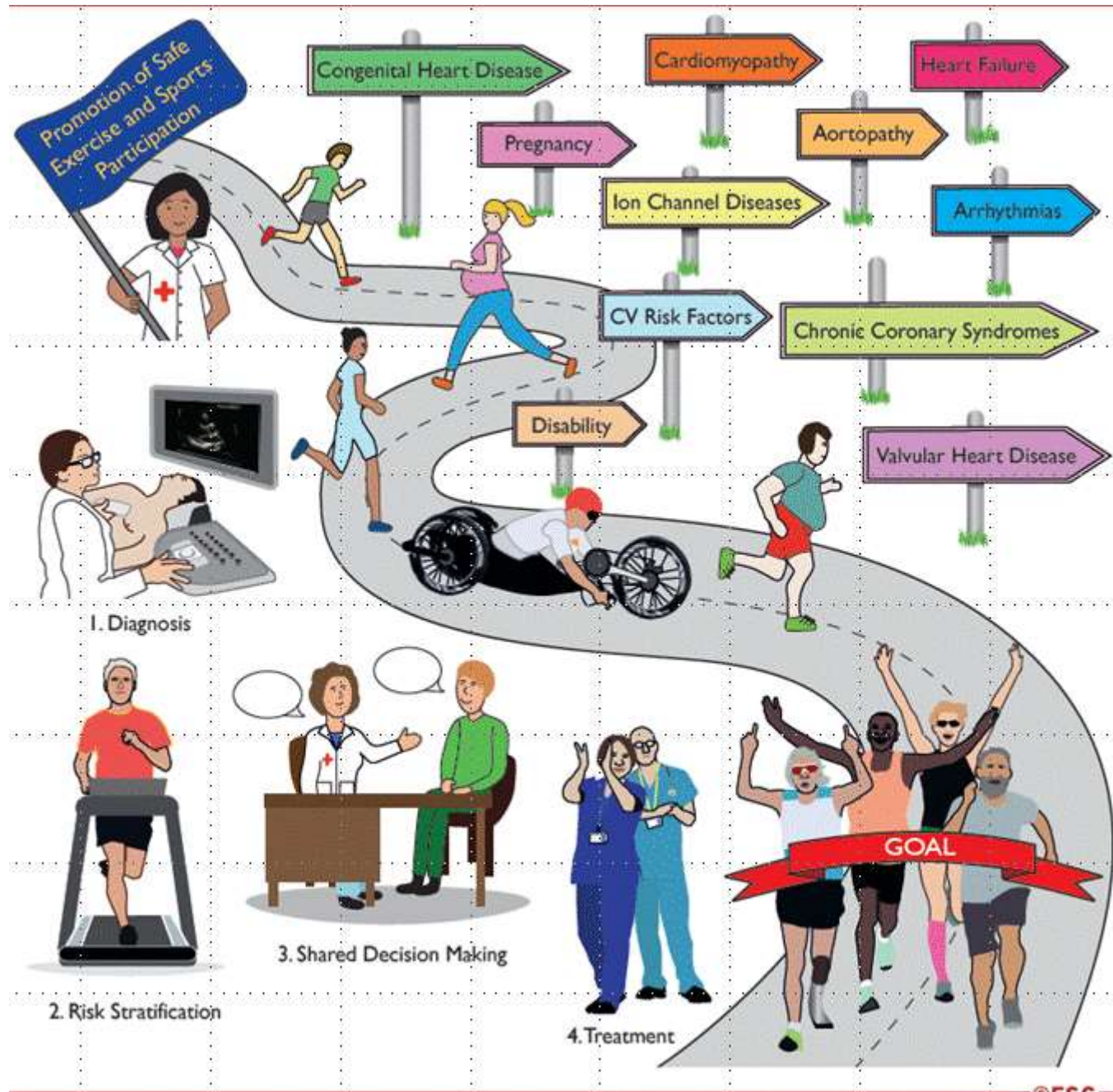


# Sportkardiológia

## Hirtelen szívhalál

Dr. Sándor Barbara  
egyetemi adjunktus  
I. sz. Belgyógyászati Klinika



# ESC sportolói definíciók

## **Sportoló:**

fiatal vagy felnőtt egyén, aki akár amatőr, akár professzionális szinten rendszeres testmozgást végez és hivatalos versenyeken vesz részt

## **Szabadidő sportoló:**

a sporttevékenységet szórakozásból, szabadidős tevékenységként végzi

## **Élsportoló:**

magas szinten edzett

tevékenysége célja elsősorban a teljesítmény és a győzelem

## **Elit sportoló:**

pl. nemzeti csapat tagjai, olimpikonok és profi sportolók

≥10 óra edzés hetente

## **Versenysportoló:**

pl.: középiskolai csapatok tagjai, egyetemi és az élvonalból visszavonult, de még aktívan sportoló csapatok tagjai

≥6 óra edzés hetente

## **Szabadidő sportoló:**

≥4 óra edzés hetente

# Fizikai aktivitáshoz kell.....

megfelelő **izom**működés (kapillarizáltság, vénás dilatáció)

megfelelő **szív,- és keringés**működés (elsősorban nagyvérkör)

megfelelő **légzés** (mechanika, kisvérköri diffúzió)

# Keringés alkalmazkodása a fizikai aktivitáshoz

- fizikai aktivitás mellett nő a szisztolés vérnyomás (a diasztolés inkább csökken)
- nő a perctérfogat (5l/min vs. 35l/min) és a verőtérfogat (80ml/min vs. 180ml/min)
- szimpatikus tónus fokozódás miatt adrenalin termelődik, mely pozitív chronotrop hatású és a szívfrekvencia nő
- szívfrekvencia maximum addig emelhető, amíg a diasztolés idő annyira lecsökken, hogy a pulzustérfogat (kamratelődés) csökken
- új kapilláris képződés
- nyugalmi pulzus csökken (akár sinus arrhythmia, pótritmus), szívfrekvenciavariabilitás nő

**edzetlen** egyén **pulzusemeléssel** alkalmazkodik (koronaria keringés elégtelen), emiatt alacsonyabb intenzitás mellett hamarabb elfárad

**edzett** egyén elsősorban a **perctérfogatot** növeli

- harántcsíkolt vénakonstriktó, redistribúció (akár a perctérfogat 80%-a izomban), agyi autoreguláció (Cushing reflex), vese autoreguláció, splanchnikus csökken
- koronaria vasodilatáció során a diasztolés nyomás csökken, vénás visszaáramlás fokozódik, így növekvő szisztolés nyomás mellett is nő a perctérfogat a frekvencia emelkedése nélkül

# Légzés alkalmazkodás a fizikai aktivitáshoz

- megnövekedett munkavégzés mellett a vérben magasabb  $p\text{CO}_2$  lesz
- a hypercapnia a nyúltvelőben direkt, de reflexesen kemoreceptorokon is ingerli a beléző központot
- légzési térfogat, légzésszám, alveoláris oxigén diffúzió nő
  
- **edzetlen** egyén elsősorban a légzésszám növelésével
- **edzett** egyén elsősorban a légzési térfogat növelésével, de a VC is nő (alveoláris diffúzió nő)
  
- fizikai aktivitás mellett a metabolikus folyamatok intenzitása azonnal nő, az **oxigén fogyasztás** mértéke némi latenciával követi ezt, ekkor hirtelen nő majd állandó terhelés mellett 2-4 perc alatt stabilizálódik majd lassan emelkedve elér egy konstans értéket
- konstans érték csak egy bizonyos mértékig fokozható ezen a ponton mérhető a  $\text{VO}_2\text{max}$ , a kilélegzett levegő térfogata 1 perc alatt,  $\text{O}_2$  fogyasztás
- nyugalomban 3,5 ml/kg/min (1,2 kcal/min=1 **MET**), egészséges fiatal 45 ml/kg/min, atléták 84 ml/kg/min
  
- munkavégzést követő **oxigénadósság** rendezése (laktát-ATP termelés)

