

Bevezetés a Klinikai Fiziológiába

**Papp Zoltán
DE Általános Orvostudományi Kar
Kardiológiai Intézet
Klinikai Fiziológiai Tanszék**

Klinikai Fiziológia

Papp Zoltán M.D. Ph.D. D.Sc.
tanszékvezető, egyetemi tanár
Kardiológiai Intézet
Klinikai Fiziológiai Tanszék
Tel.: 411-717/54329
e-mail: pappz@med.unideb.hu



**A Klinikai Fiziológiai előadások anyaga
elérhető az interneten:**

<https://aok.unideb.hu/klinfiz>



Tanulmányi felelős:
általános orv. és fogorv.: Fagyas Miklós M.D. Ph.D.
egyetemi docens, e-mail: fagyasmiklos@med.unideb.hu

Klinikai Fiziológia

Előadások

II. félév: 14 előadás

Keringés (9 előadás)

Légzés (2 előadás)

Emésztés, Táplálkozás (1 előadás)

Idegrendszer (2 előadás)

9. hét: demonstráció

14. hét: demonstráció

Klinikai Fiziológia

Szemináriumok

II. félév: (1-14 hét):

Electrocardiographia

10. hét: demonstráció

Légzésfunkciós vizsgálatok

Echocardiographia

Szívkatéterezés

Klinikai Fiziológia

II. félév végén kollokvium

“A” vizsga: írásbeli

“B” vizsga: írásbeli

“C” vizsga: szóbeli

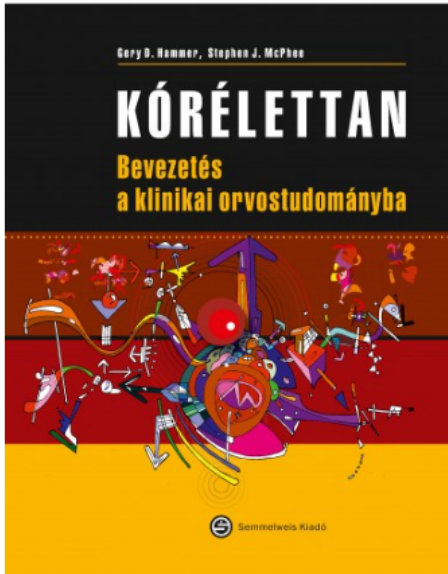
Klinikai Fiziológia

2025-ös záró teszteredmények:

	átlag:	elégtelen:
Angol program ÁOK.:	2,33	25 %
Magyar program ÁOK:	2,49	21 %

Klinikai Fiziológia

Ajánlott tankönyv



Kórélettan – Bevezetés a klinikai orvostudományba

Szerző(k)/Szerkesztő(k):

Gary D. Hammer, Stephen J.

McPhee

Oldalszám: 800

Kiadás éve: 2018

Kiadás: 7. eredeti kiadás magyar nyelven

ISBN: 978-963-331-459-3

Méret: 215x275

Kötés: Puhatáblás, struktúr fólia

Nyelvek: magyar

Kiadó: Semmelweis Kiadó és

Multimédia Stúdió



Leírás:

Valamennyi jelentős szervrendszer és három szervrendszertől független terület (Genetika, Fertőzések, Daganatok) kórélettani folyamatainak színes, gazdagon illusztrált tárgyalása.

A szervrendszerenkénti élettani összefoglalók, a 120 betegség főbb tüneteinek, eltéréseinek és patomechanizmusának tárgyalása, illetve a 120 esetbemutató a klinikai orvostudományok bevezetését célozza, amelyet az egyes szakterületek kiemelkedő szakemberei a gyakorisági szempontok, illetve a patomechanizmus érdekességei figyelembe vételével állítottak össze.

A könyv további fontosabb elemei:

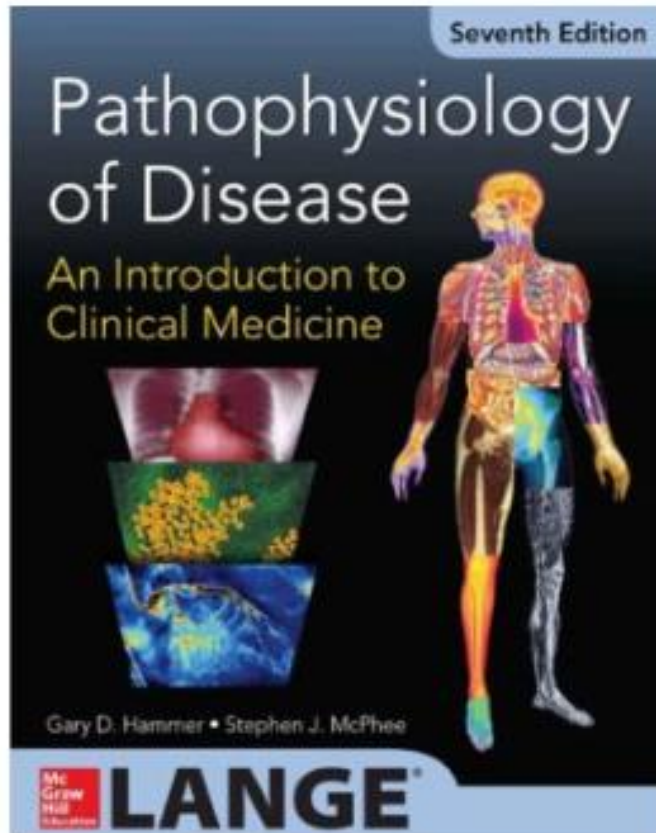
- 120 esettanumány kérdésekkel és részletes, új információt is tartalmazó magyarázó megoldásokkal
- Gazdagon illusztrált, jól áttekinthető ábrák, összefoglaló táblázatok
- Szakasz-záró „Ellenőrző kérdések”
- Aktualizált szakirodalmi hivatkozások

A *Kórélettan* című könyv nemcsak a preklinikai tanulmányokkal birkózó orvos-, fogorvos-, és gyógyszerész-hallgatók számára jelent megkerülhetetlen forrást, hanem egyéb egészségügyi

© 2018 Semmelweis Kiadó. Minden jog fenntartva. A kiadás jogát a Semmelweis Kiadó és a Multimédia Stúdió együttesen gyakorolják.

Clinical Physiology

Recommended textbook



**PATHOPHYSIOLOGY
OF
DISEASE
7TH EDITION
(FREE PDF DOWNLOAD)**



Klinikai Fiziológia

Ajánlott tankönyv:

Az előadásokhoz:

**Kórélettani alapok, Szerző: Székely Miklós (szerkesztő)
Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2010.
ISBN: 978 963 226 280 2**



Klinikai Fiziológia

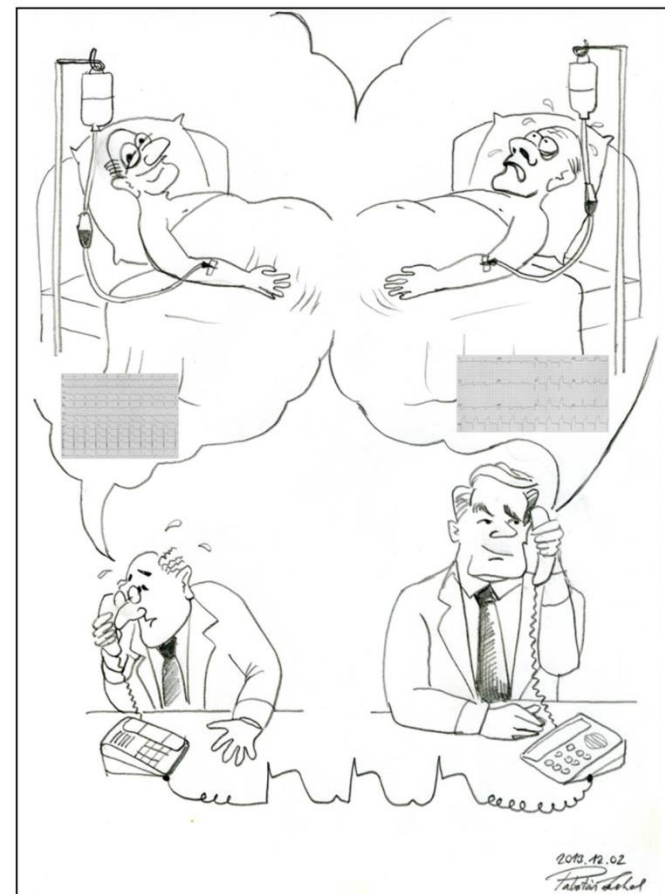
EKG ALAPISMERETEK



Ajánlott jegyzet a szemináriumokhoz:

