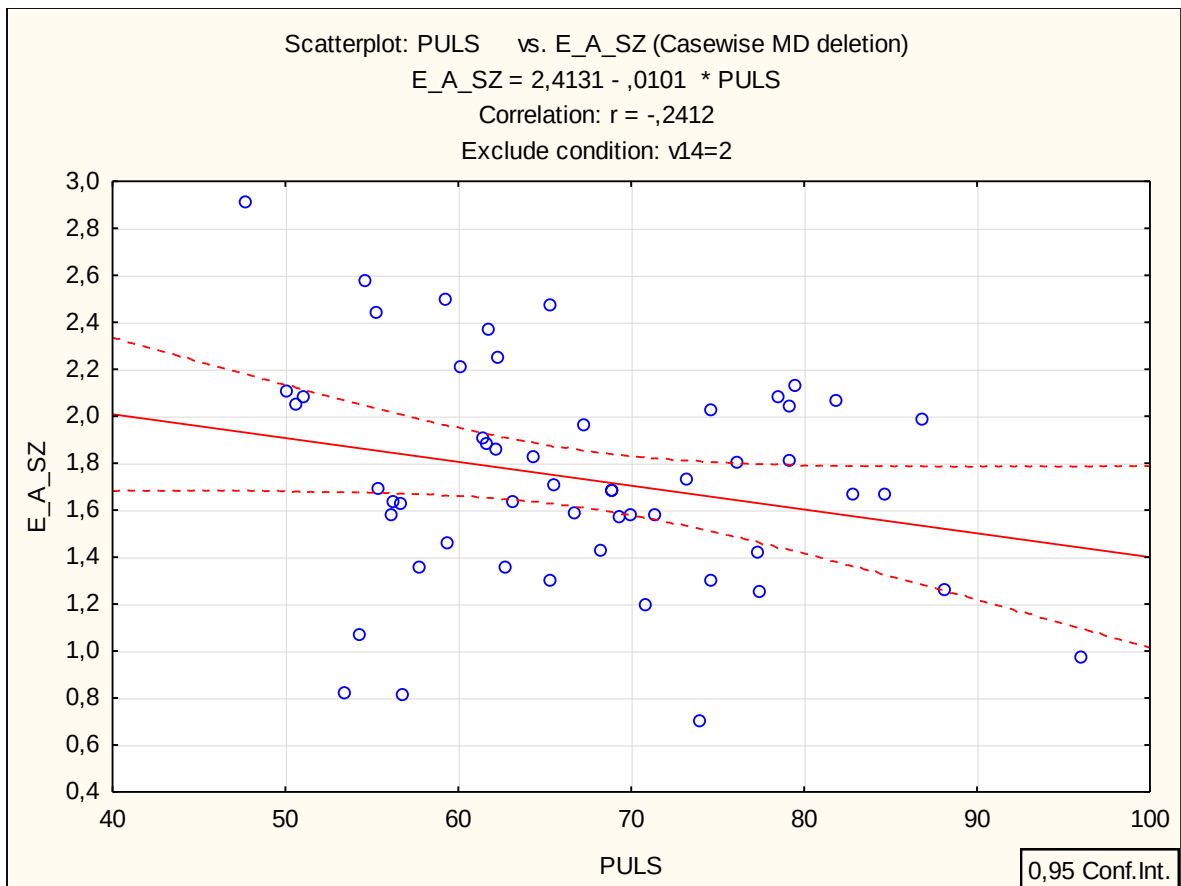


10. ábra. Az E-hullám és az A-hullám mérése.



