

A hisztokompatibilitási rendszer sejtbiológiája és genetikája

Klinikai Immunológia
Budapest, 2026.03.16
Rajczy Katalin
rajczy.katalin@gmail.com

A fő szöveti összeférhetőségi génkomplex (Major Histocompatibility Complex) MHC

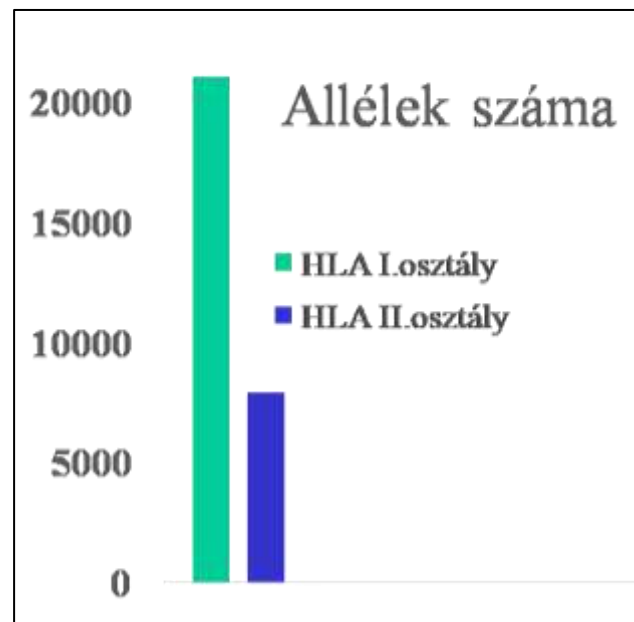
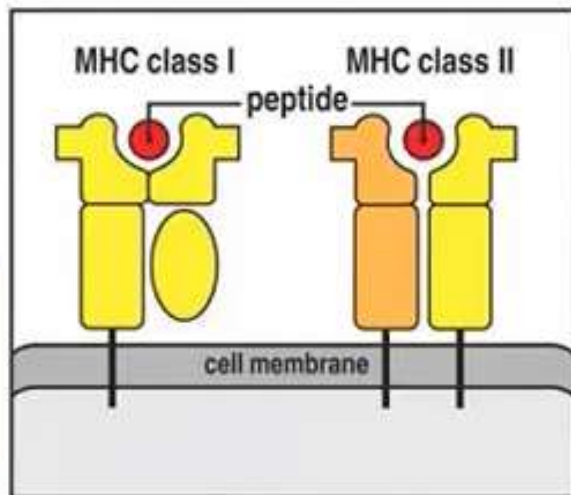
- Az MHC-gének kb. 400 millió évvel ezelőtt a porcos halakban jelentek meg.
- Felfedezése: egérben (1937), emberben (1953)
- Emberben Humán Leukocita Antigén (HLA) az elnevezése
- Szinte minden sejt felszínén jelen van.
- Nagymértékű polimorfizmus jellemzi
- Kiemelkedő szerepe van az immunválaszban

Class I

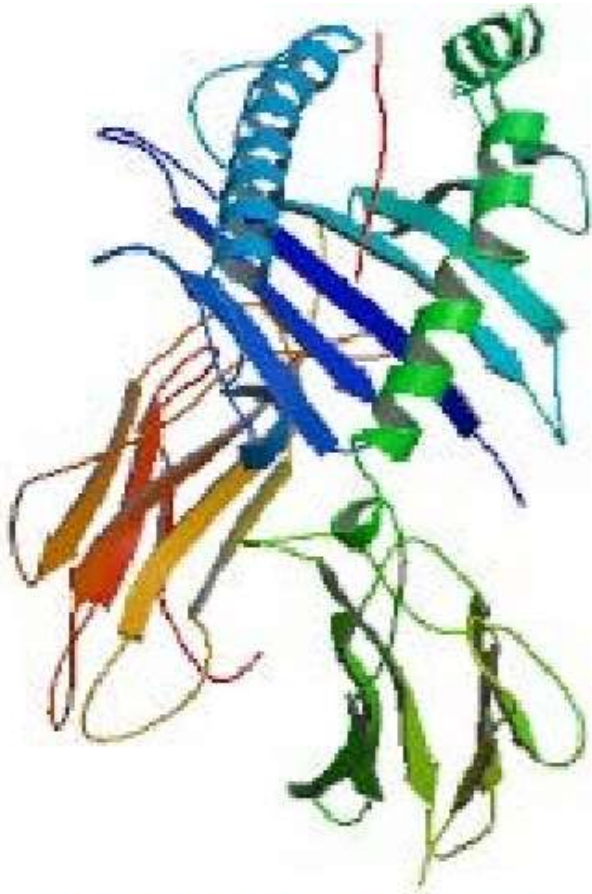
HLA-A, HLA-B,
HLA-C

Class II

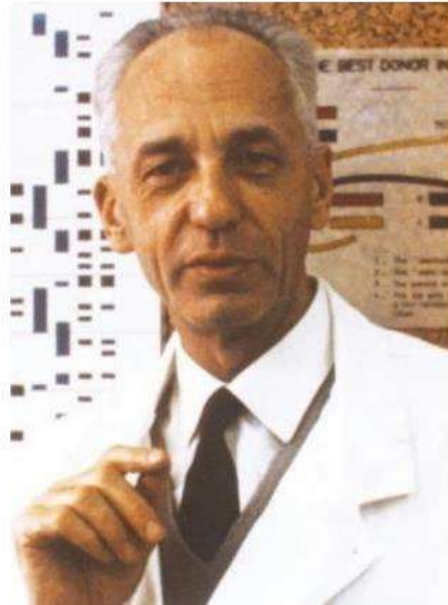
HLA-DR, HLA-DQ,
HLA-DP



A HLA rendszer megismerése



First HLA Antigen, 1953

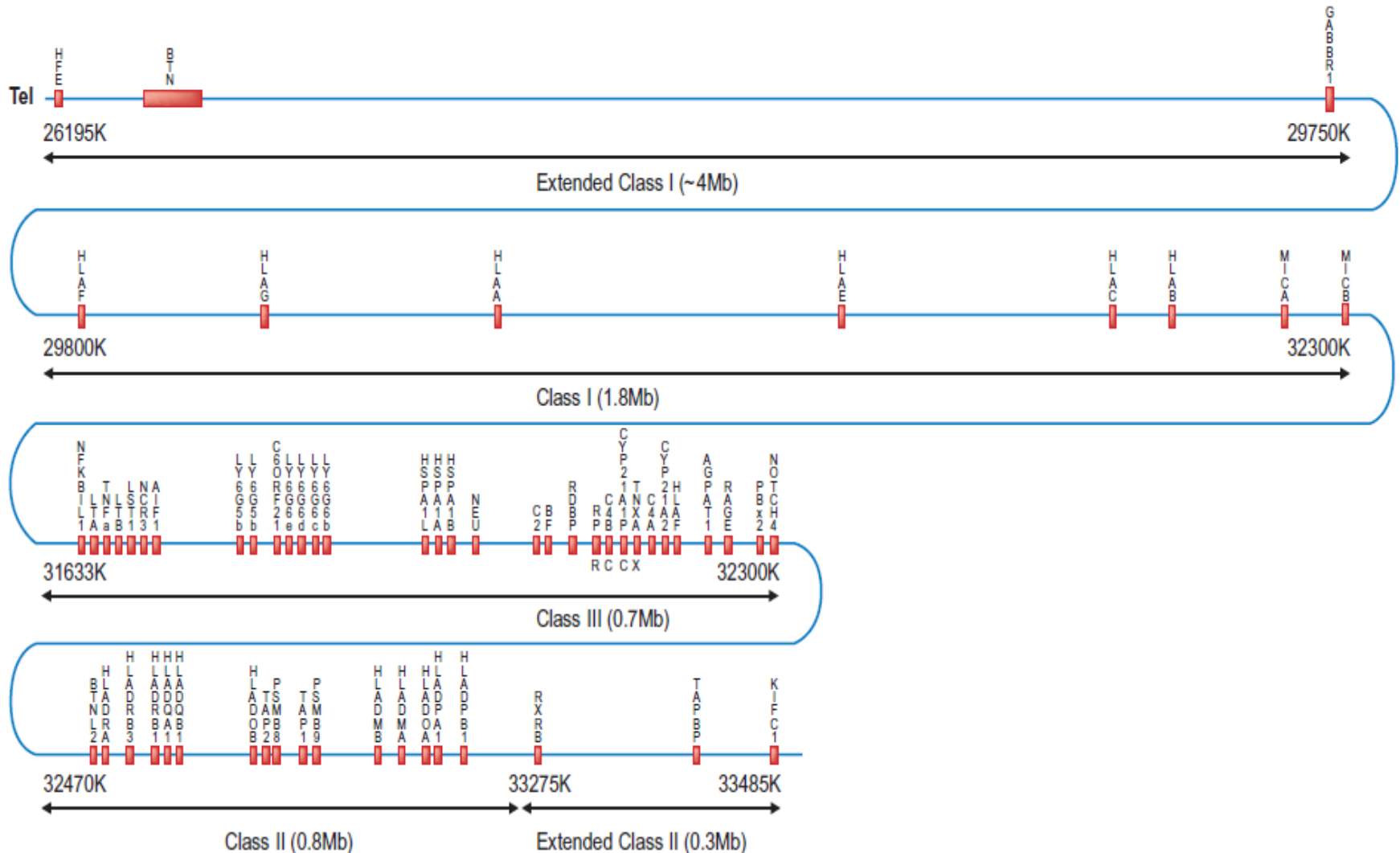


Jean Dausset (1916-2009)