Írta:
Dr. Balogh László

Debreceni Egyetem Klinikai Központ
Kardiológiai- és Szívsebészeti Klinika



<https://aok.unideb.hu/klinikai-fiziologia-aok-letoltheto-anyagok>

**Ajánlott tankönyv
a szemináriumokhoz:**

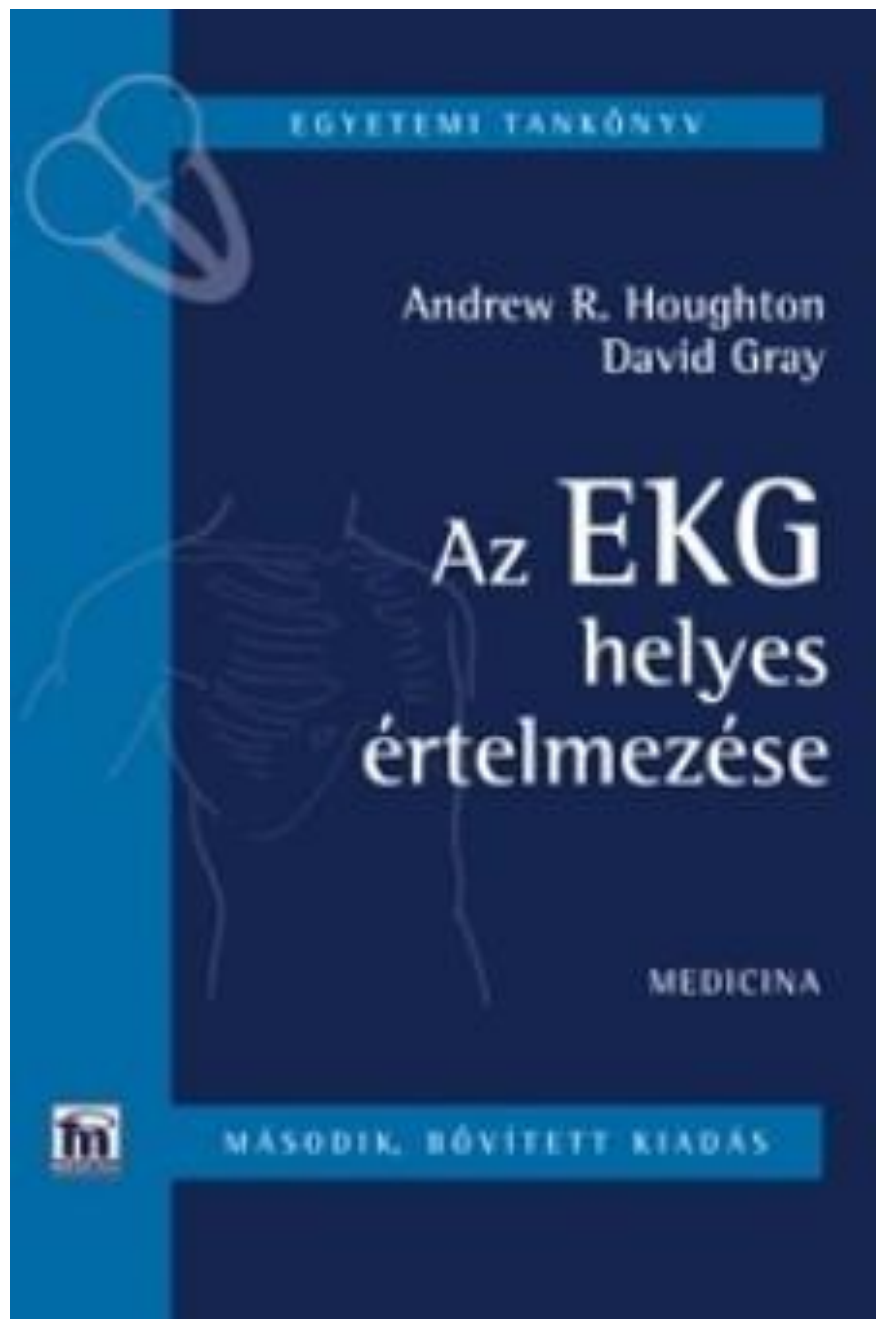
Medicina Könyvkiadó Rt.

Kiadás éve:2005

Oldalszám:280

Kötés módja:karton

ISBN:9789632429700

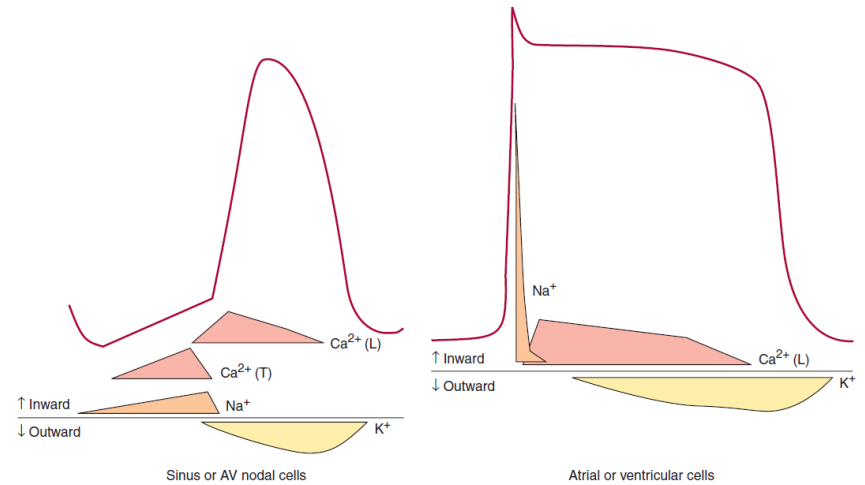
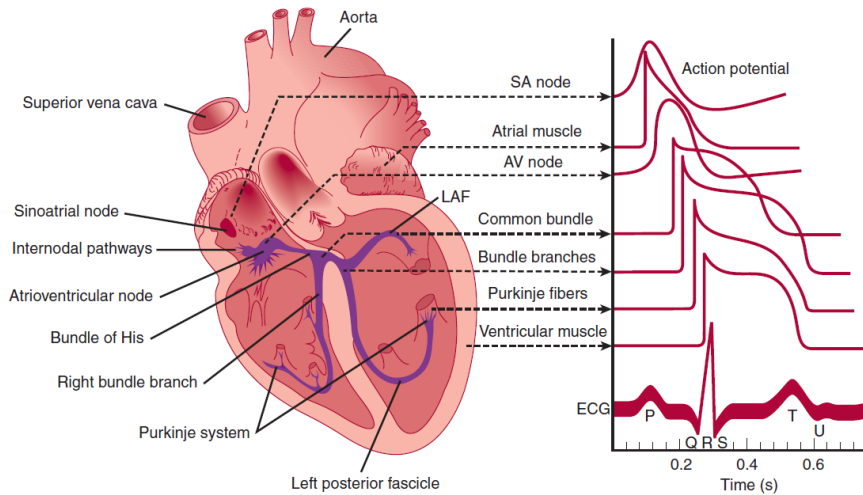


A szívizom kóros ingerlékenységének celluláris és molekuláris tényezői

Dr. Papp Zoltán

**DE ÁOK Kardiológiai Intézet
Klinikai Fiziológiai Tanszék**

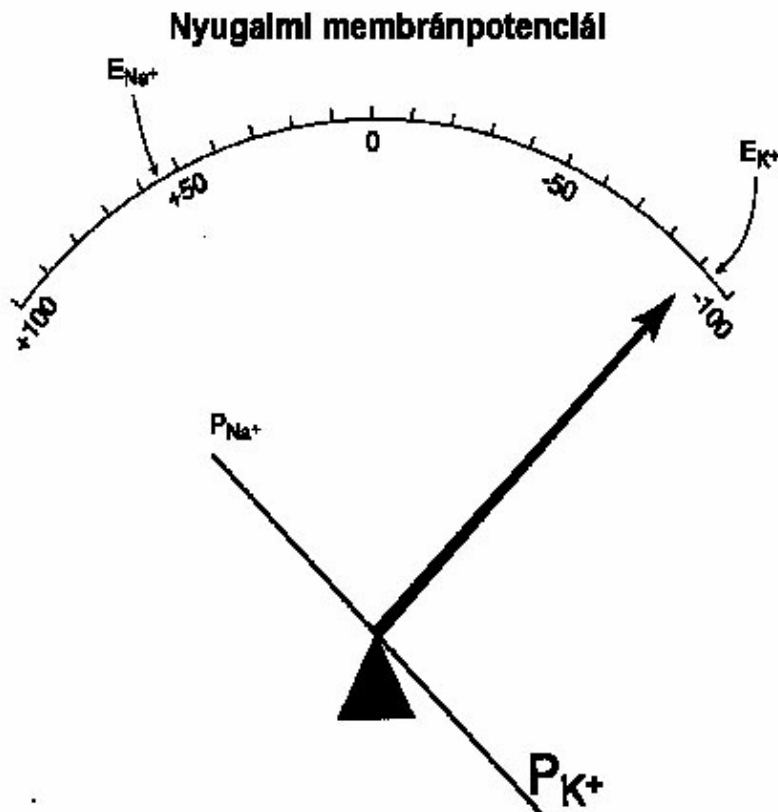
A szív működés élettani háttere



A membránpotenciál az iongradiensektől és a permeabilitástól függ.