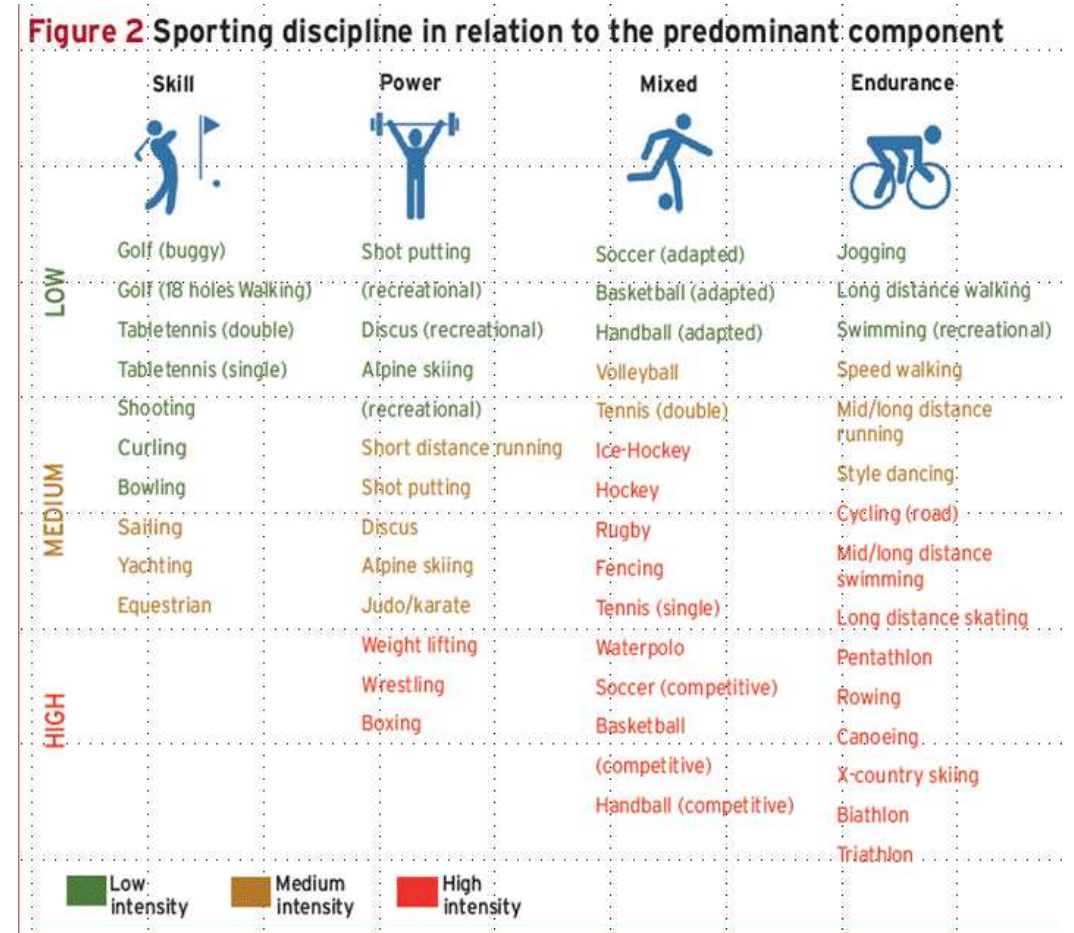
# A mozgás karakterisztikája - FITT

**Frekvencia:** heti hány alkalommal

**Intenzitás:** VO2 max, maximális HR, repetíció

**Idő:** az adott sportolással töltött alkalmak hossza

**Típus:** állóképességi, rezisztencia, sebesség, flexibilitás, koordinációs – egyensúly



# Egészséges egyének

- Heti 150 perc (emelhető 300 percig) közepes
- vagy 75 perc (emelhető 150 percig) intenzív testmozgás
  
- Heti 4-5 nap ill. akár mindennap

# CV rizikóbecslés

## Nagyon magas:

Korábbi ACS, stroke, TIA, PAD

Dokumentált ASCVD

Diabetes célszerv károsodással vagy 20 évnél hosszabban áll fenn

CKD (GFR < 30 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>)

SCORE > 10%

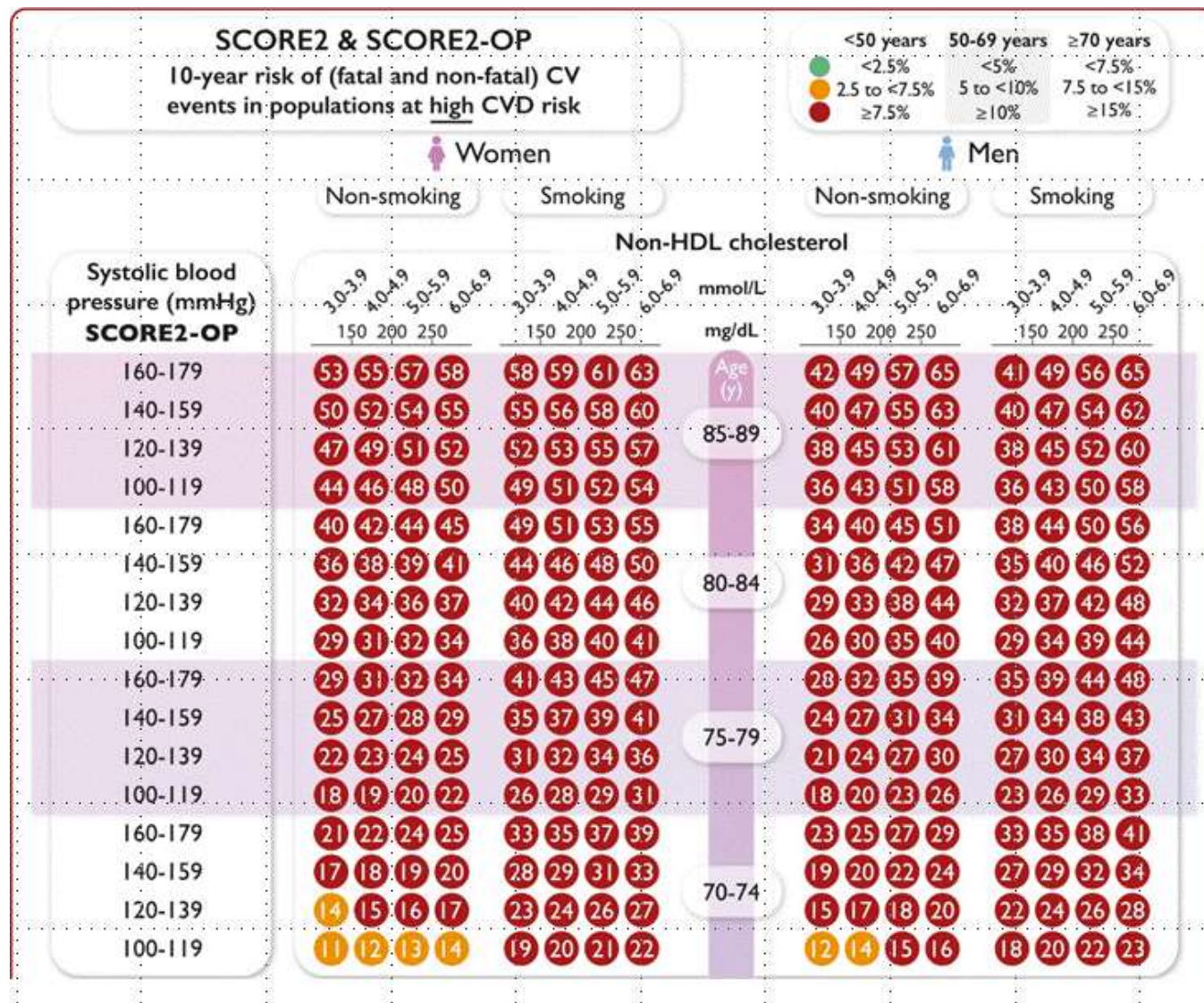
## Magas:

Magas LDL (> 4,9 mmol/L), vérnyomás (180/110 Hgmm)

Diabetes célszerv károsodás nélkül, de 10 évnél régebben áll fenn

Közepes CKD (GFR 30-59 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>)