1980 Nobel Prize Laureate

A kiterjesztett fő hisztokompatibilitási komplex géntérképe (xMHC)



Az xMHC-ben található gén(szuper)klaszterek és génklaszterek

Nagyítás (Ctrl+7)

Table 1 | **Gene (super) clusters within the xMHC**

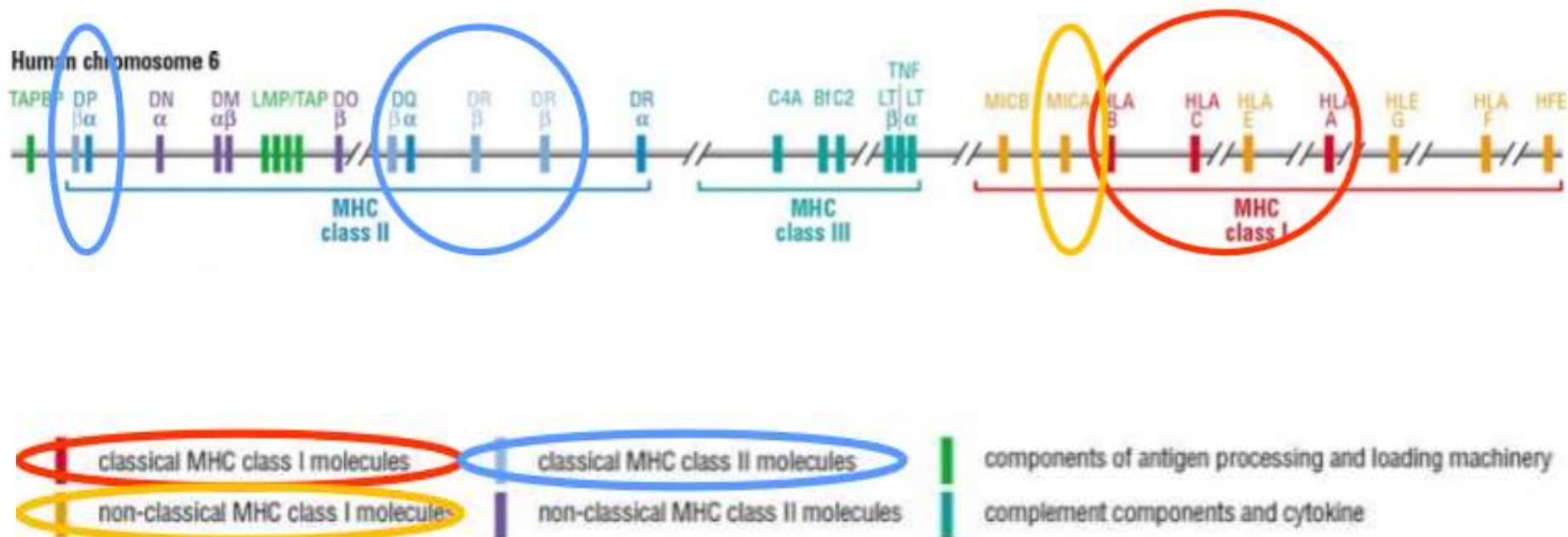
Cluster type	Total number of loci	Number of protein-coding loci	Number of pseudo-gene/transcript loci
Gene superclusters			
Histone	66	55	11
HLA class I	26	9	17
tRNA	157	151	6
Butyrophilin	8	8	0
Olfactory receptor*	34	14	20
Zinc finger protein	36	26	10
Gene clusters			
Solute carrier 17A	4	4	0
Vomerolnasal receptor	5	0	5
Tumour necrosis factor	3	3	0
Lymphocyte antigen-6	5	5	0
Heat shock protein	3	3	0
HLA class II [†]	24	15	9

*Az olfaktorikus receptor lokuszok gén- és pszeudogén megoszlása a haplotípusoktól függ.

**A HLA II.osztályú klaszteron belül a haplotípustól függően változik a lokuszok száma.

Gene Map of the extended human MHC. Nat. Rev. Immunol. 5:889-899, 2004. nyomán

A HLA gének a 6. kromoszómán



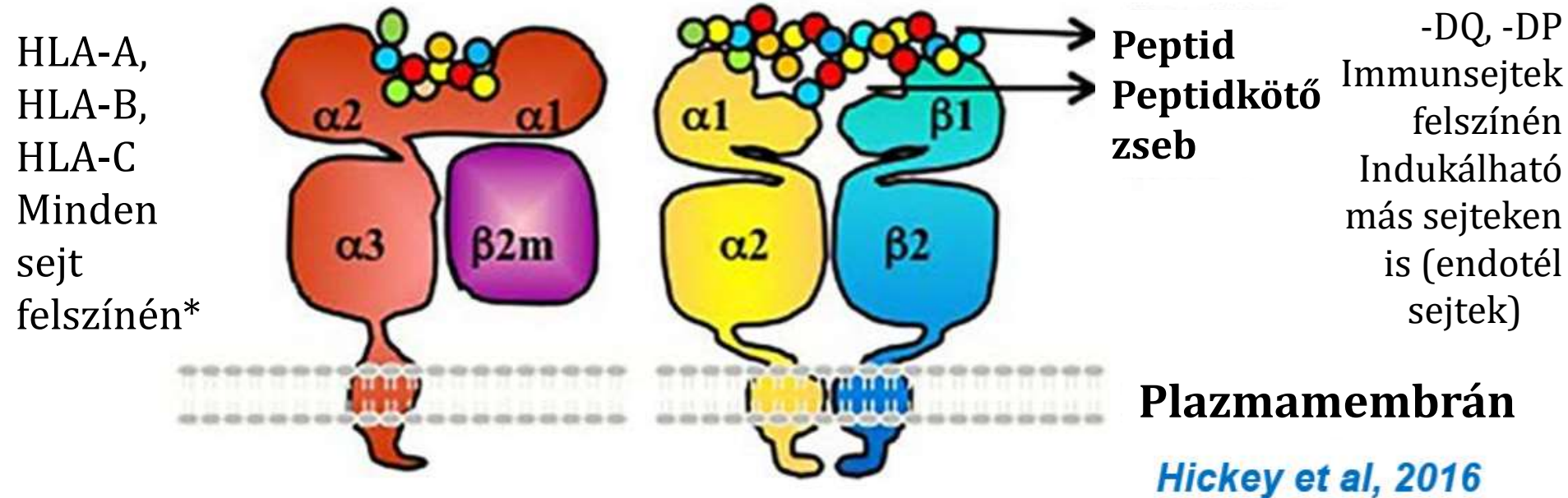
MHC-szerű molekulákat kódoló gének más kromoszómán:

- CD1 az 1. kromoszómán,
- embrionális Fc receptor (FcRn) a 19. kromoszómán

A HLA I. és II. osztályú molekulák szerkezete

HLA I. osztály

HLA II. osztály



Groove-Domain

TM Cytoplasmic Tail

I. osztály



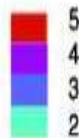
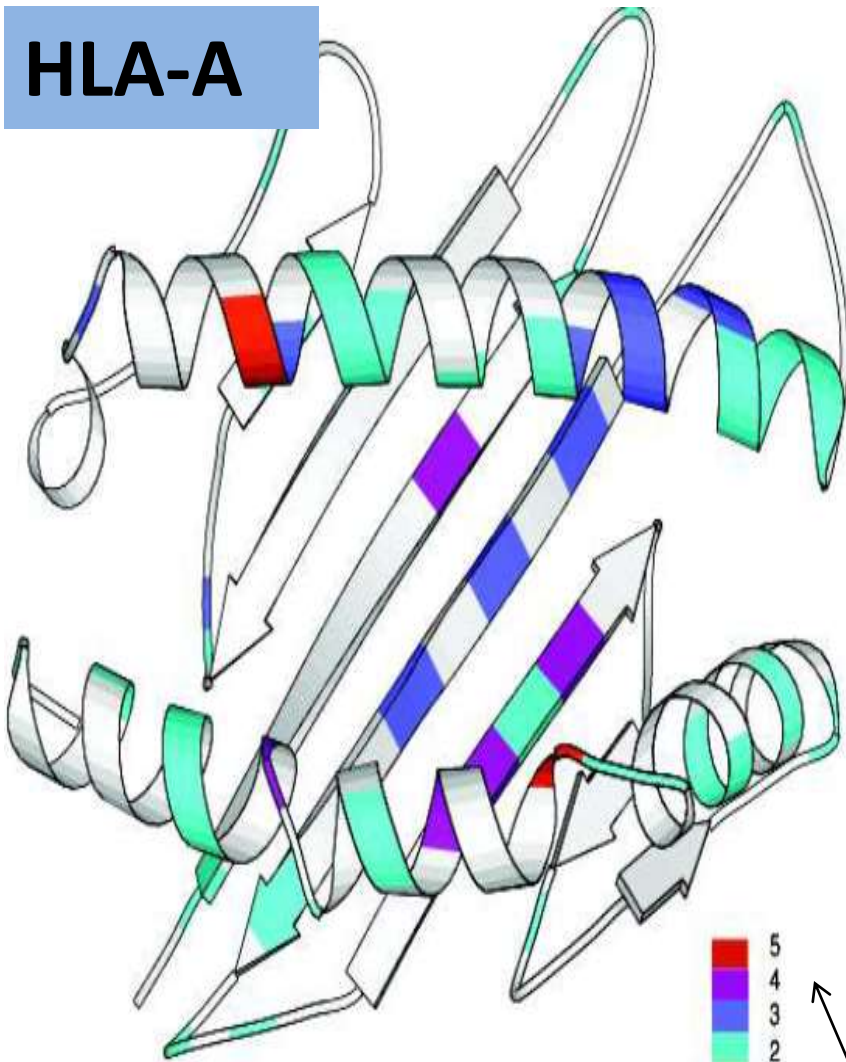
II. osztály



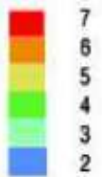
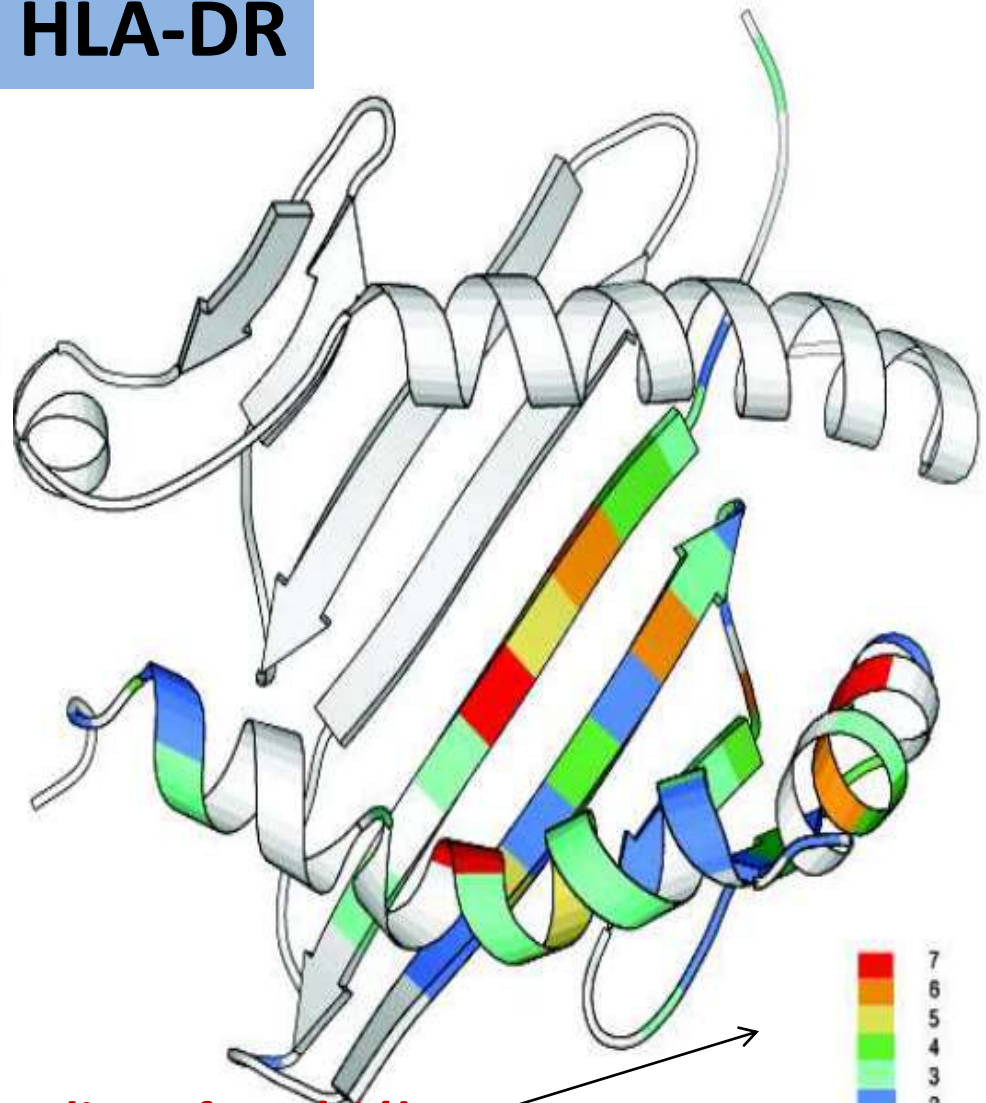
*Kivéve a vörösvérsejtet

A peptidkötő zseb felülnézetben

HLA-A



HLA-DR



Polimorf pozíciók

Az antigénkötő zseb aminosav-szekvenciája

EMBL-EBI  [Published...](#) [Pathways of m...](#) [Direct and Indir...](#) [American Jour...](#) [Hbox \(L733\) <...](#) [schubert & Pub...](#) [workmeeting.org...](#) [No class 1 and 2...](#) [Adaptive immu...](#) [img409.jpg 6...](#) [HLA Sequence...](#)

[Services](#) [Research](#) [Training](#) [About us](#)

IPD - IMGT/HLA

[Overview](#) [IMGT/HLA](#) [KIR](#) [MHC](#) [HPA](#) [ESTDAB](#) [Contact](#) [Support](#)

[IPD](#) > [IMGT/HLA](#) > [Alignments](#)

Sequence Alignment: Release 3.24.0.1 (2016-05-04)

The alignment below is a graphical representation to allow comparison of known sequences. Where discrepancies have arisen between reported sequences, the original authors have been contacted where possible, and necessary amendments to published sequences have been incorporated into this alignment. Future sequencing may identify errors in this list and the WHO Nomenclature Committee would welcome any evidence that helps to maintain the accuracy.

[Please click here to perform further alignments](#)