K⁺ háztartás és membránpotenciál

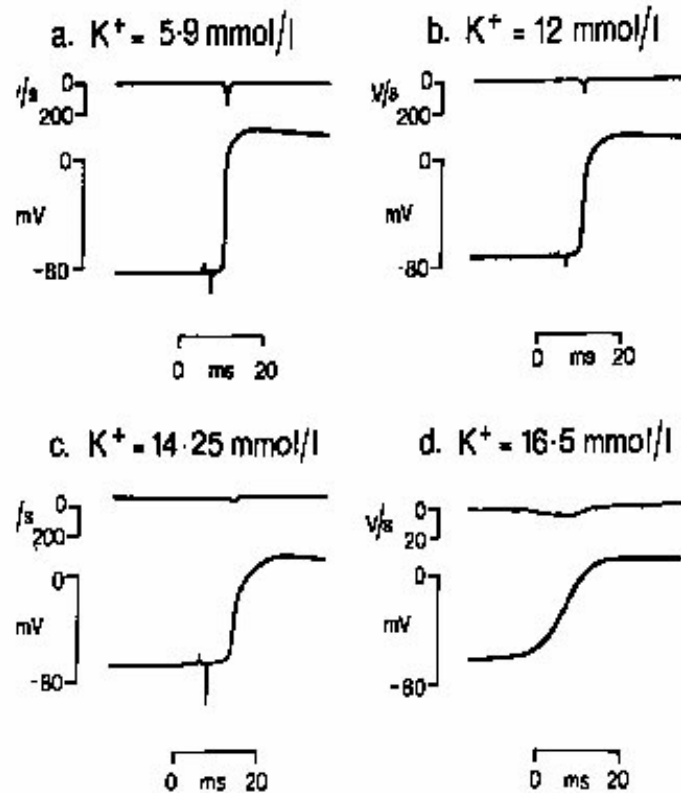
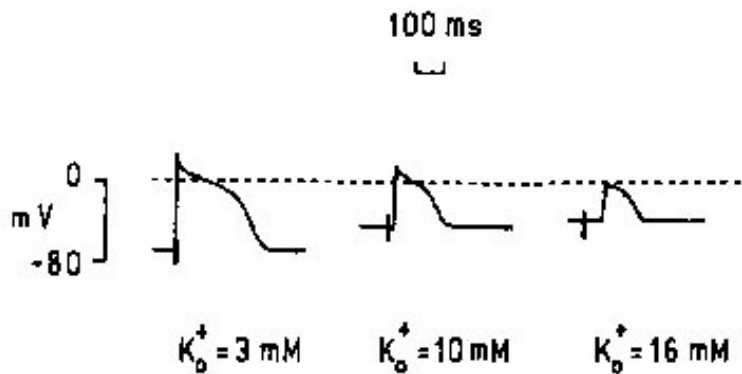
$$E_m = - \frac{RT}{ZF} \ln \frac{P_K [K^+]_i + P_{Na} [Na^+]_i + P_{Cl} [Cl^-]_e}{P_K [K^+]_e + P_{Na} [Na^+]_e + P_{Cl} [Cl^-]_i}$$



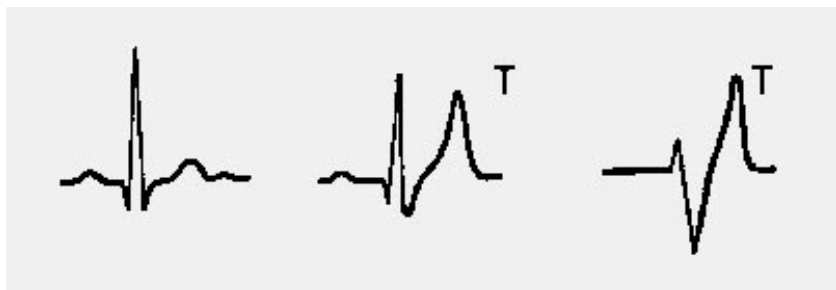
- nyugalmi potenciál ≈ -90 mV
a kamrai szívizomsejtekben
- elsősorban a K⁺ gradiens határozza meg
- a $[K^+]_e$ jelentős hatást gyakorol rá

Hyperkalaemia és cardiális excitabilitás

Depolarizált nyugalmi potenciál → inaktivált Na⁺ csatornák → ↓ ingerlékenység



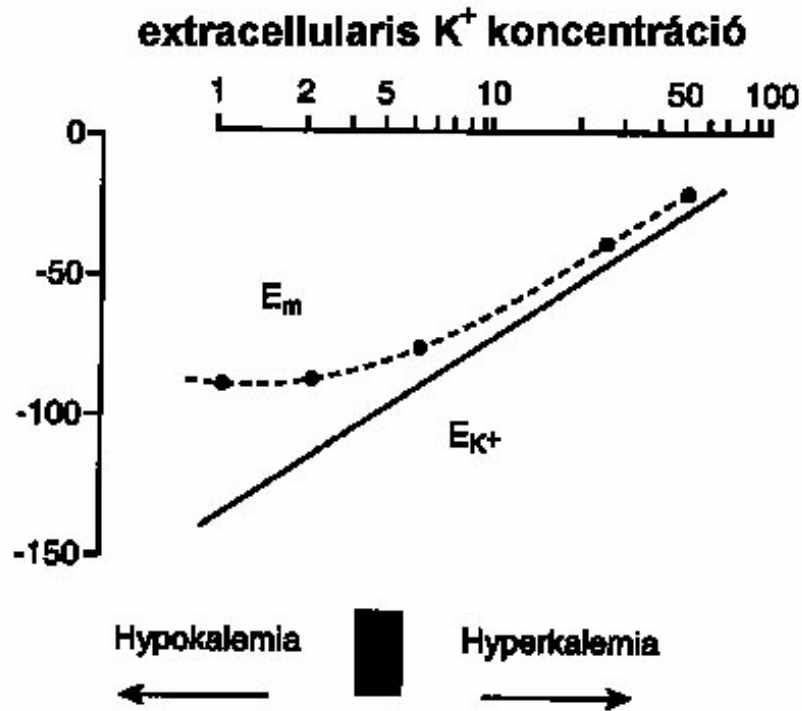
EKG eltérések



$[K^+]_e > 7.5 \text{ mM}$: szívmegállás!

Normál szint: 3.5 to 5.2 mmol/L

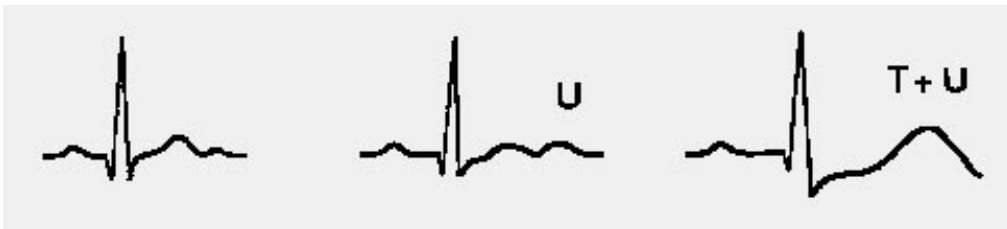
Hypokalaemia és cardiális excitabilitás



$[K^+]_e < 2.7 \text{ mM}$:

paradox hatás az E_m -re
elnyúlt repolarizáció
instabil nyugalmi potenciál
fokozott automatácia
ventriculáris ES
ventriculáris tachycardia
ventriculáris fibrilláció