SCORE 5-10%



# CV rizikóbecslés

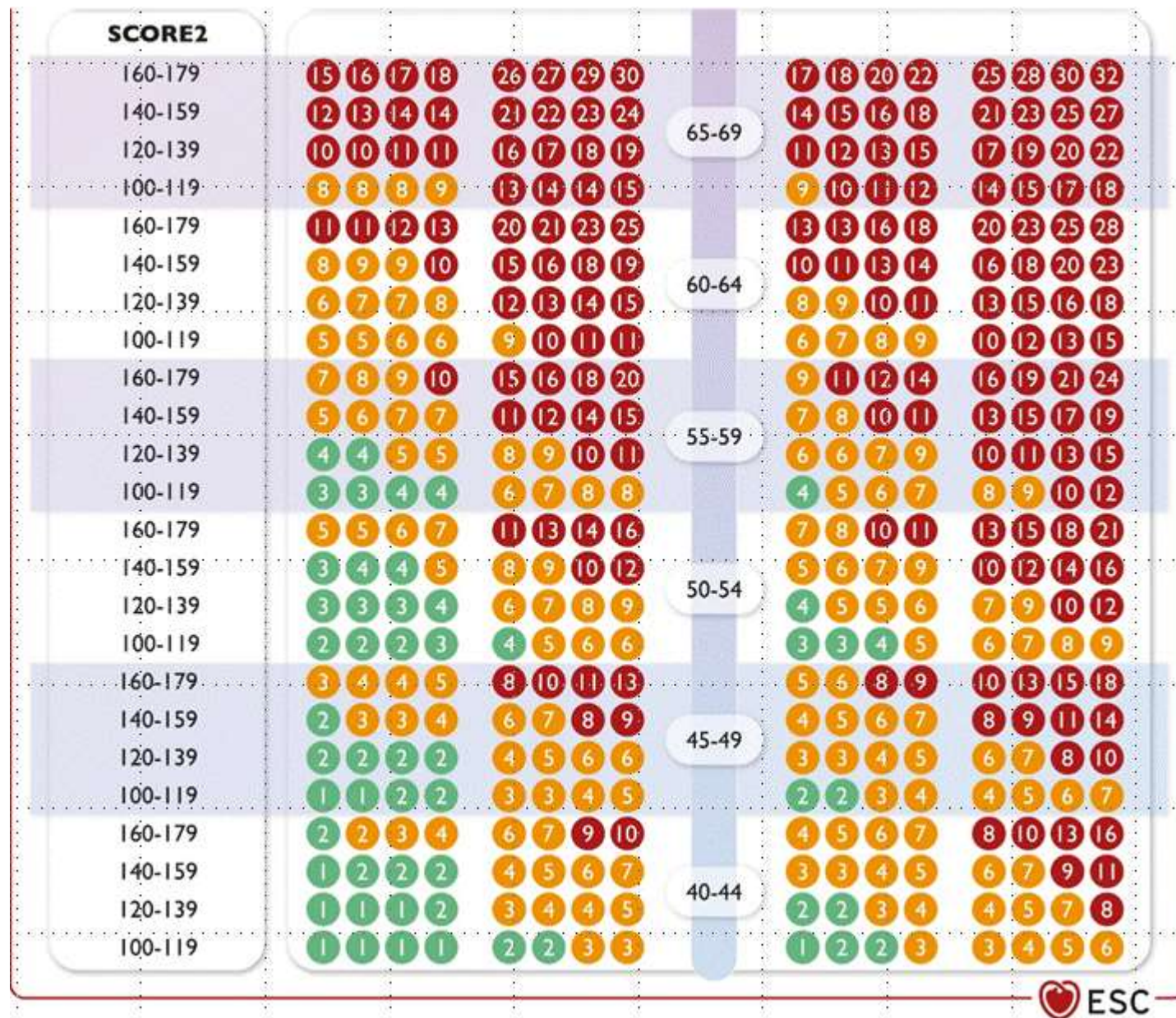
## Közepes:

Fiatal diabeteses betegek,  
10 évnél rövidebb ideig  
fennálló betegséggel

SCORE 1-5%

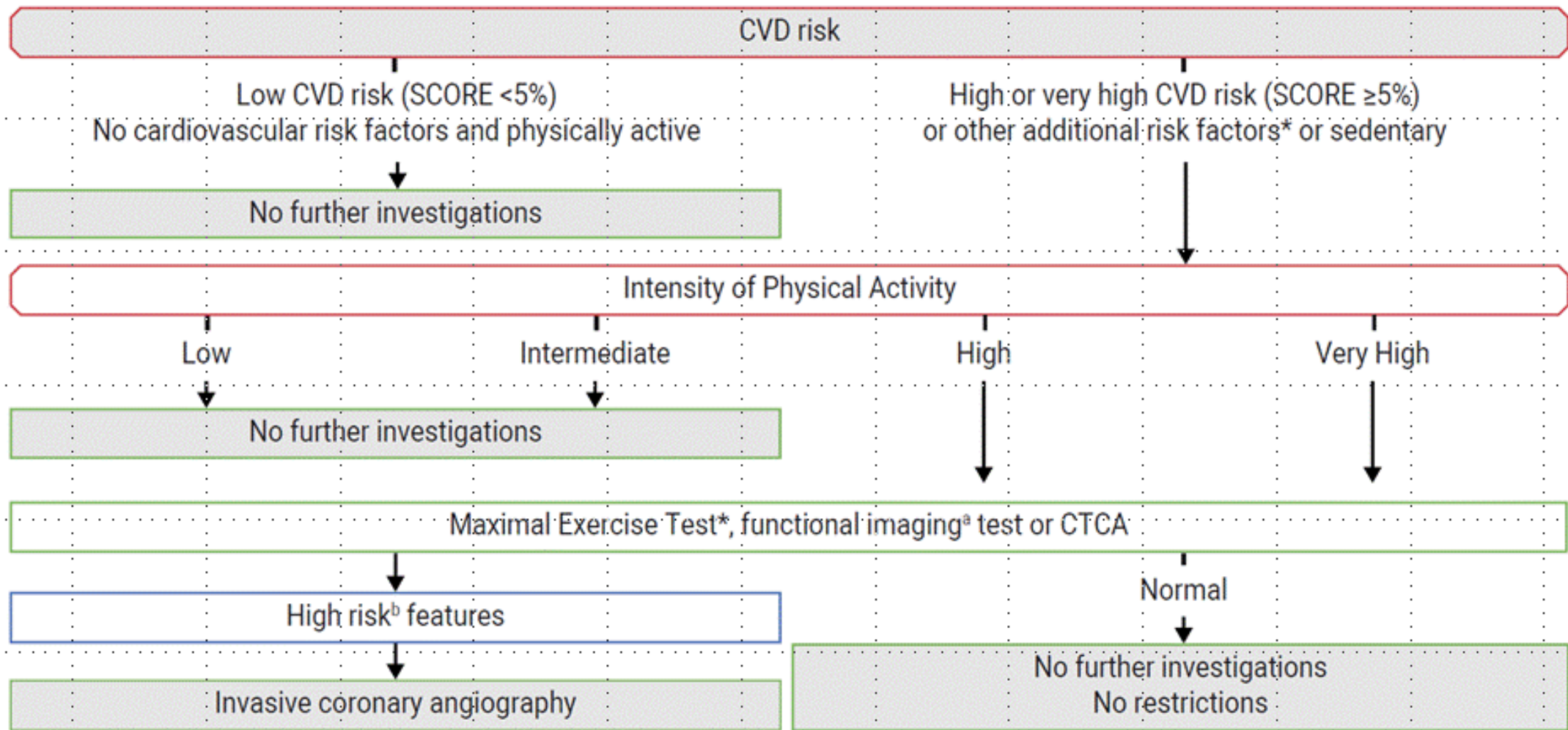
## Alacsony:

SCORE < 1%



# 35 év feletti egyének

- **Alacsony vagy közepes kockázati csoportban** akár versenysportot is végezhetnek
- **Magas vagy nagyon magas kockázatú csoportban** csak alacsony intenzitású mozgás végezhető további vizsgálatok nélkül (fizikális vizsgálat, EKG, terheléses vizsgálat, coronaria CT, invazív diagnosztika)
- Kardiológiai **szűrés** minden versenysportolónál (EKG, családi anamnézis)
- **Tünetmentes CCS** esetén, de indukálható ischaemia nélkül bármilyen sport végezhető