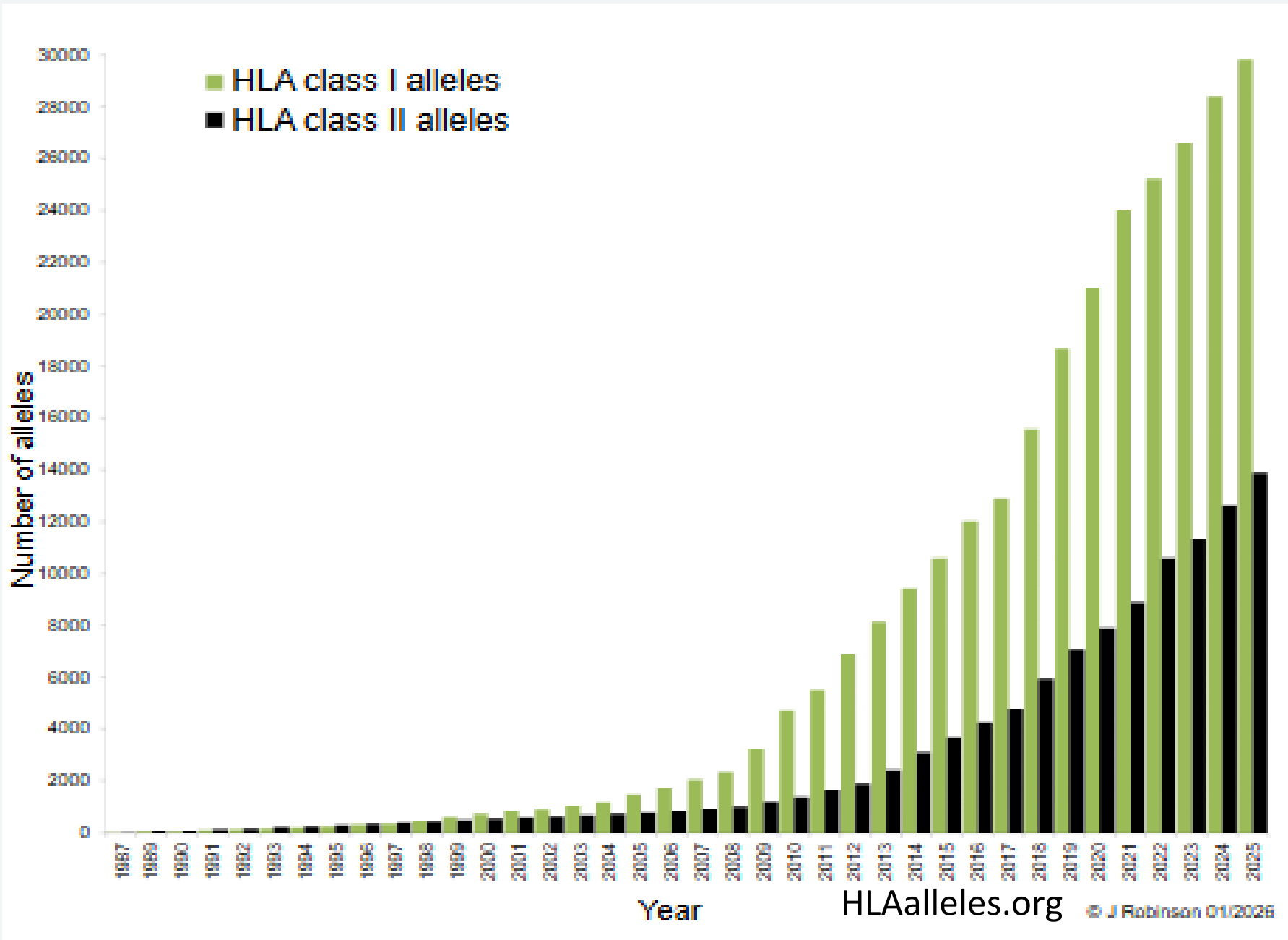
AA Pos.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A*01:01:01:01	GSISMRYFFT	SVSRPGRGEP	RFIAVGYVDD	TQFVRFDSDA	ASQIMEPRAP	WIEQEGPEYW	DQETRMKKAH	SQTDRLNLGT	LRGYYNQSED	GSHTIQIMYG
A*02:01:01:01	-----	-----	-----	-----	R-----	-----	G-KV-----	-H-VD-----	-----A-----	-----V-R-----
A*03:01:01:01	-----	-----	-----	-----	R-----	-----	-V-Q-----	-VD-----	-----A-----	-----

AA Pos.	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
A*01:01:01:01	CDVGPDGRFL	RGYRQDAYDG	KDYIALNEDL	RSWTAADMAA	QITKRKWEAV	HAAEQRRVYL	EGRCVDGLRR	YLENGKETLQ	RTDPPKTHMT	HHPISDHEAT
A*02:01:01:01	---S-W---	---H-Y---	---K-----	-----	-T-H--A-V-	-L-A-----	-T-EW-----	-----	---A-----	---AV-----
A*03:01:01:01	---S-----	-----	-----	-----	-----	-A-E-L-A-	D-T-EW-----	-----	-----	-----

AA Pos.	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
A*01:01:01:01	LRCWALGFYP	AEITLTWQRD	GEDQTQDEL	VETRPAGDGT	FQKWAAVVVP	SGEEQRYTCH	VQHEGLPKPL	TLRMELSSQP	TIPIVGIIAG	LVLIGAVITG
A*02:01:01:01	---S-----	-----	-----	-----	-----	-Q-----	-----	-P-----	-----	---F-----
A*03:01:01:01	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

AA Pos.	310	320	330	340
A*01:01:01:01	AVVAAMVWRR	KSSDRKGGSY	TQAASSDSAQ	GSDVSLTACK V
A*02:01:01:01	-----	-----S-----	-----	-----
A*03:01:01:01	-----	-----	-----	-----

Graph showing the number of alleles named by year from 1987 to the end of December 2025.



Az ismert HLA allélek száma folyamatosan növekszik

HLA Class I			
Gene	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Alleles	9,022	10,876	9,031
Proteins	5,267	6,451	4,986
0 alleles	481	399	416

HLA Class II						
Gene	<i>DRA</i>	<i>DRB</i>	<i>DQA1</i>	<i>DQB1</i>	<i>DPA1</i>	<i>DPB1</i>
Alleles	129	5,195	994	3,022	897	3,075
Proteins	20	3,346	486	1,786	406	1,741
0 alleles	0	240	25	130	35	169

Az emberi sokféleség evolúciója; a migráció és a szelekció hatása



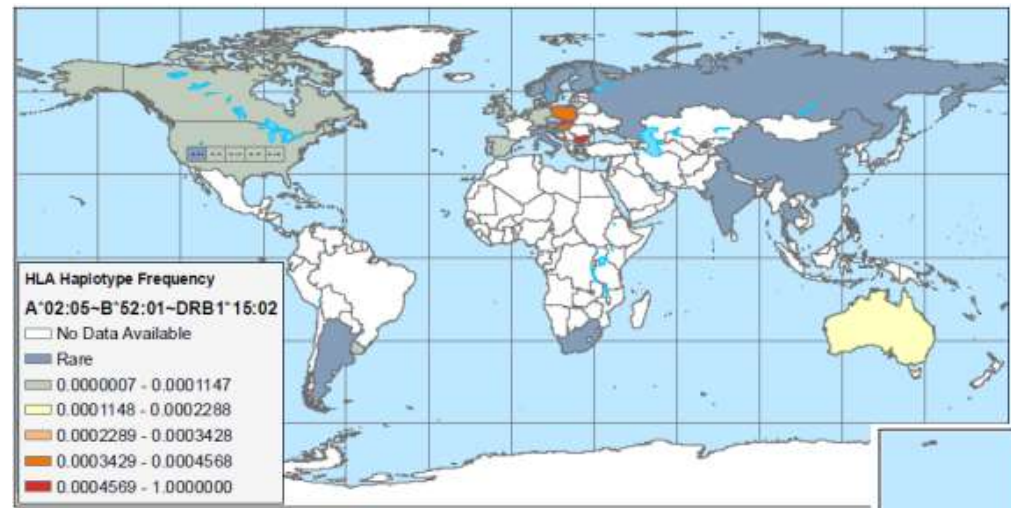
Az evolúció során a genetikai változások
- mutáció és rekombináció - hozták
létre a modern HLA alléleket

Az emberek kis csoportjai vándoroltak
tovább Afrikából

- egyedi variációk válogatódtak ki a
patogének hatására
- egyedi variációk vesztek el
véletlenszerűen