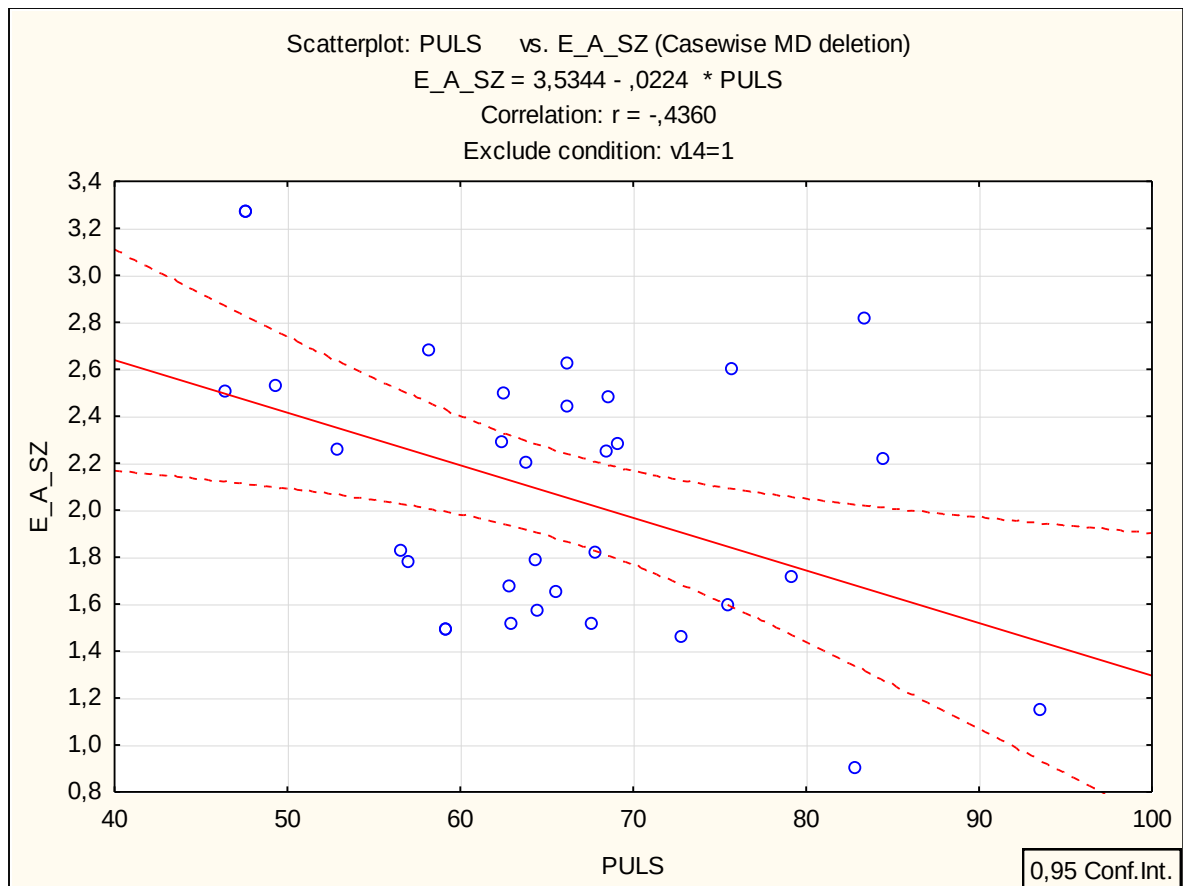
11. ábra. Versenytáncosok pulzusának és E/A-hányadosának korrelációja.

Saját ábra. Puls = szívfrekvencia, E_A_Sz = E/A-hányados = bal kamra korai és késői diasztolés telődési csúcssebességének hányadosa, r = korrelációs együttható.



12. ábra. Versenytáncosok pulzusának és E/A-hányadosának korrelációja (férfiak).

Saját ábra. Puls = szívfrekvencia, E_A_Sz = E/A-hányados = bal kamra korai és késői diasztolés telődési csúcssebességének hányadosa, r = korrelációs együttható.



13. ábra. Versenytáncosok pulzusának és E/A-hányadosának korrelációja (nők).

Saját ábra. Puls = szívfrekvencia, E_A_Sz = E/A = bal kamra korai és késői diasztolés telődési csúcsebességének hányadosa, r = korrelációs együttható.