# 65 év feletti egyének

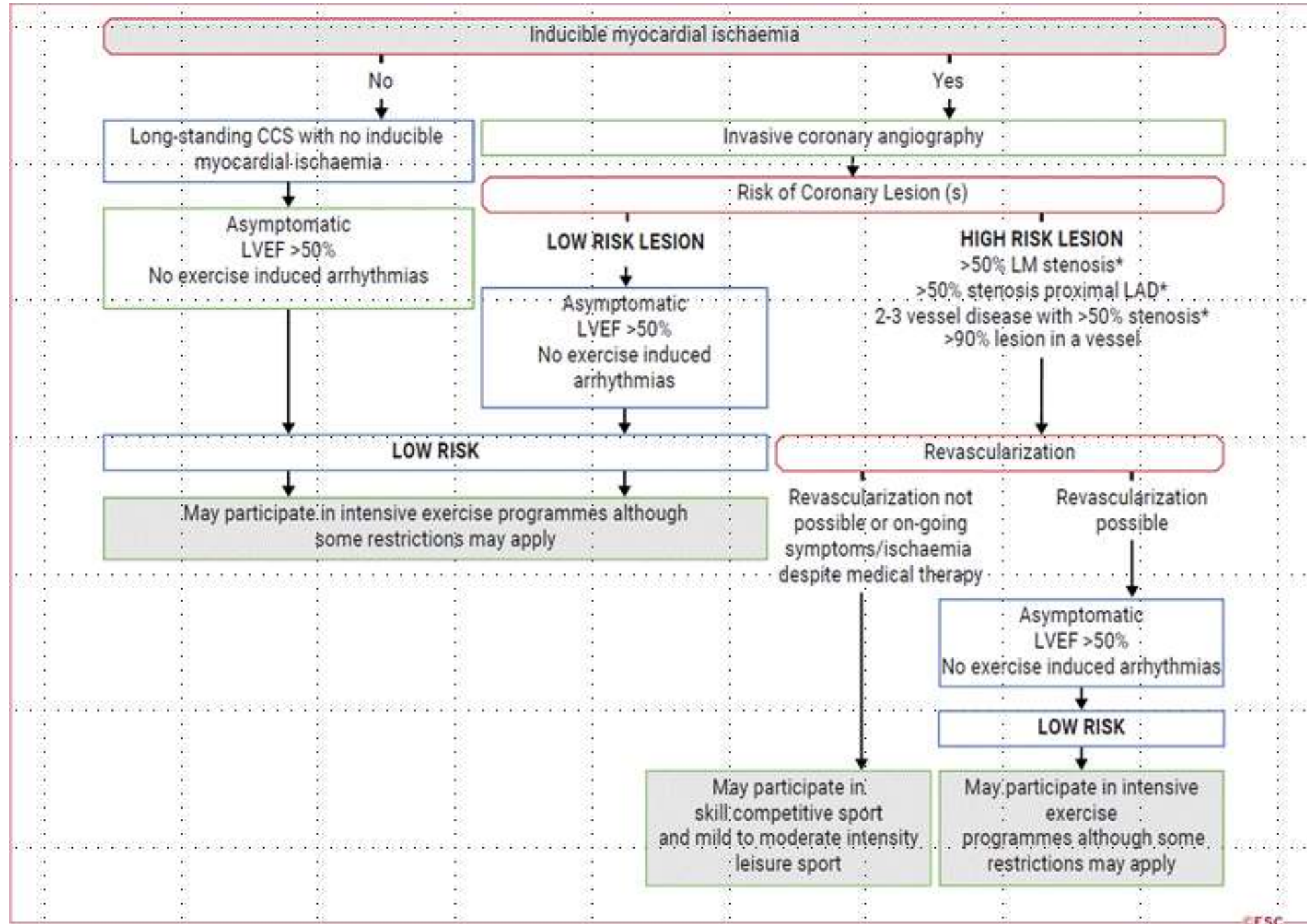
- **Egészséges**, akkor heti 150 perc közepes intenzitású
- **Magas esési kockázattal** élő egyénekben heti 2 erősítő tréning javasolt az egyensúly javítására
- Magas intenzitású tréning előtt komplex kardiológiai vizsgálat (terhelés is)
- Kockázatok:
  - Arrhythmia, magas vérnyomás, myocardialis ischaemia, musculosceletalis sérülés vagy törés, izomfájdalom, ízületi duzzanat, eséskockázat
- **Forma:**
  - Aerob (heti 3-5x), erőnléti (heti 2x), flexibilitás és egyensúly (heti 2x)

# Long-standing CCS betegek

- Kockázat:
  - Versenysport, egyéni edzettségi szint, kardiovaszkuláris rizikófaktorok, terhelés indukálta myocardialis ischaemia vagy arrhythmia
- Magas terhelés indukálta kardiális adverz esemény kockázat:
  - 70% reziduális szűkület major coronarián, 50% főtörzsön
  - EF < 50% és falmozgászavar
  - Indukálható ischaemia terhelés során
  - nsVT
  - 12 hónapon belüli ACS és PCI

# Long-standing CCS betegek

- Komplex kardiológiai kivizsgálás és rendszeres utánkövetés
- Szabadidő sport javasolható az angina threshold alatt még a magas terhelés indukálta adverz esemény rizikójú betegeknél is
- Versenysport **nem javasolt** ugyanezen betegeknél!
- ACS után terhelés alapú kardiológiai rehabilitáció javasolt
- Versenysportba való visszatérés 3-6 hónappal később CPET alapján



# Sport és szívelégtelenség

- terhelési tolerancia és az életminőség szignifikáns mértékben javult, míg az össz- és szívelégtelenség-specifikus halálozás, valamint a hospitalizációk száma csak kismértékben csökkent
- Nem javasolt: hipotónia vagy hipertónia, instabil állapot, kezelés ellenére fennálló miokardiális iszkémia, súlyos vagy szuboptimálisan kezelt tüdőbetegség.
- Kiindulási felmérés: BNP és echokardiográfia, CPET (ischaemia, arrhythmia, terhelés mértéke), gyógyszeres kezelés optimalizálása, szükség esetén eszközbeültetés
- stabil betegek esetén aerob testmozgás
- HITT is felmerül alacsony rizikójú betegeknél
- rezisztenciatréning kiegészítheti az aerob edzést

	<b>Aerob testmozgás</b>	<b>Anaerob testmozgás</b>
<b>Gyakoriság</b>	3-5 nap/hét, ideálisan minden nap	2-3 nap/hét, egyensúlyt elősegítő tornagyakorlatok minden nap
<b>Intenzitás</b>	a $VO_{2csúcs}$ 40-80%-ával	Borg RPE <15 (I RPM 40-60%-ával)
<b>Időtartam</b>	20-60 perc	10-15 ismétlésszám legalább egy szériában, amely 8-10 különböző, a felső és az alsó végtagot érintő gyakorlatból áll
<b>Mód</b>	Folyamatos vagy interval edzés	
<b>Progresszió</b>	Fokozatosan nehezedő edzésprogram rendszeres időközönként végzett ellenőrzéssel (legalább 3-6 havonta), ameddig az edzés időtartama és szintje a toleranciahatárt eléri.	Fokozatosan nehezedő edzésprogram rendszeres időközönként végzett ellenőrzéssel (legalább 3-6 havonta), ameddig az edzés időtartama és szintje a toleranciahatárt eléri.

# Terhesség és sport

- Szülészeti kontraindikáció hiányában egészséges terhesek heti 150 perc közepes intenzitás javasolt a szülésig
- Közepes vagy magas CV rizikó esetén előzetes kivizsgálás
- **Nem javasolt:**
  - Fizikai sportok, eséssel ill. emeléssel járó sportok, merüléssel vagy hegymászással járó sportok
  - Pulzus maximum 90%-át elérő sporttevékenység

# Onkológiai betegek és sport

Relative contra-indications	Absolute contra-indications
<ul style="list-style-type: none"><li>• Recent weight gain (&gt;2 kg during the 3 days preceding exercise)</li><li>• Decrease in systolic blood pressure &gt;10 mmHg during exercise</li><li>• Ventricular arrhythmia at rest or during exercise</li><li>• Resting heart rate <math>\geq 100</math> beats/minute</li><li>• Neurological toxicity &gt; grade 2</li><li>• Asymptomatic central neurological lesions</li><li>• Asymptomatic bone metastases</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Progressive increase in dyspnoea at rest or during exercise for the 3–5 days preceding exercise</li><li>• NYHA class IV</li><li>• Uncontrolled diabetes mellitus</li><li>• Acute disease or fever</li><li>• Recent embolism</li><li>• Untreated severe thrombophlebitis</li><li>• Myocarditis or active pericarditis</li><li>• Hematologic toxicity: platelets <math>&lt; 50\,000/\text{mm}^3</math>, leucocytes <math>&lt; 1500/\text{mm}^3</math>, haemoglobin <math>&lt; 8\text{ g/dL}</math></li><li>• Symptomatic central neurological lesions</li><li>• Osteolytic or painful bone metastases</li></ul>

# Onkológiai betegek és sport

- A kezelés alatt és után is javasolt a mozgás a fáradékonyság megelőzésére és az életminőség javítására
- Magas intenzitású tréning előtt javasolt komplex kivizsgálás (terhelés is)
- Cardiotoxikus kezelés mellett echocardiographia és labor vizsgálatok, szoros utánkövetés javasolt
- **CORE** (kardiológiai rehabilitáció az onkológiai betegek részére is)

# Sportba való visszatérés

## Versenysport

- alacsony rizikójú egyének kis, válogatott csoportjában megfontolható a versenysportban való részvétel.
- visszatérés előtt igen alapos egyéni felmérésre van szükség:
  - CPET
- **tünetmentes HFpEF és HFmrEF** szívelégtelen betegek, akik optimális kezelésben részesülnek és nincs terhelés indukált aritmiájuk vagy terhelés indukált hipotóniájuk, néhány versenysportra alkalmasak lehetnek
- fokozatosan növekvő mennyiségű edzés javasolt
- megszorításra szükség lehet a nagy igénybevétellel járó magas intenzitású állóképességi, kevert és erősportok esetében
- ügyességi sportok esetében általában nem szükséges semmilyen megszorítás