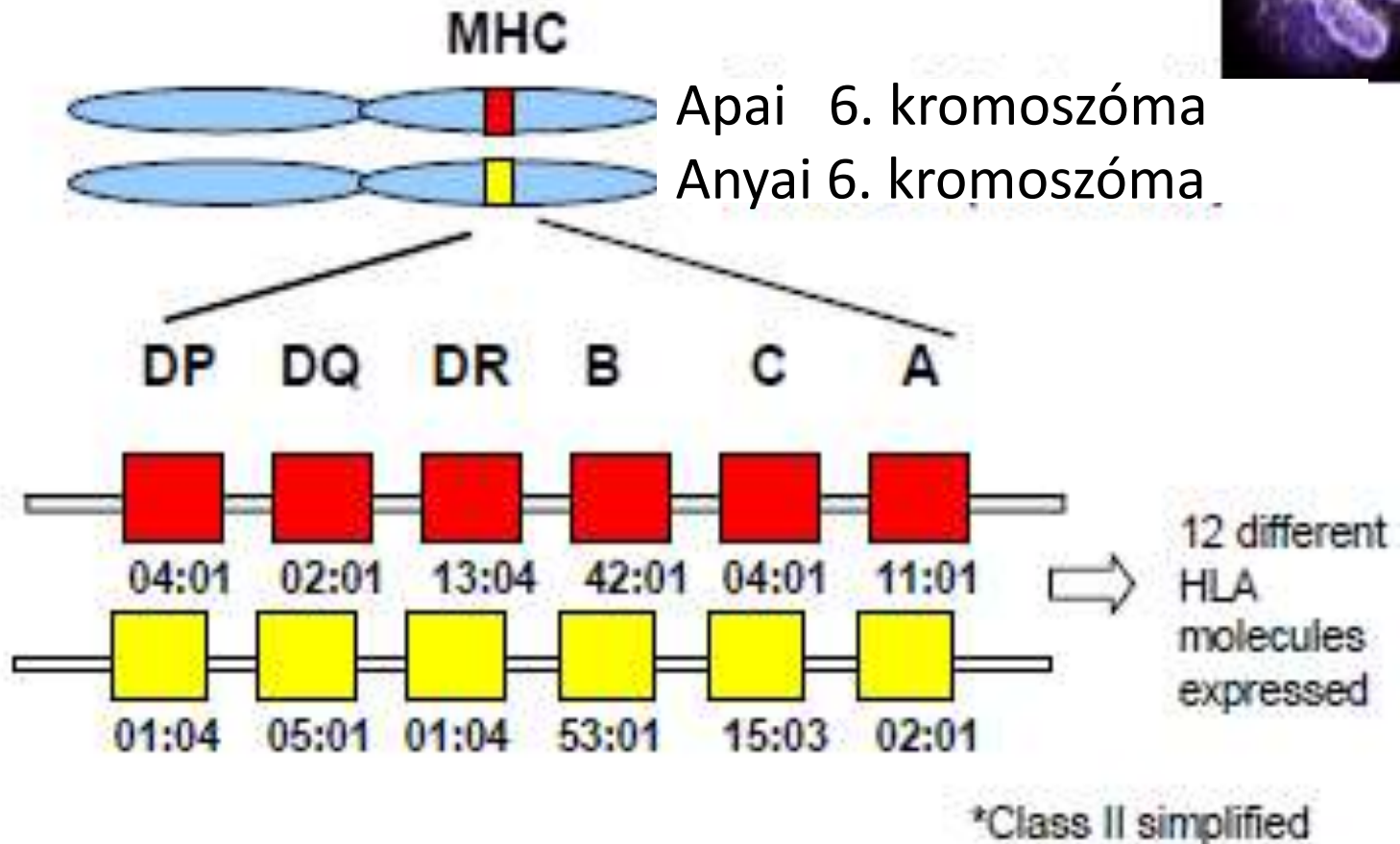
Genus „Homo” appears
~2.5 million years ago

Az allélek és haplotípusok
megoszlása követhető a világban



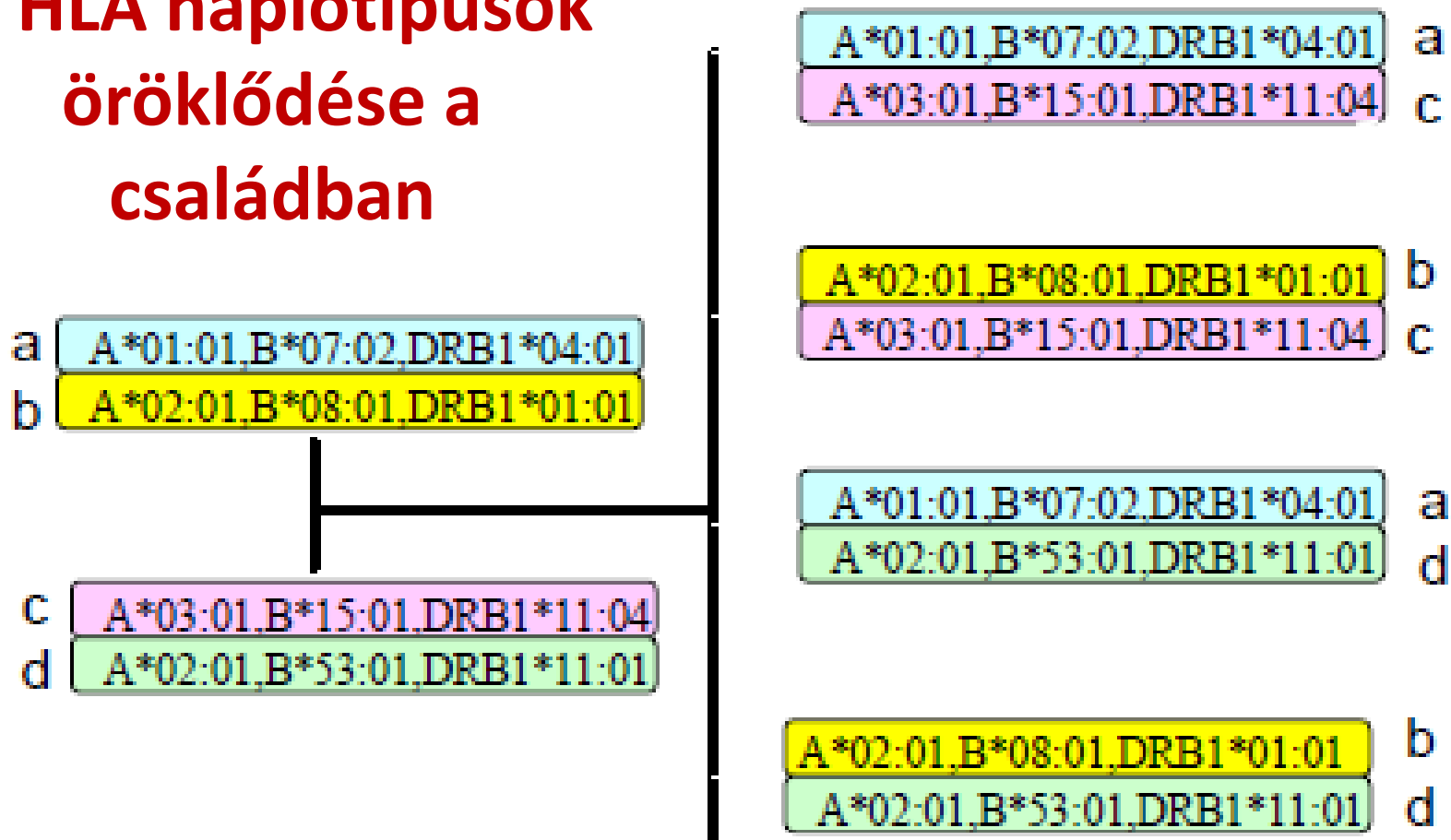
HLA öröklődés

- kodomináns, mendeli öröklésmenet
- Lokuszonként lehet homo/heterozigóta
- Kapcsoltság (LD) figyelhető meg közeli gének esetében