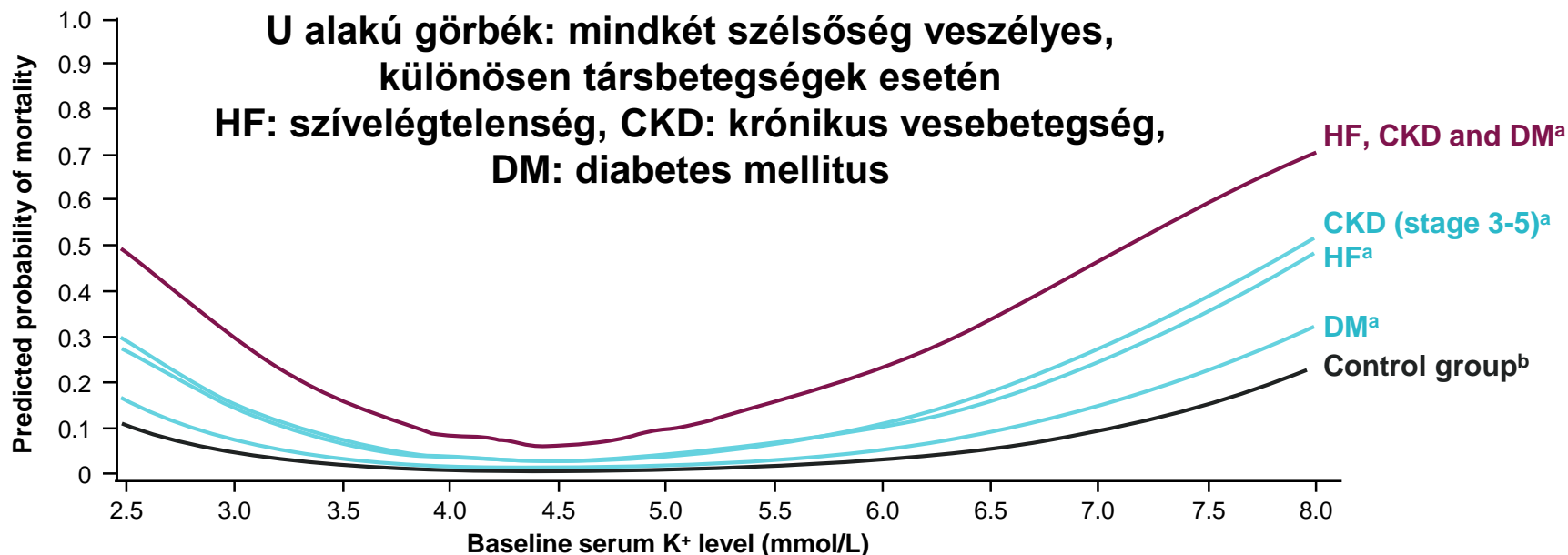
EKG eltérések



A K⁺ háztartás zavara okozta mortalitás a komorbiditások számával arányos

Az Egyesült Államok több egészségügyi rendszeréből származó elektronikus egészségügyi adatok elemzése, amely 911 698, 2007 és 2012 között legalább két káliumméréssel rendelkező beteget érintett.

A szérum K⁺ szint és a mortalitás közötti kapcsolat egy 18 hónapos időszakban

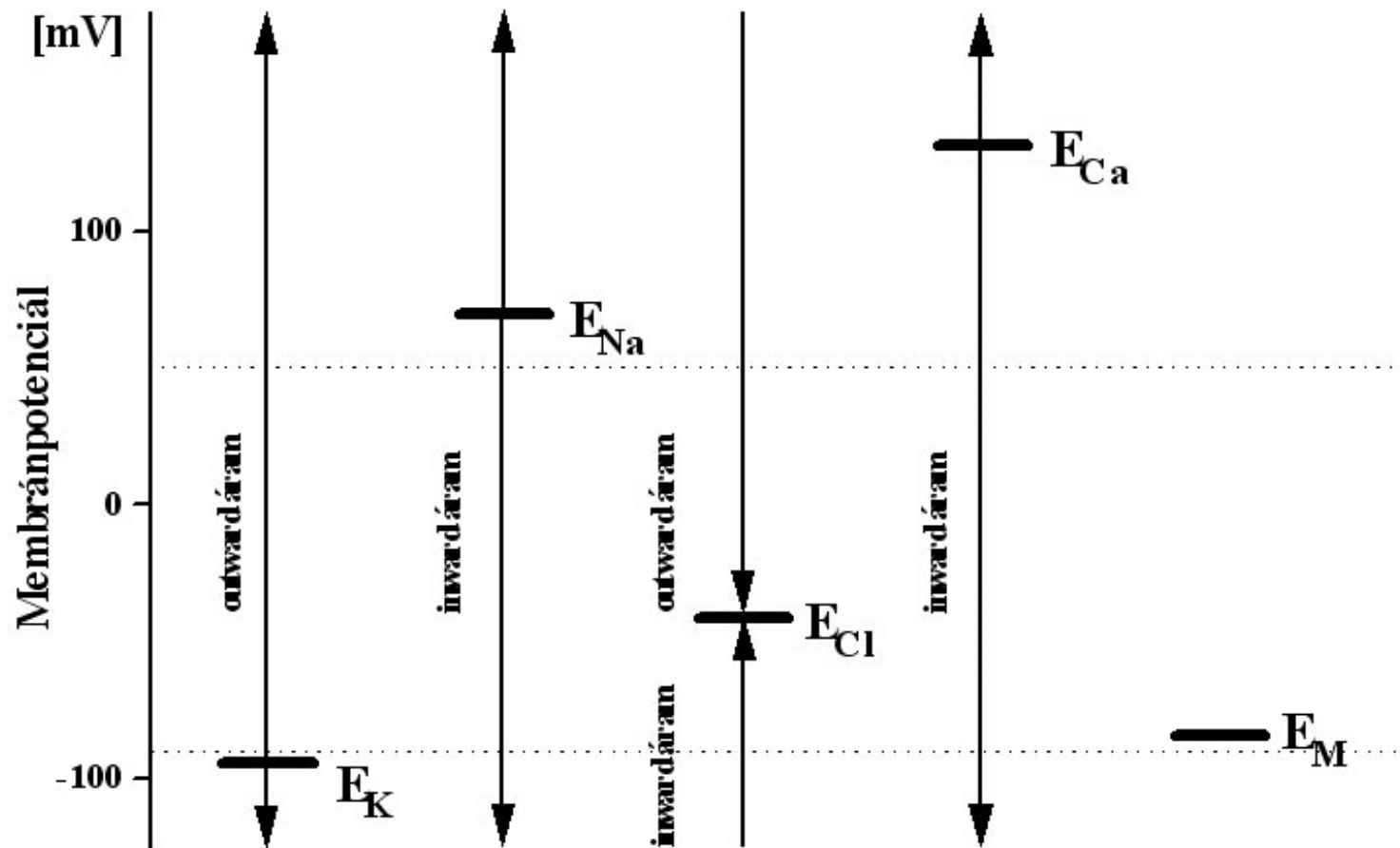


^aSignificant vs. control group; ^bControl group comprised of individuals without known HF, CKD, DM, CVD, or HTN.

CKD = chronic kidney disease; CVD = cardiovascular disease; DM = diabetes mellitus; HF = heart failure; HTN = hypertension; US = United States.

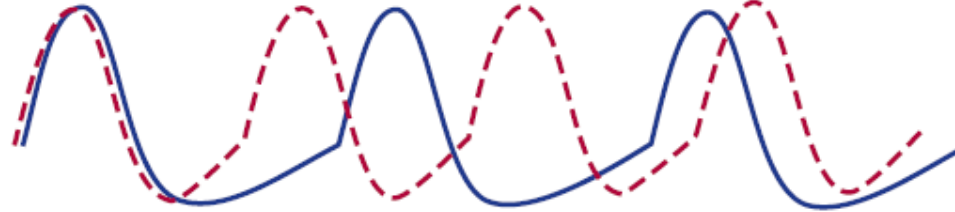
Collins AJ et al. *Am J Nephrol.* 2017;46:213–221.