# Sportba való visszatérés

## Szabadidő sport

- fokozatosan növekvő edzésmennyiség javasolt
- alacsony vagy közepes intenzitású ügyességi, erő-, kevert és állóképességi sportok minden tünetmentes beteg számára megfontolhatók
- magas intenzitású rekreációs sportok csak tünetmentes HFmrEF egyéneknél megfontolható, ha terhelés hatására nem alakul ki aritmia, vagy hipotónia.
- tünetmentes, optimálisan kezelt HFrEF esetén megfontolhatók az alacsony-közepes intenzitású ügyességi rekreációs sporttevékenységek, és válogatott esetekben alacsony intenzitású állóképességi sport
- általánosságban javasolhatóak a terhelési kapacitás javítása céljából a rendszeresen végzett alacsony intenzitású állóképességi mozgásformák (pl.: gyaloglás, kerékpározás)

# Hirtelen szívhalál (SCD)

- Definíció:
  - Váratlan, nem trauma következtében bekövetkező halál, ami 1 órával a tünetek indulása után következik be
  - Hátterében VT, VF állnak leggyakrabban, de asystolia, PEA, AVB is
  - Jelentős financiális teher
- SCA: sudden cardiac arrest hasonló okból következik be, a beteg a klinikai halál állapotába kerül, de BLS vagy ALS következtében nem fatális az esemény (az SCD események 50%)
- Fiatalok körében a leggyakoribb kardiális halálok
- Legtöbb elveszített életéért felelős

# Hirtelen szívhalál (SCD)

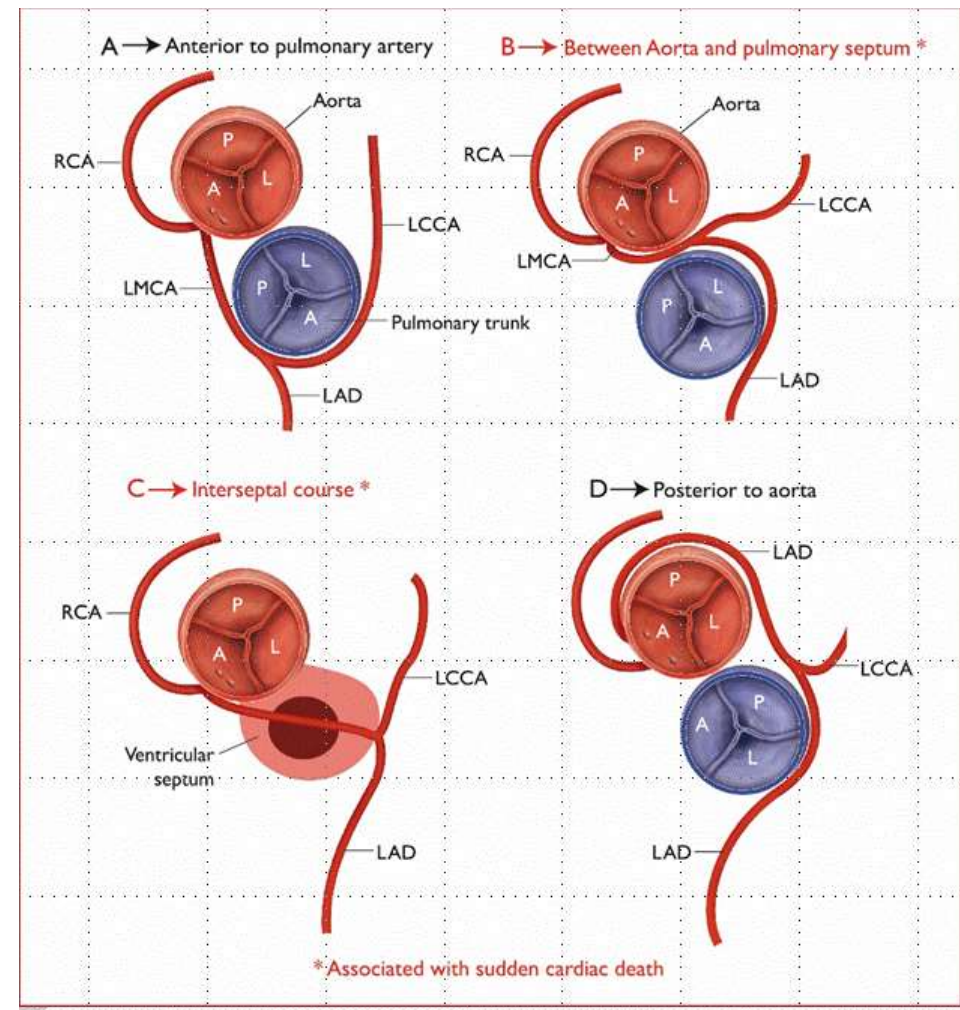
- 35 év felett az incidencia nő, 75 felett csökken
- 65 év alatt a férfiakban 3-7x-es a kockázat a nőkhöz képest
- 6,2-7 eset / 1 millió lakos éves incidencia
  
- Az esetek 6-17%-a magas intenzitású fizikai tréning során következik be
- Regularis fizikai tréning során kisebb az esélye mint rendszertelenül végzett sport esetén

# Hirtelen szívhalál (SCD)

Az ateroszklerotikus koszorúér-betegség (ACS, CCS) a vezető oka a testmozgás közben bekövetkező kardialis eseményeknek.

Az SCD akár a 35 év feletti egyéneknél a koszorúér-betegség első tünete is lehet.

A koronáriaeredési rendellenességek (AOAC), miokardiális bridge (MB), és a spontán koronariadisszekció (SCAD) is miokardiális iszkémiát válthat ki



### Structural Cardiac Abnormalities

- Hypertrophic cardiomyopathy
- Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy
- Congenital coronary artery anomalies
  - Marfan syndrome
- Mitral valve prolapse/Aortic stenosis

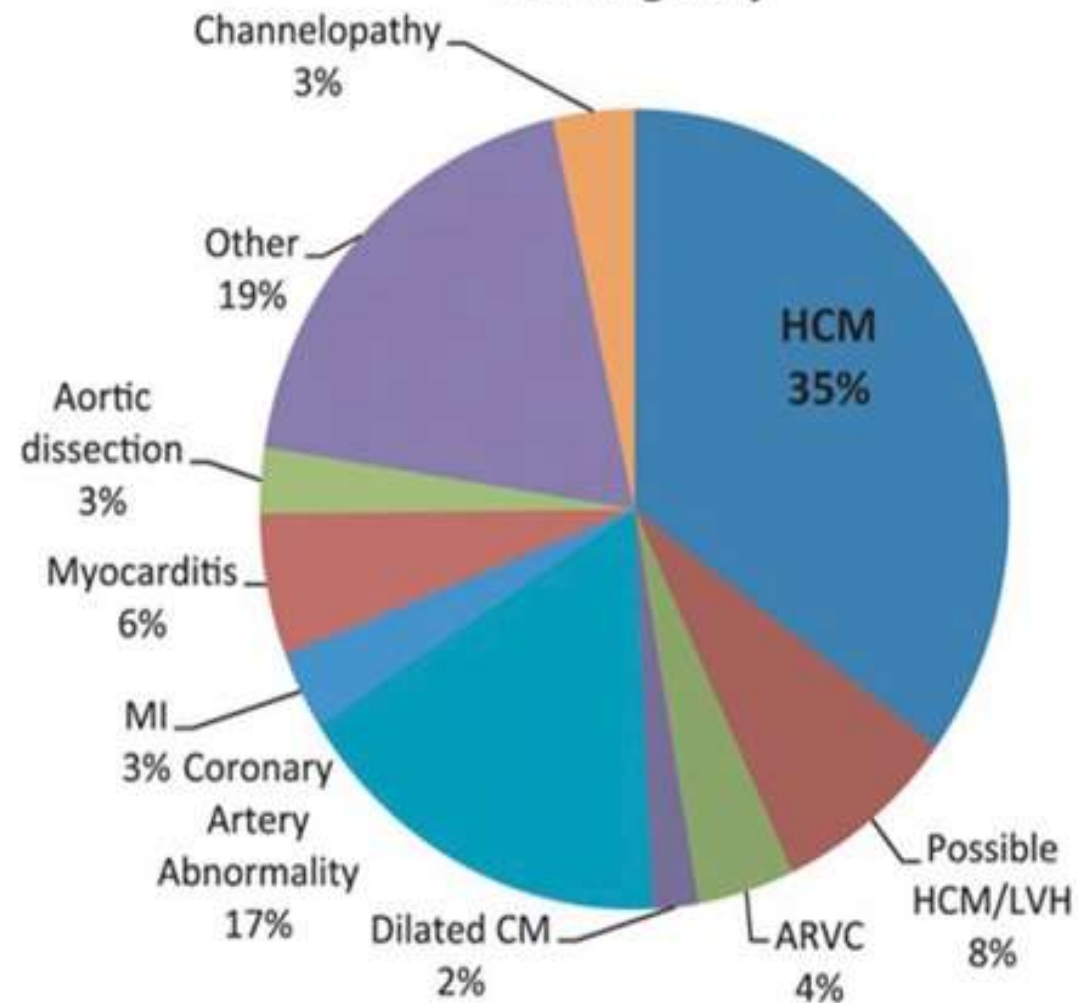
### Electrical Cardiac Abnormalities

- Wolff Parkinson White syndrome
- Congenital long QT syndrome
  - Brugada syndrome
- Catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia