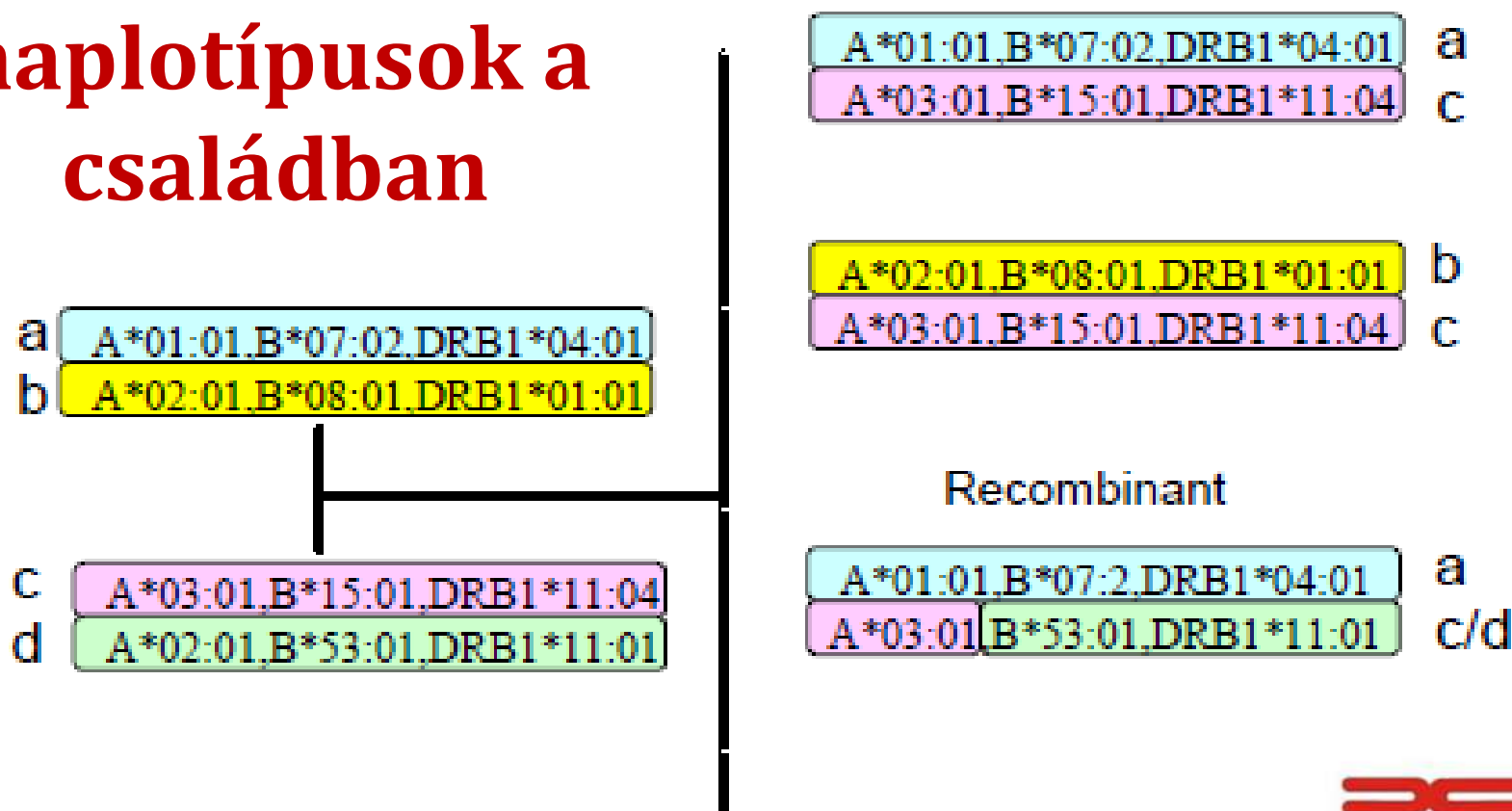
Haplotípus: az allélek kombinációja egy kromoszómán

A HLA haplotípusok öröklődése a családban

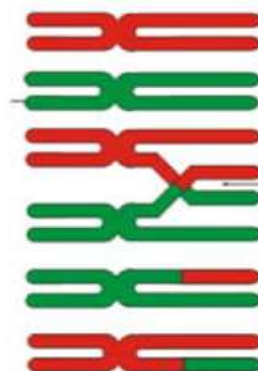


Identikus két testvér, ha mindkét haplotípusban egyeznek: esélye 25%
Haploidentikus két személy, ha egy közös haplotípusuk van: szülő-gyerek

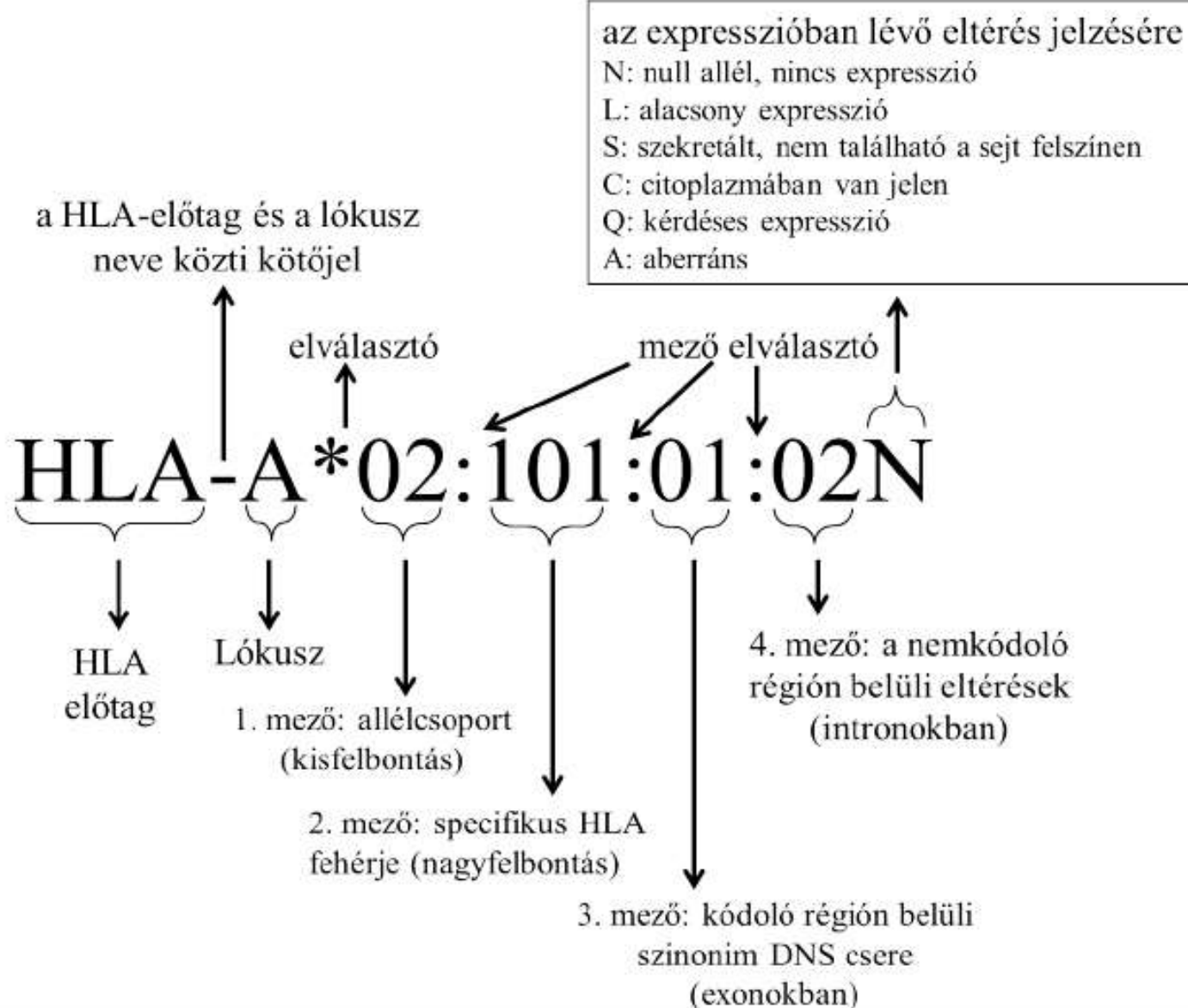
Rekombináns haplotípusok a családban



Rekombináció: a számfelező osztódás fázisában a génszakaszok kicserélődése homológ kromoszómák között:



A Humán Leukocita Antigén (HLA) nevezéktana



Az MHC klinikai jelentősége

- A HLA-molekulák úgy szabályozzák a fertőzésre adott antigénspecifikus immunválaszt, hogy patogén eredetű peptideket kötnek meg, majd bemutatják azokat a CD4 vagy CD8 T-sejteknek.
- Bizonyos HLA allélek a fő genetikai meghatározói a számos autoimmun betegségre vagy gyógyszeres túlérzékenységi reakcióra való fogékonyságnak, mivel specifikus saját peptideket vagy kis molekulákat (gyógyszereket) tudnak a T-sejtek számára bemutatni.
- A HLA-molekulák kulcsszerepet játszanak a transzplantációs kilökődésben,
- Szabályozzák a terhesség során a méhlepény fejlődését.
- A rákos sejtek módosítják HLA génjeik kifejeződését, hogy elkerüljék az immunválasz általi felismerést.