Ionáramok és a membránpotenciál változásai

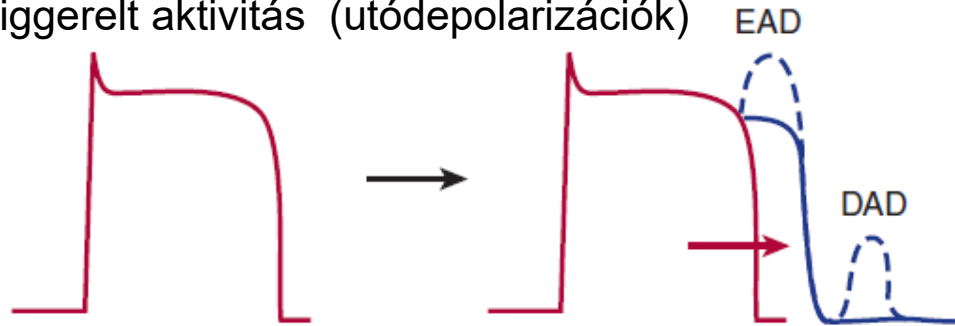


Alapvető arrhythmogén mechanizmusok

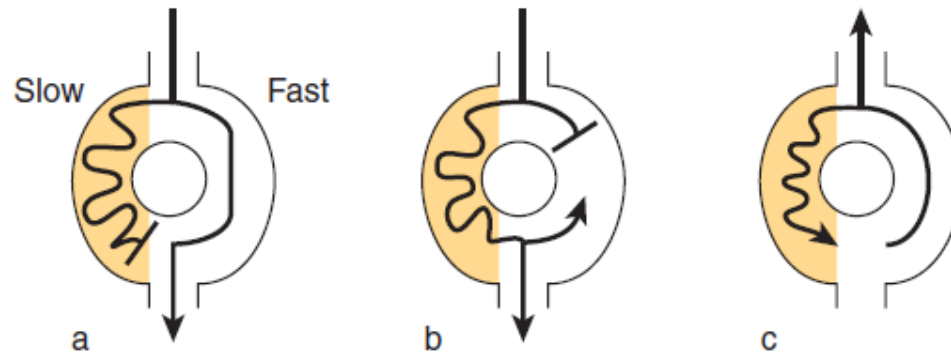
Fokozot automatácia



Triggerelt aktivitás (utódepolarizációk)

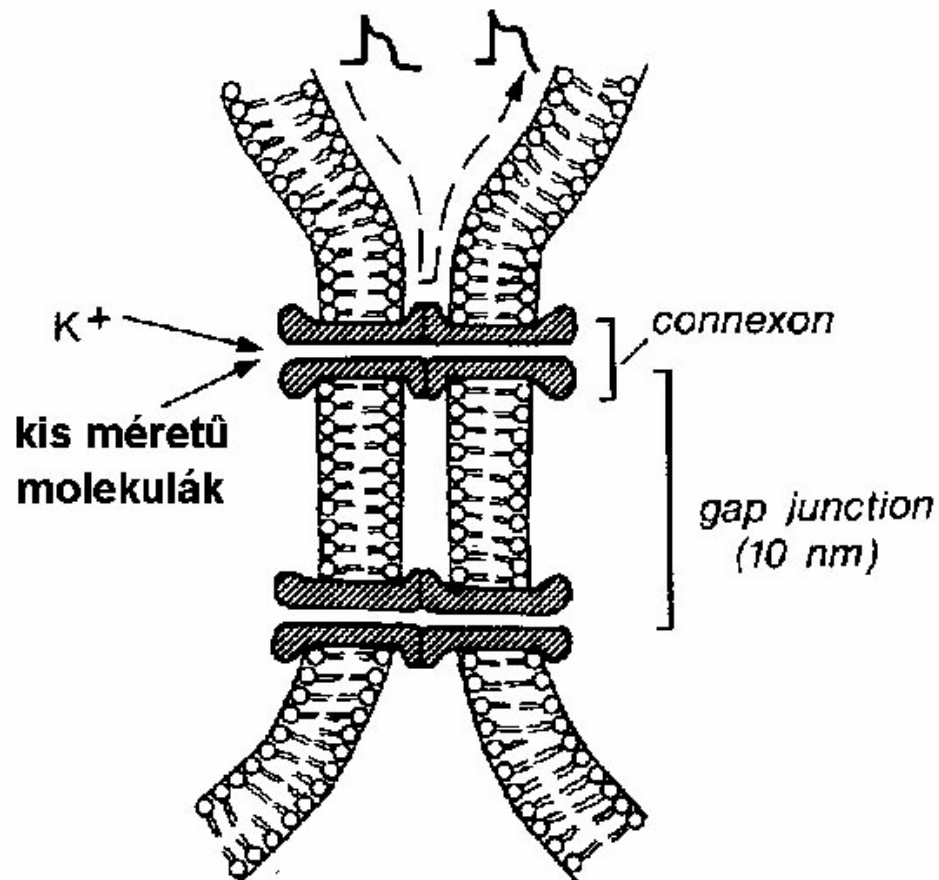


Reentry



Cardiális gap junction-ok

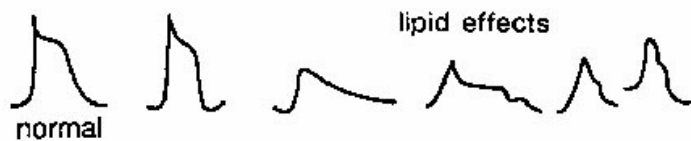
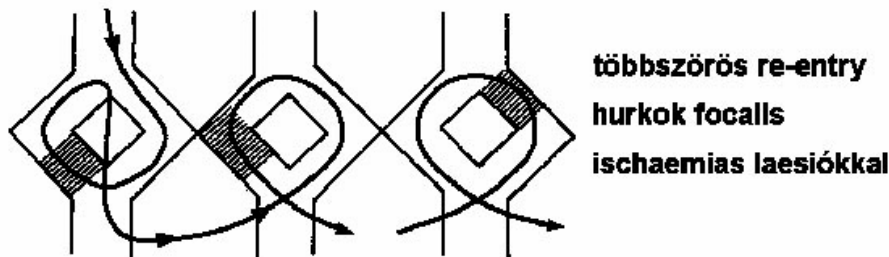
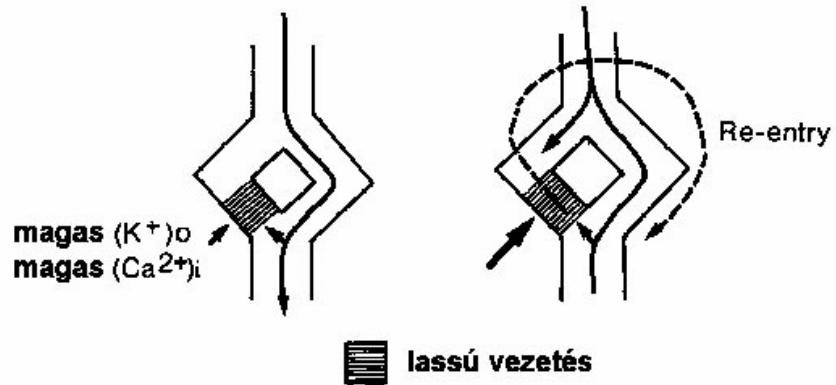
- A konnexinek lehetővé teszik az elektromos kapcsolódást
- Ischaemia/fibrosis esetén megszakad → vezetési blokkok



Re-entry

Feltételek:

- egyirányú blokk
- lassú vezetés
- a refrakter periódusok diszperziója



Utódepolarizációk (triggerelt aktivitás)

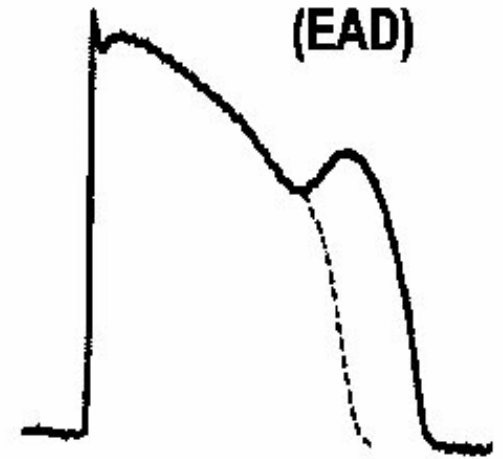
Delayed AfterDepolarization (DAD)



Ca-függő tranziens inward áram (I_{Tl})



Early AfterDepolarization (EAD)