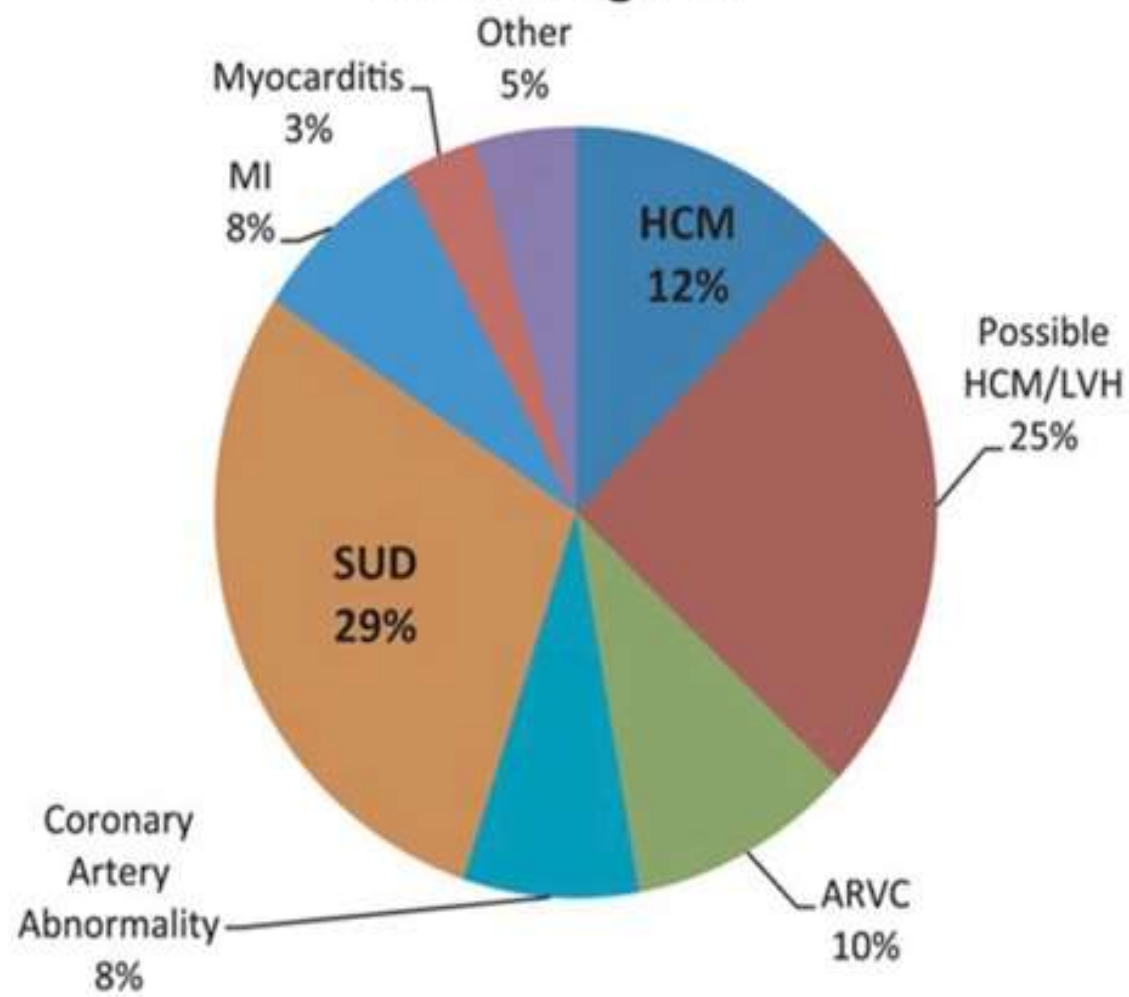
### Acquired Cardiac Abnormalities

- Infection (myocarditis)
- Trauma (commotio cordis)
- Toxicity (illicit/performance enhancing drugs)
- Environment (hypo/hyperthermia)

### US Registry




### United Kingdom



# Hirtelen szívhalál - HCM

- Az esetek kb 1-3%-a mögött áll
- **Rizikóbecslés fontos (5 éves):**
  - Életkor (gyerekkorban malignusabb)
  - nsVT
  - maximalis bal kamrai falvastagság (legnagyobb kockázat 30 mm)
  - Családi anamnézis
  - Syncope (6 hónapon belül magasabb kockázat)
  - Bal pitvar méret
  - Bal kamrai kiáramlási pálya obstrukció

# Hirtelen szívhalál - HCM



## HCM Risk-SCD Calculator

**Age**  **Years** *Age at evaluation*

**Maximum LV wall thickness**  **mm** *Transthoracic Echocardiographic measurement*

**Left atrial size**  **mm** *Left atrial diameter determined by M-Mode or 2D echocardiography in the parasternal long axis plane at time of evaluation*

**Max LVOT gradient**  **mmHg** *The maximum LV outflow gradient determined at rest and with Valsalva provocation (irrespective of concurrent medical treatment) using pulsed wave Doppler from the apical three and five chamber views. Peak outflow tract gradients should be determined using the modified Bernoulli equation: Gradient = 4V<sup>2</sup>, where V is the peak aortic outflow velocity*

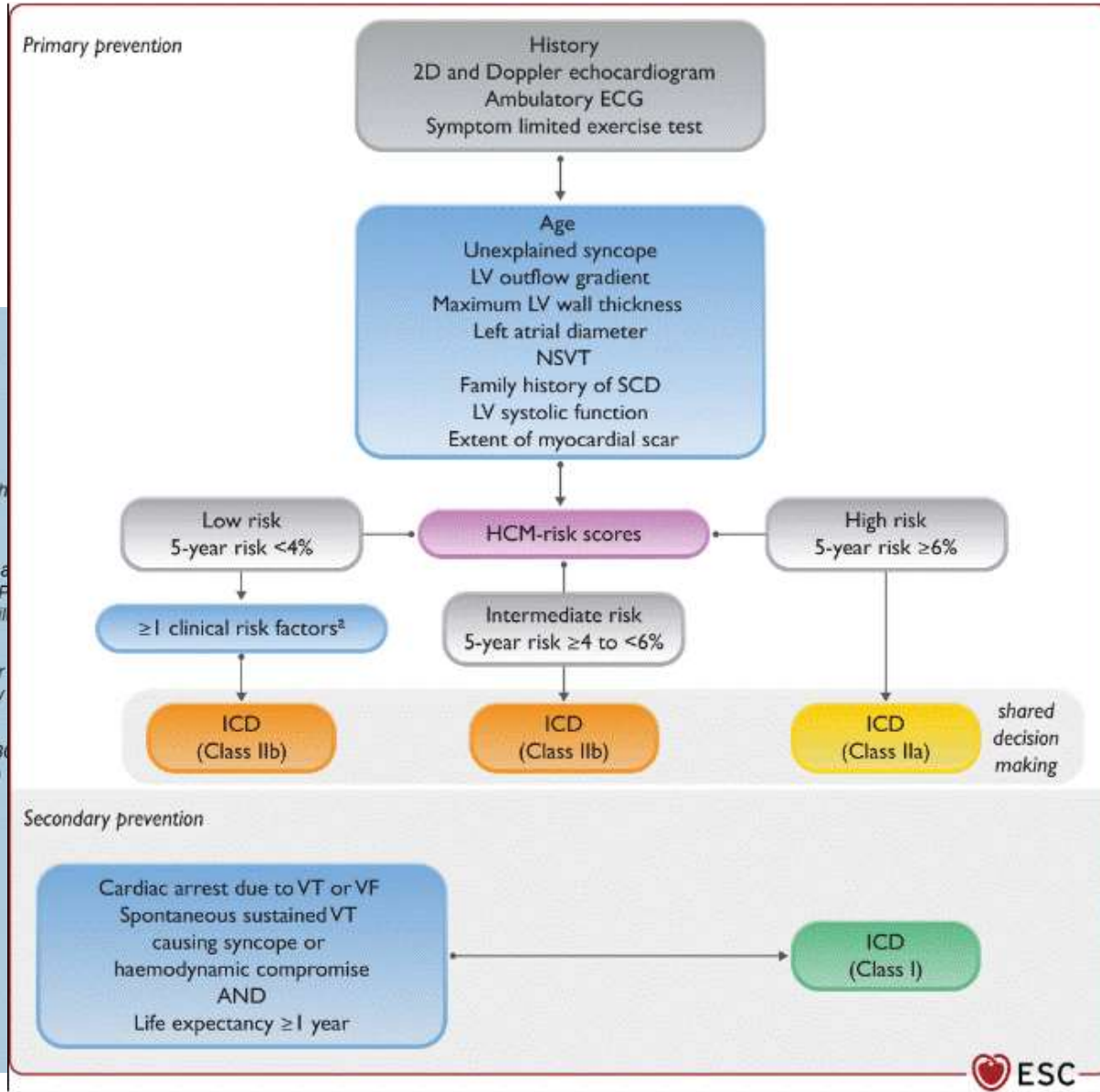
**Family History of SCD**  No  Yes *History of sudden cardiac death in 1 or more first degree relatives under years of age or SCD in a first degree relative with confirmed HCM at any (post or ante-mortem diagnosis).*