Az I. és II. osztályú molekulák antigénprezentációja

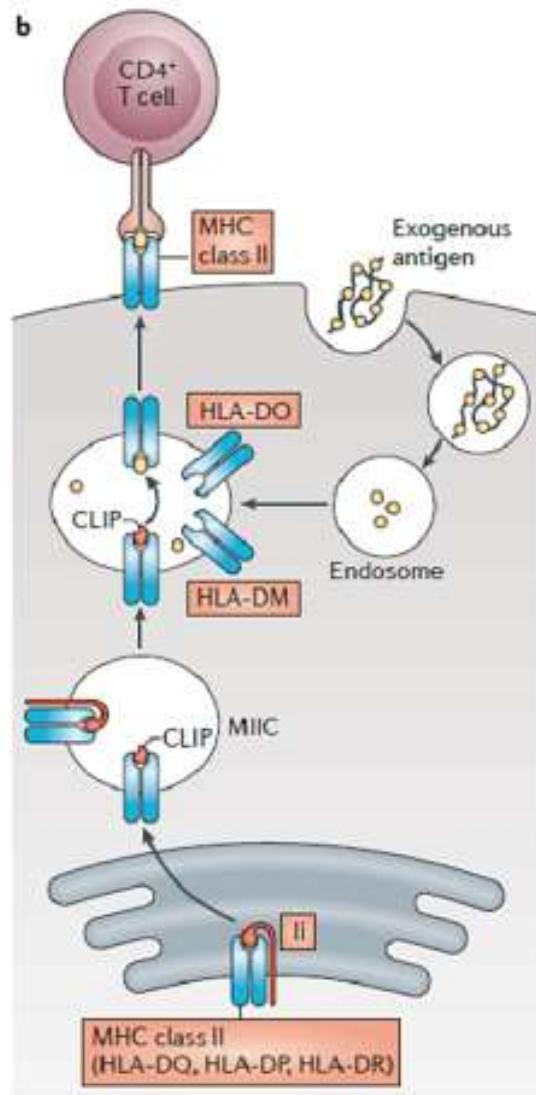
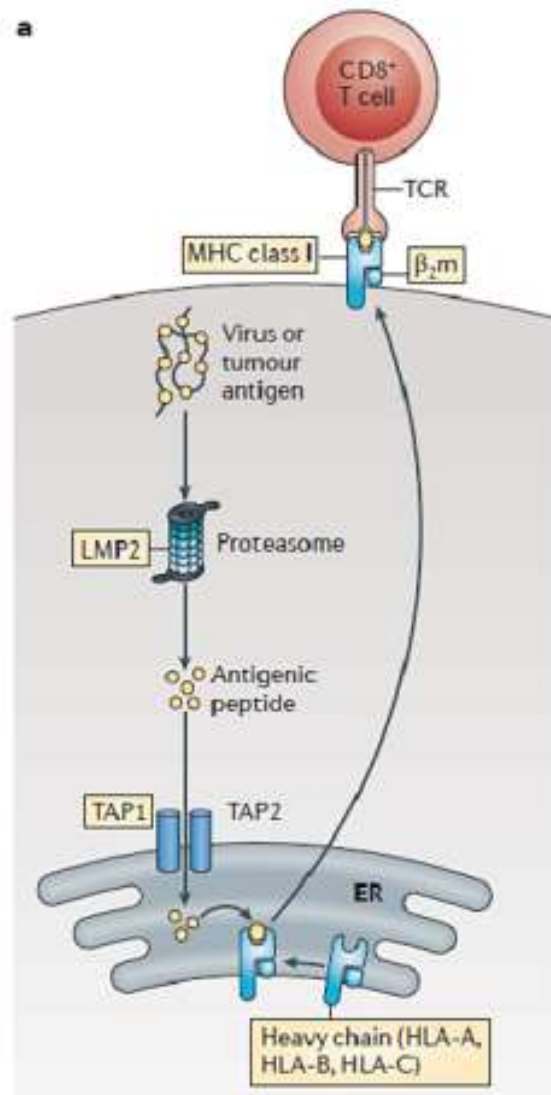
MHC I.

a CD8-pozitív T
sejthez kötődik

Endogén
vírus/tumor
antigén

Elpusztítja a
vírusfertőzött
vagy malignus
sejtet

Endoplazmás
retikulum



MHC II.