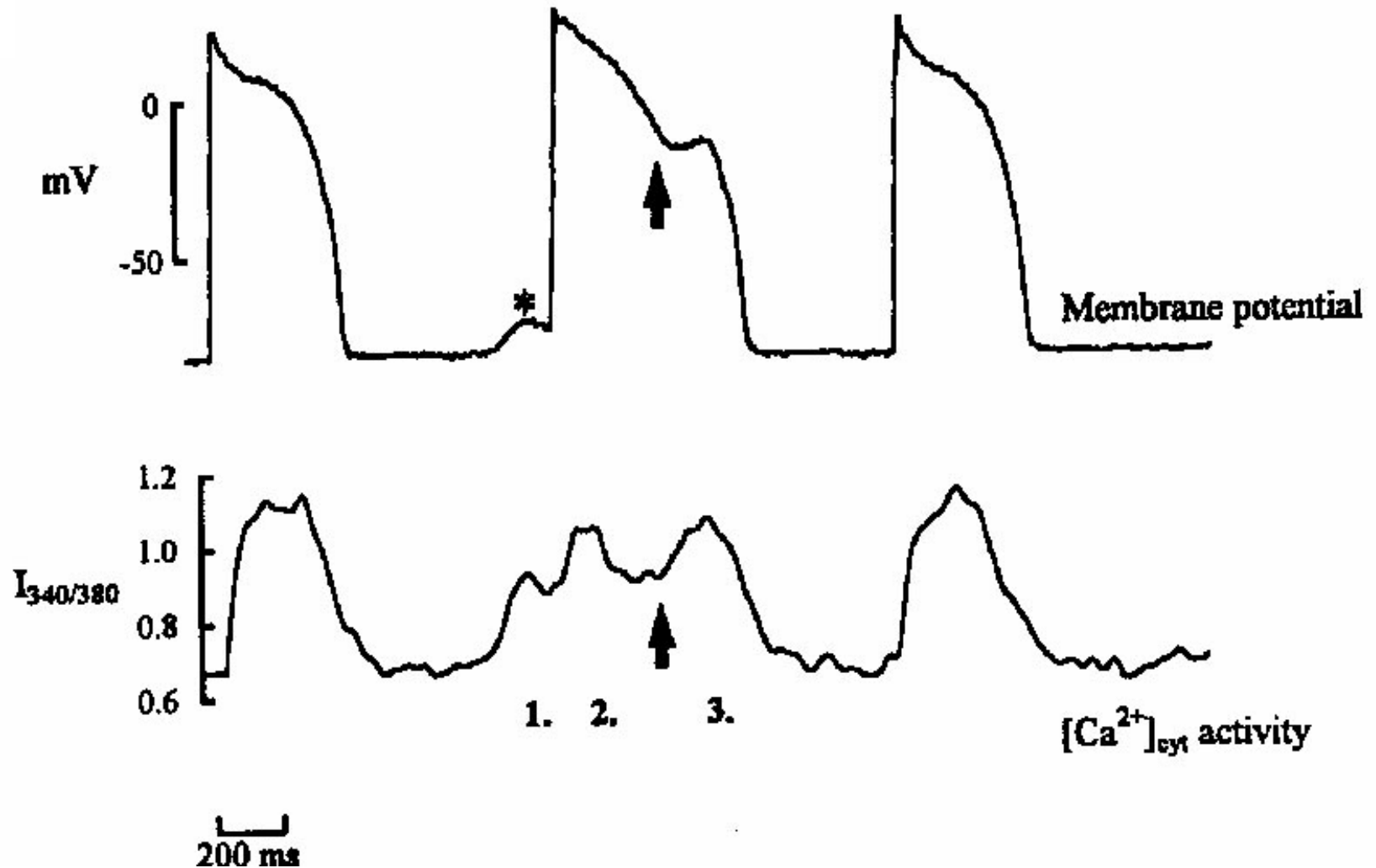
EAD
felszálló
szár

kondicionáló fázis

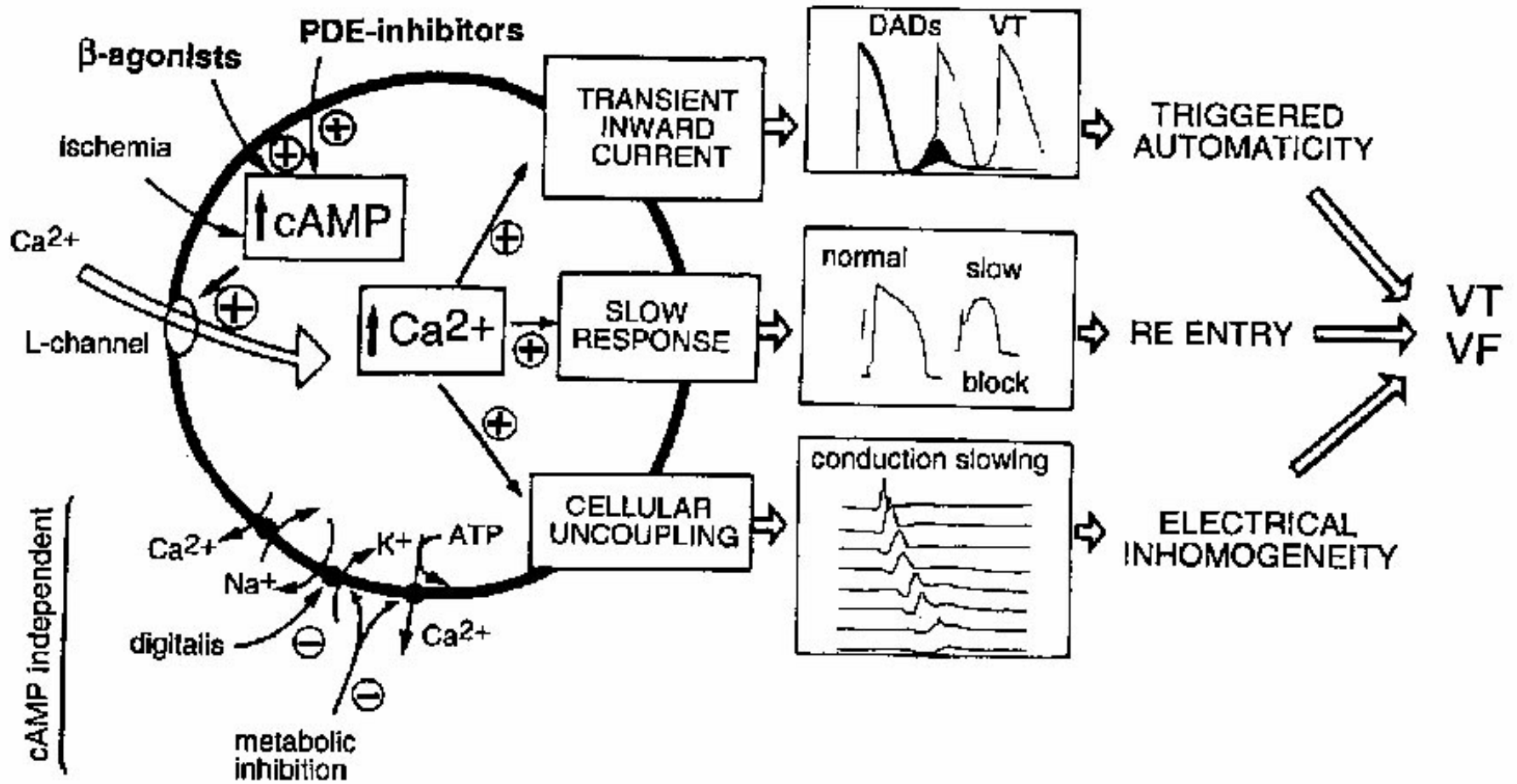
Ca-függő tranziens áram | $I_{Ca,L}$



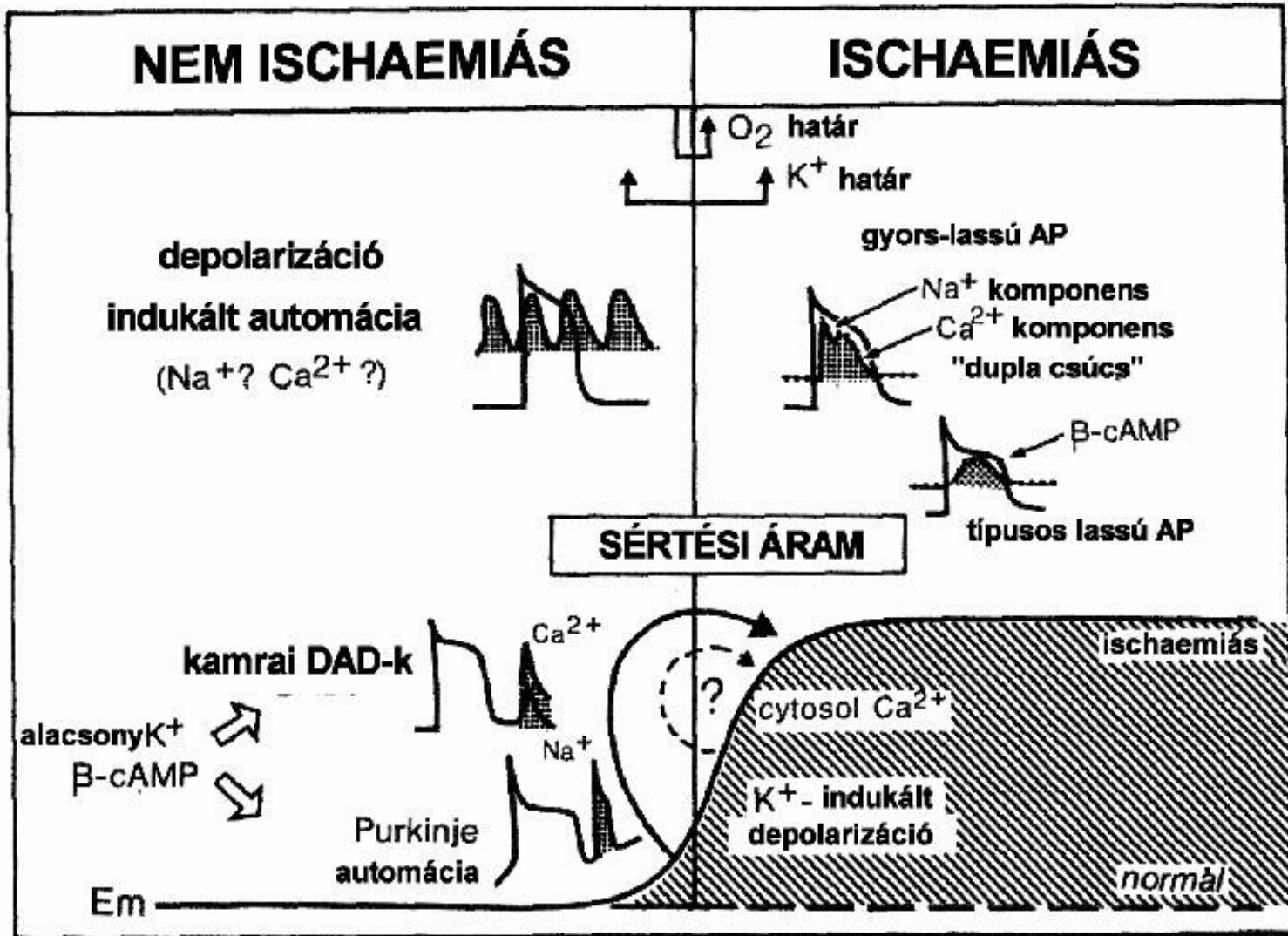
Az utódepolarizációkat az SR-ből induló spontán Ca^{2+} felszabadulás triggereli