**Non-sustained VT**  No  Yes *3 consecutive ventricular beats at a rate of 120 beats per minute and <30 duration on Holter monitoring (minimum duration 24 hours) at or prior to evaluation.*

**Unexplained syncope**  No  Yes *History of unexplained syncope at or prior to evaluation.*

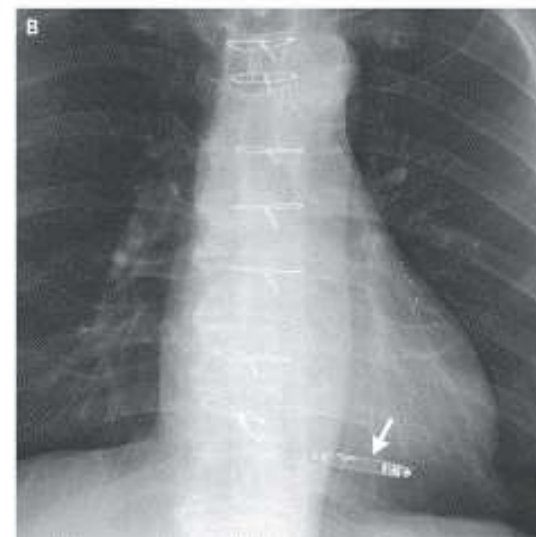
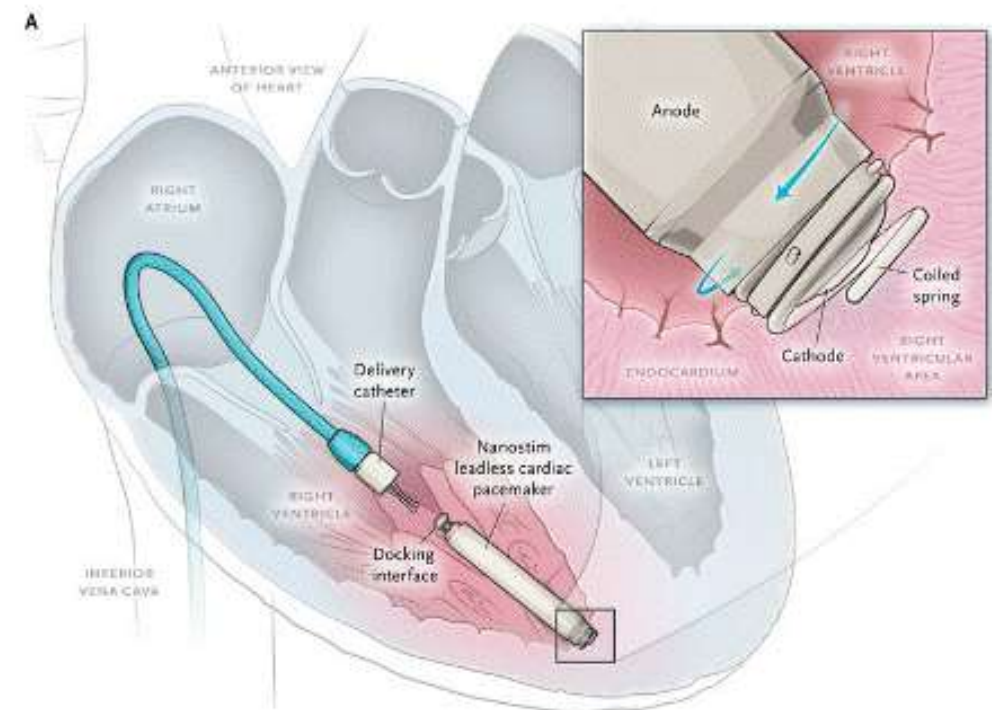
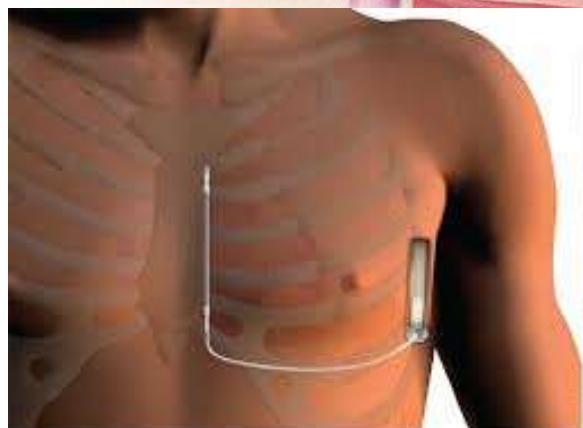
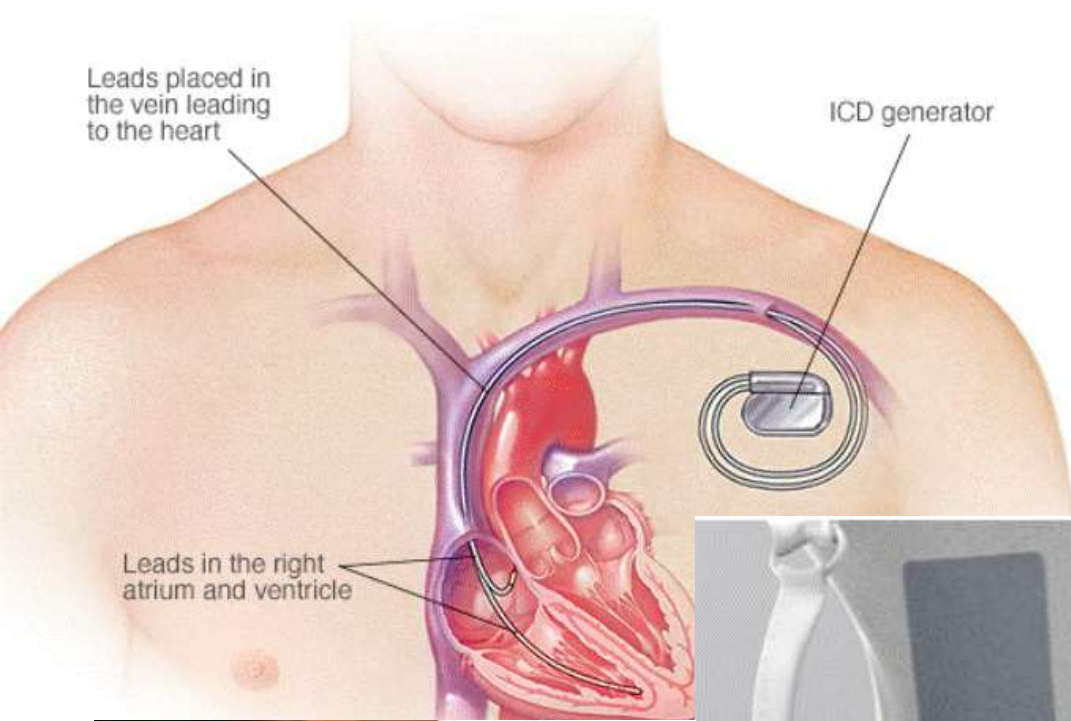
**Risk of SCD at 5 years (%):**

**ESC recommendation:**



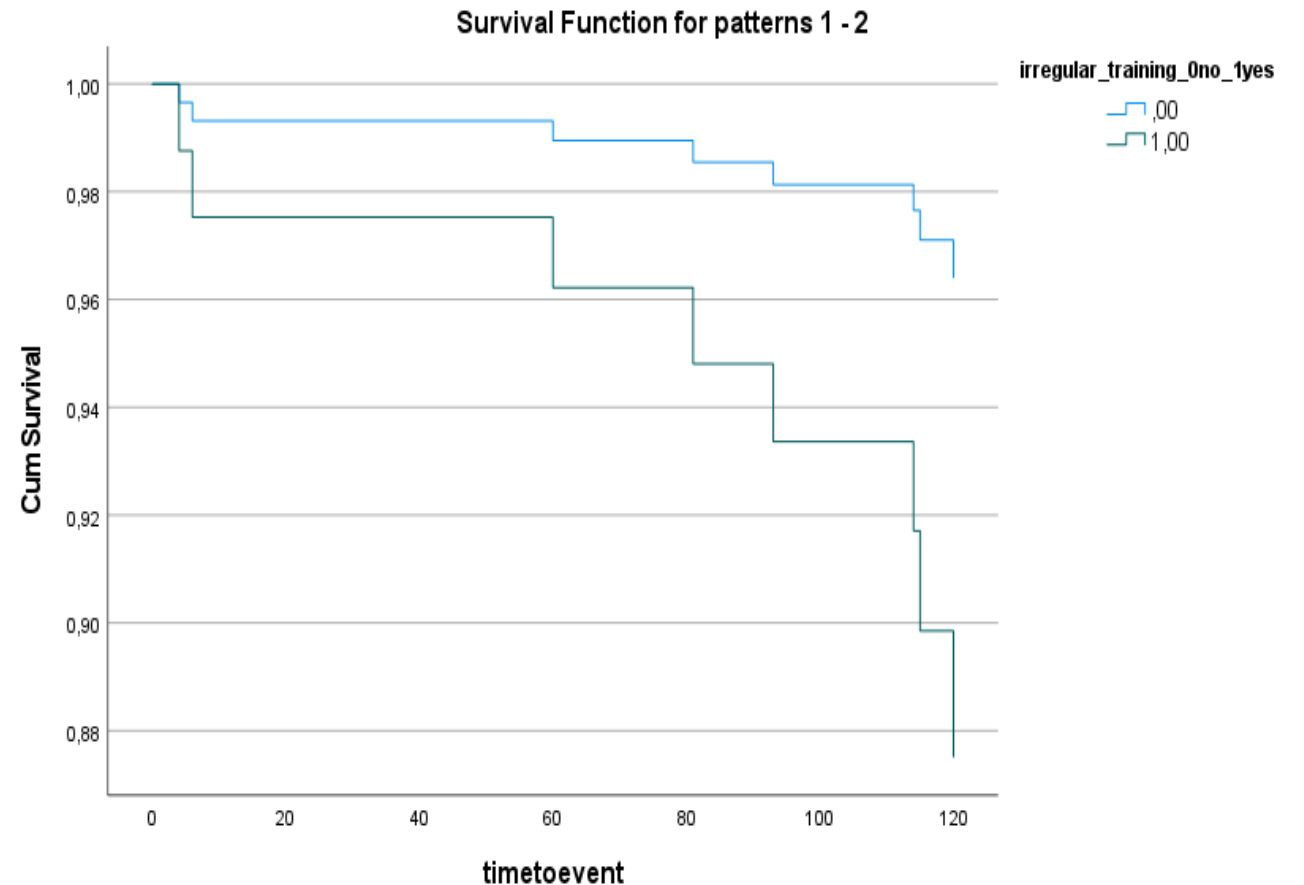
klinikai rizikó: extenzív LGE (>15%) MR-n, LVEF <50%

# ICD primer és szekunder



# 135 CCS beteg utánkövetése 11 éven át

comorbidities/risk factors		SCD/SCA	control	significance
hypertension	1	100%	93.7%	p=0.464
	0	0%	6.3%	
diabetes mellitus	1	50%	47.2%	p=0.88
	0	50%	52.8%	
peripheral arterial disease	1	12.5%	7.09%	p=0.571
	0	87.5%	92.91%	
chronic kidney disease	1	25%	3.15%	p=0.004
	0	75%	96.85%	
smoking	1	50%	29.47%	p=0.307
	0	50%	70.53%	
irregular training	1	50%	17.3%	p=0,023
	0	50%	82.7%	

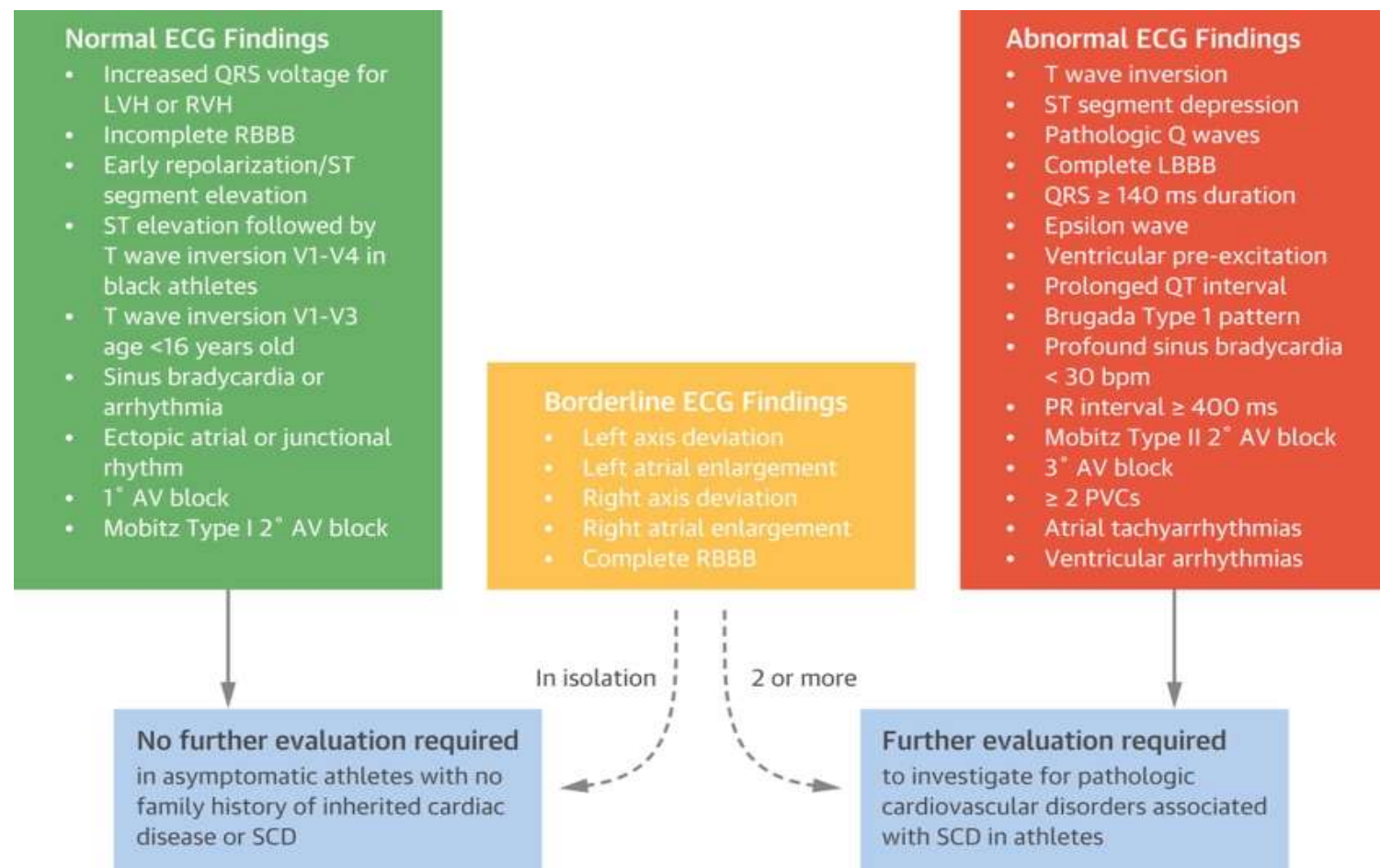


# Hirtelen szívhalál (SCD)

- AOAC esetén képalkotás és terheléses vizsgálat szükséges
- AOAC műtéti megoldása után 3 hónappal amennyiben nincs indukálható ischaemia vagy arrhythmia minden jellegű sport végezhető
- MB esetén ha nincs indukálható ischaemia vagy arrhythmia minden jellegű sport végezhető
- Mitralis prolapsus esetén az SCD kockázat fokozott ha:
  - Csökkent EF, jelentős MI, bicuspidalis prolapsus, T hullám inverzió, arrhythmia (torsade), hosszú QT, pozitív családi anamnézis

# SCD megelőzése

- Rendszeres sportorvosi vizsgálatok
- Családi anamnézis, EKG fizikai vizsgálat, echo, CT, MR
- Pontosán meghatározott frekvencia és terhelési szint



Köszönöm a figyelmet!