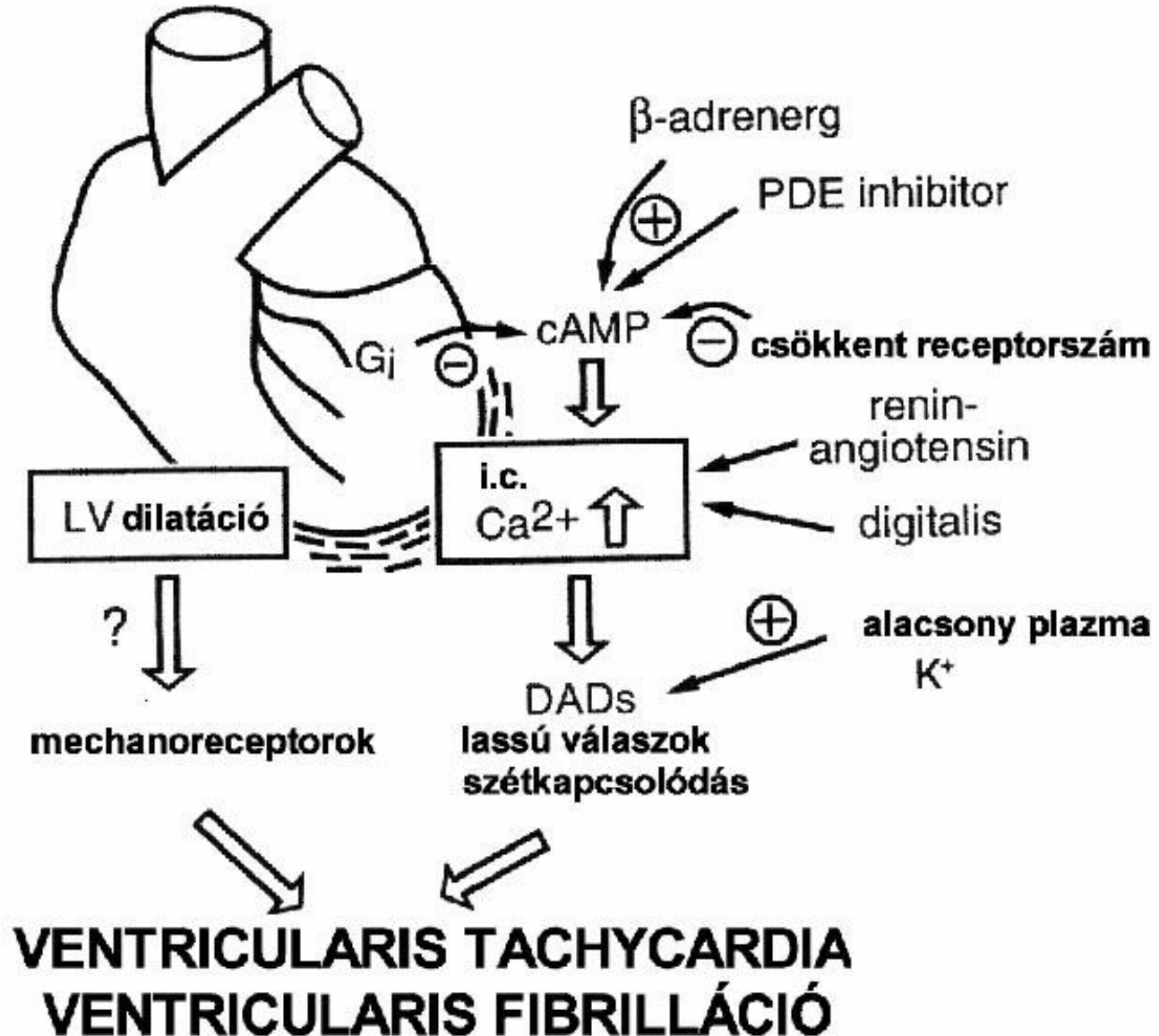
$[Ca^{2+}]_i$ –dependens mechanizmusok



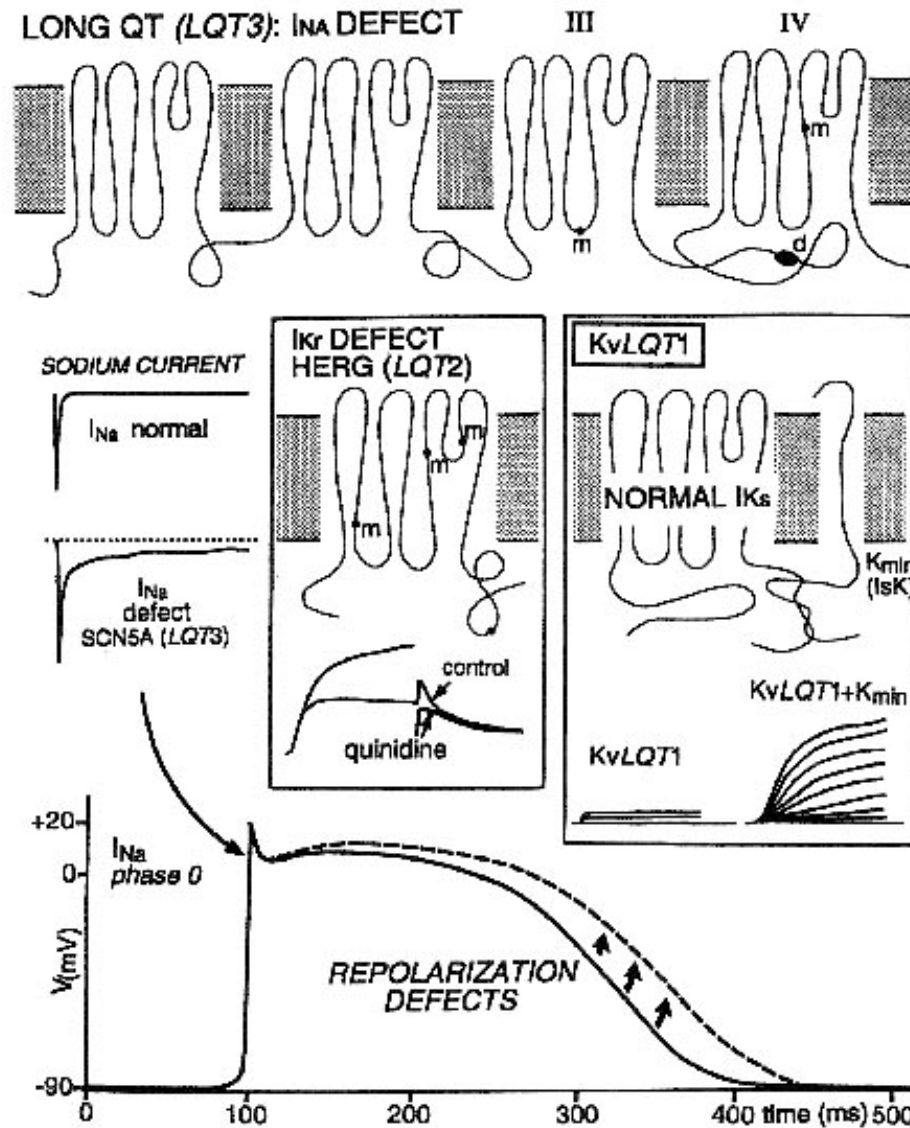
Myocardiális infarctus és arrhythmiák



Chronicus szívelégtelenség és arrhythmíák



Öröklött „long QT”- szindróma



Az evidenciákon alapuló gyógyítás kezdete



The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

SPECIALTIES ▾ TOPICS ▾ MULTIMEDIA ▾ CURRENT ISSUE ▾ LEARNING/CME ▾ AUTHOR CENTER PUBLICATIONS ▾

ORIGINAL ARTICLE

f X in

Mortality and Morbidity in Patients Receiving Encainide, Flecainide, or Placebo — The Cardiac Arrhythmia Suppression Trial

Authors: Debra S. Echt, M.D., Philip R. Liebson, M.D., L. Brent Mitchell, M.D., Robert W. Peters, M.D., Dulce Obias-Manno, R.N., Allan H. Barker, M.D., Daniel Arensberg, M.D., and the CAST Investigators * Author Info & Affiliations

Published March 21, 1991 | N Engl J Med 1991;324:781-788 | DOI: 10.1056/NEJM199103213241201

VOL. 324 NO. 12

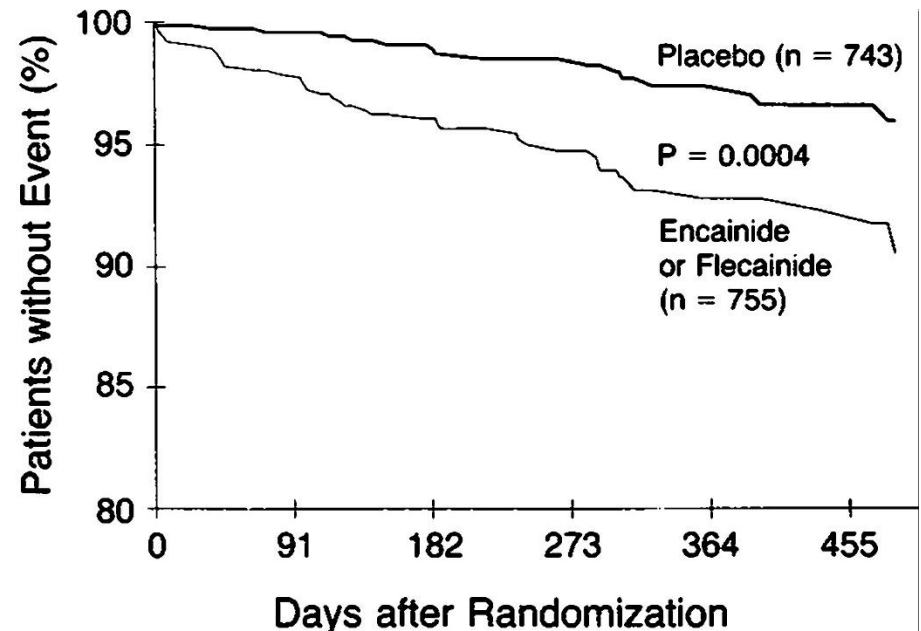
- Hipotézis:** A MI utáni PVC-k elnyomása javíthatja a túlélési esélyeket.

- Eredmény:** A Na⁺ csatorna blokkolók alkalmazása növeli a mortalitást.

- Tanulság:** Jó ötlet ≠ jó eredmény; RCT-k szükségesek.

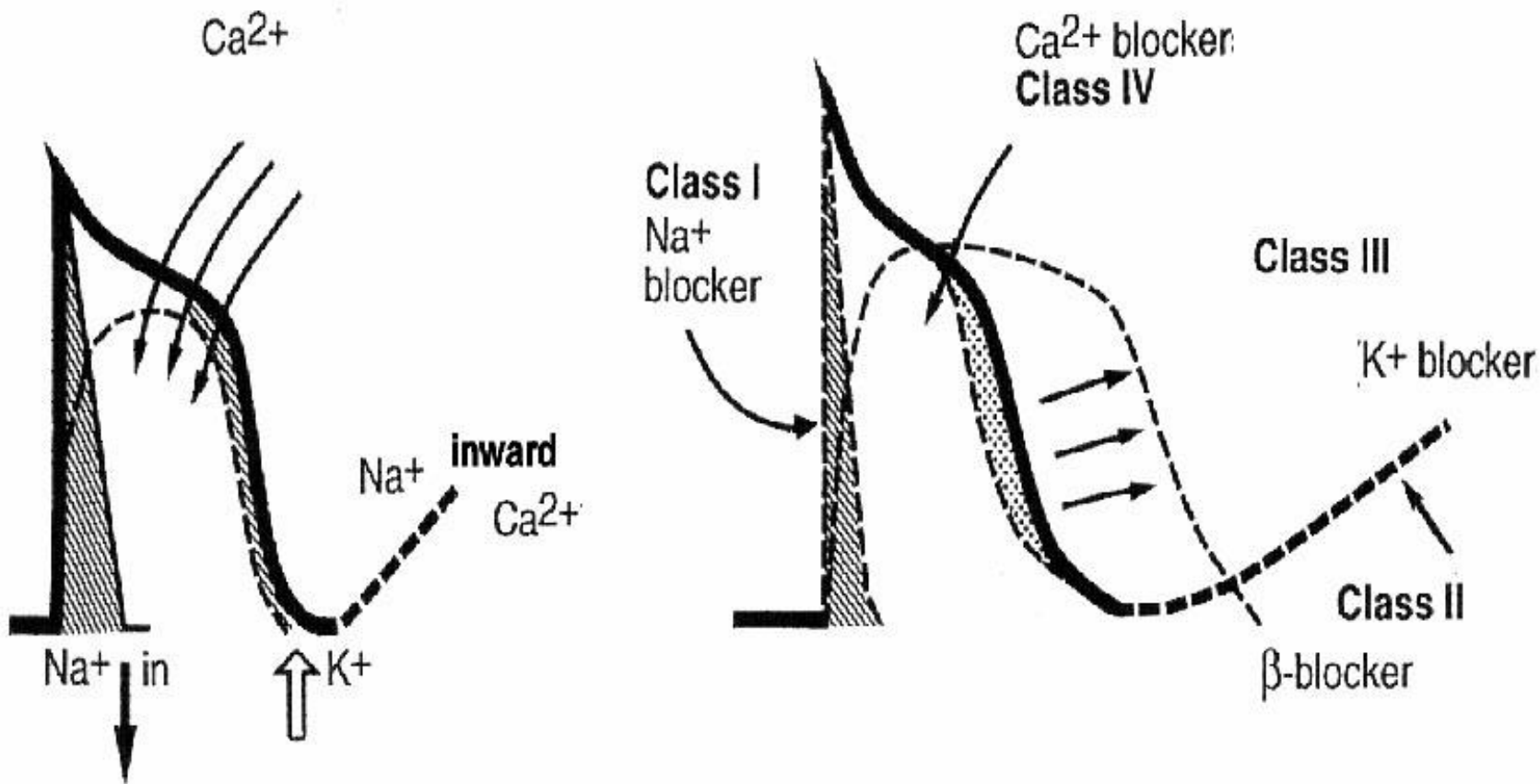
CAST = Cardiac Arrhythmia Suppression Trial

RCT = randomized clinical trial



Placebo	743	632	516	412	292	201
Active drug	755	631	507	392	286	198

Antiarrhythmiás gyógyszerek



Áttekintés

- **A K^+ egyensúly kritikus fontosságú a szív ingerlékenysége szempontjából.**
- **Három fő arrhythmogen mechanizmus:
re-entry, kóros automatizáció, triggerelt aktivitás**
- **A klinikai tevékenység bizonyítékokon alapuló megközelítést igényel.**