a CD4-pozitív T
sejthez kötődik

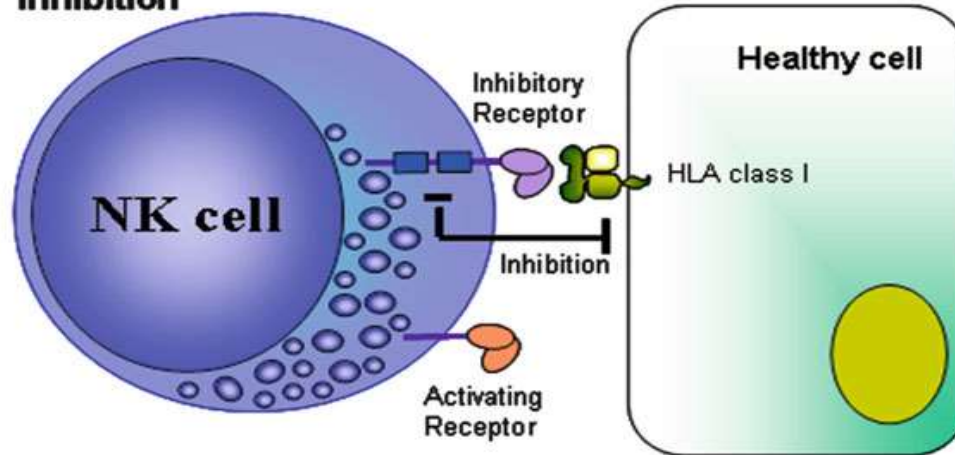
Exogén antigén

Segíti a patogén
eliminálását a
makrofág által
ill. az
ellenanyag-
termelést

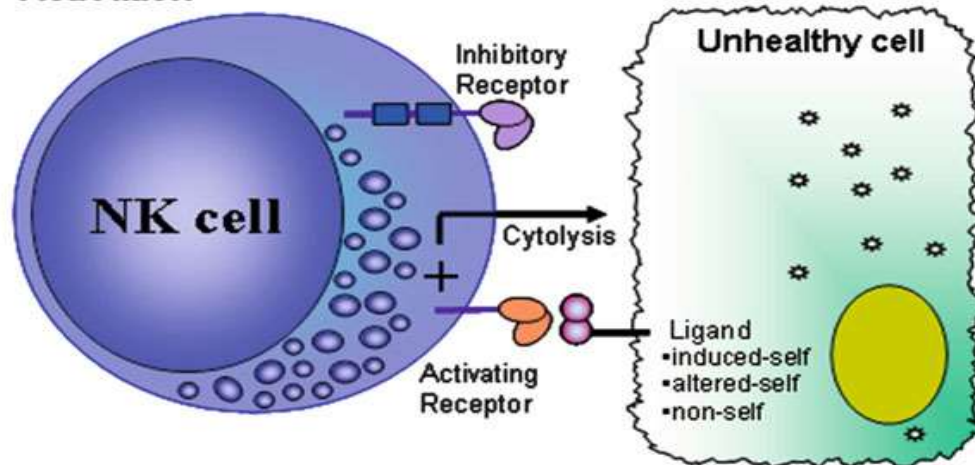
endoszóma

Az NK sejtek összekapcsolják a veleszületett és adaptív választ

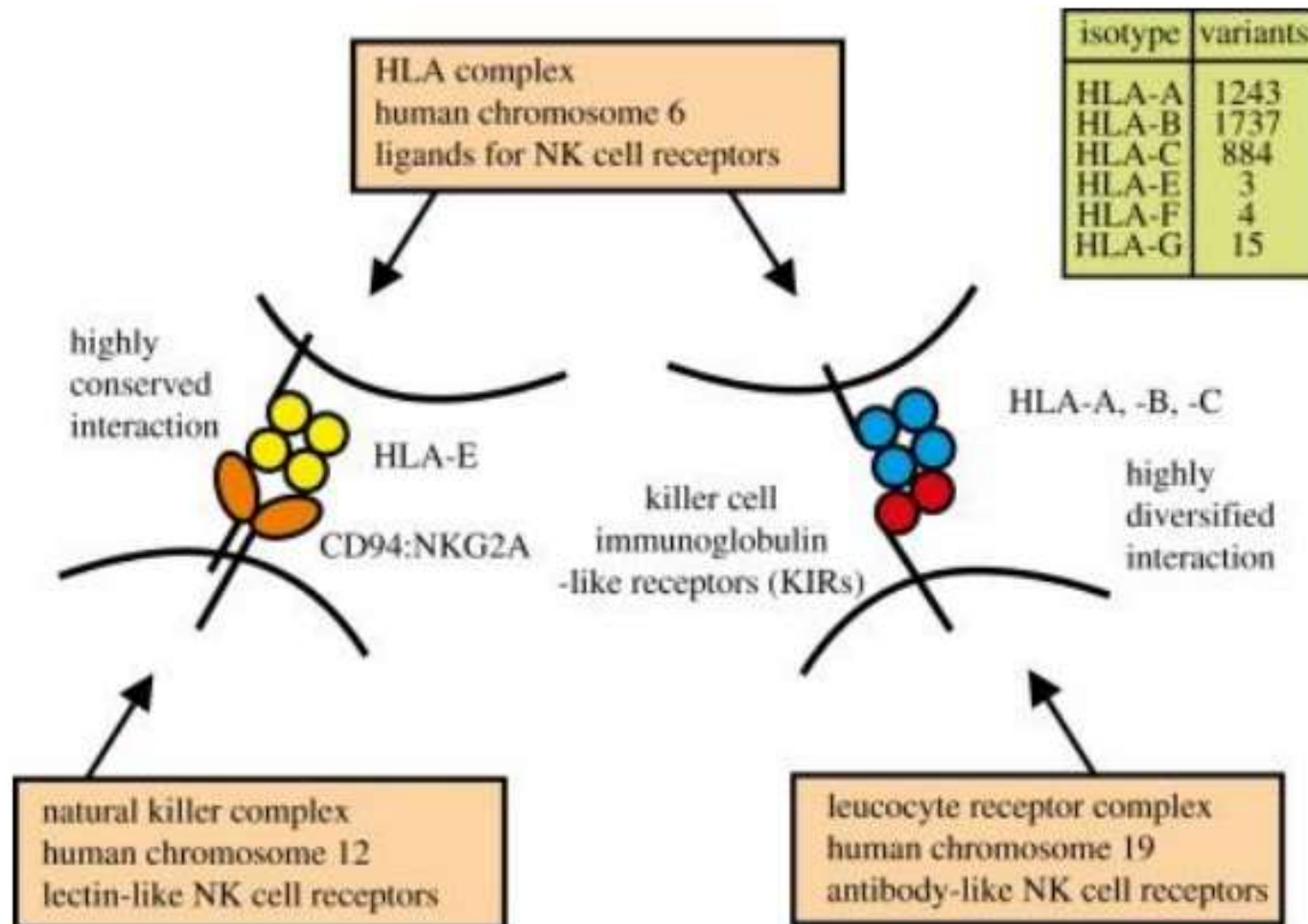
a Inhibition



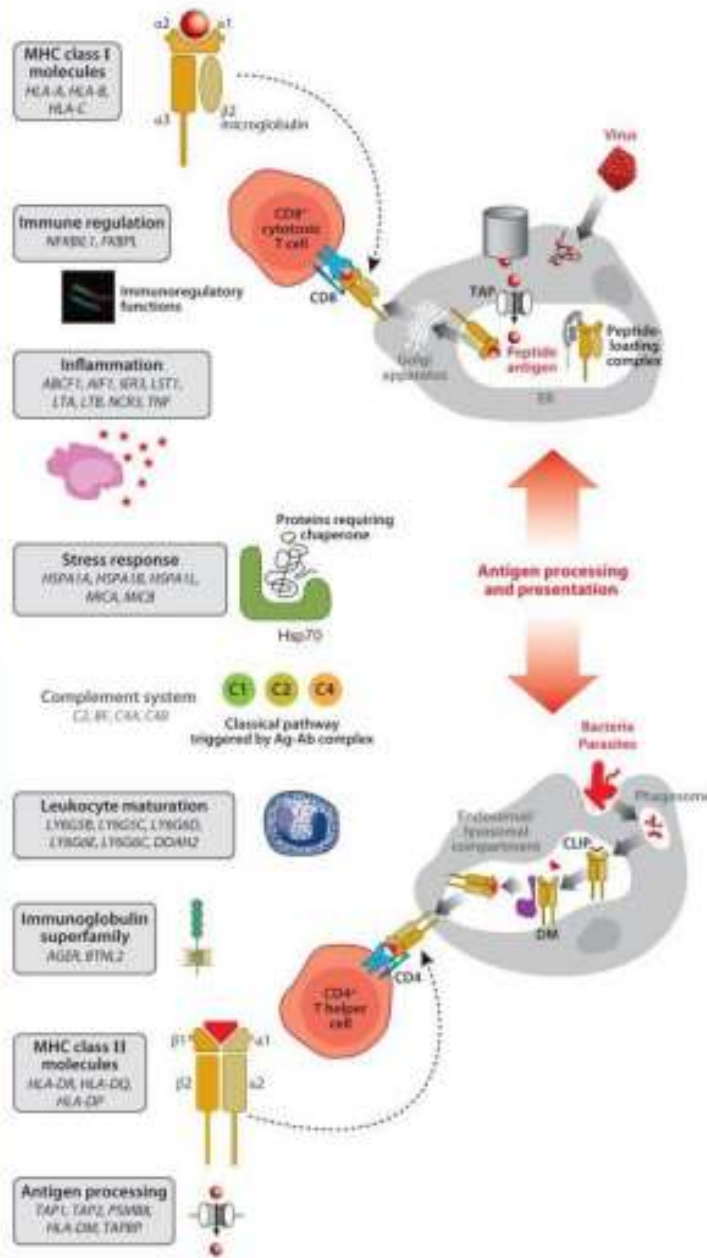
b Activation



HLA molecules also function as ligands for the Natural Killer (NK) cell surface molecules involved in NK cell responses



Examples of MHC-disease associations	Gene annotations
Pсориаз PSORS7 (HLA-C*0602)	2P59.1 HLA-B
Myasthenia gravis HLA-C (*0701)	HLA-D
HIV/AIDS HLA-B, HLA-C	HLA-B HLA-G
Ankylosing spondylitis HLA-B*27	ZNF821 ZNF1811
Malaria HLA-B*53	TNFRSF10B TNFRSF10C
Abacavir drug hypersensitivity HLA-B (*5701)	HOGIT ACSL4 TNFRSF10B WIPK1
Dengue shock syndrome MCB	HLA-E
Sialidosis NEU1	SNR1 MCF1 APPBCD SAPPHIRE X14F1
Complement deficiencies C2, C4A, C4B	TUBB HCG20 BR1
Congenital adrenal hyperplasia CYP21A2	NR1H2 GDF1 GDF10 GDF11 MUC21
Ehlers-Danlos syndrome TNXB	GDF11 GDF10 GDF11 MUC21
Sarcoidosis BTNL2	PCAT1 PCAT2 PCAT3 PCAT4 PCAT5 PCAT6 PCAT7 PCAT8 PCAT9 PCAT10 PCAT11 PCAT12 PCAT13 PCAT14 PCAT15 PCAT16 PCAT17 PCAT18 PCAT19 PCAT20 PCAT21 PCAT22 PCAT23 PCAT24 PCAT25 PCAT26 PCAT27 PCAT28 PCAT29 PCAT30 PCAT31 PCAT32 PCAT33 PCAT34 PCAT35 PCAT36 PCAT37 PCAT38 PCAT39 PCAT40 PCAT41 PCAT42 PCAT43 PCAT44 PCAT45 PCAT46 PCAT47 PCAT48 PCAT49 PCAT50 PCAT51 PCAT52 PCAT53 PCAT54 PCAT55 PCAT56 PCAT57 PCAT58 PCAT59 PCAT60 PCAT61 PCAT62 PCAT63 PCAT64 PCAT65 PCAT66 PCAT67 PCAT68 PCAT69 PCAT70 PCAT71 PCAT72 PCAT73 PCAT74 PCAT75 PCAT76 PCAT77 PCAT78 PCAT79 PCAT80 PCAT81 PCAT82 PCAT83 PCAT84 PCAT85 PCAT86 PCAT87 PCAT88 PCAT89 PCAT90 PCAT91 PCAT92 PCAT93 PCAT94 PCAT95 PCAT96 PCAT97 PCAT98 PCAT99 PCAT100
Type 1 diabetes DRB1*04-DOA1*0301- DOB1*0302, DRB1*03-DOA1*0501- DOB1*0201	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Rheumatoid arthritis HLA-DRB1 (*0401), HLA-DQA1 (*0301)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Systemic lupus erythematosus HLA-DRB1 (*0301)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Multiple sclerosis HLA-DRB1 (*0301)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Permphigus vulgaris HLA-DQB1 (*0301)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Leprosy HLA-DRB1, DQA1	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Narcolepsy HLA-DQB1 (*0602)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Ulcerative colitis HLA-DRB1 (*1101)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Graves' disease HLA-DRB1 (*0301), HLA-DQA1 (*0501)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Celiac disease HLA-DQM1 (*0501), HLA-DQB1 (*0201)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Selective IgA deficiency HLA-DQB1 (*0201)	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Bare lymphocyte syndrome TAP1, TAP2, TAP3	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z
Juvenile myoclonic epilepsy BRD2	HLA-A HLA-B HLA-C HLA-D HLA-E HLA-F HLA-G HLA-H HLA-I HLA-J HLA-K HLA-L HLA-M HLA-N HLA-O HLA-P HLA-Q HLA-R HLA-S HLA-T HLA-U HLA-V HLA-W HLA-X HLA-Y HLA-Z



Az MHC által kötött peptidek forrása

Saját

- Normál sejtfehérjék

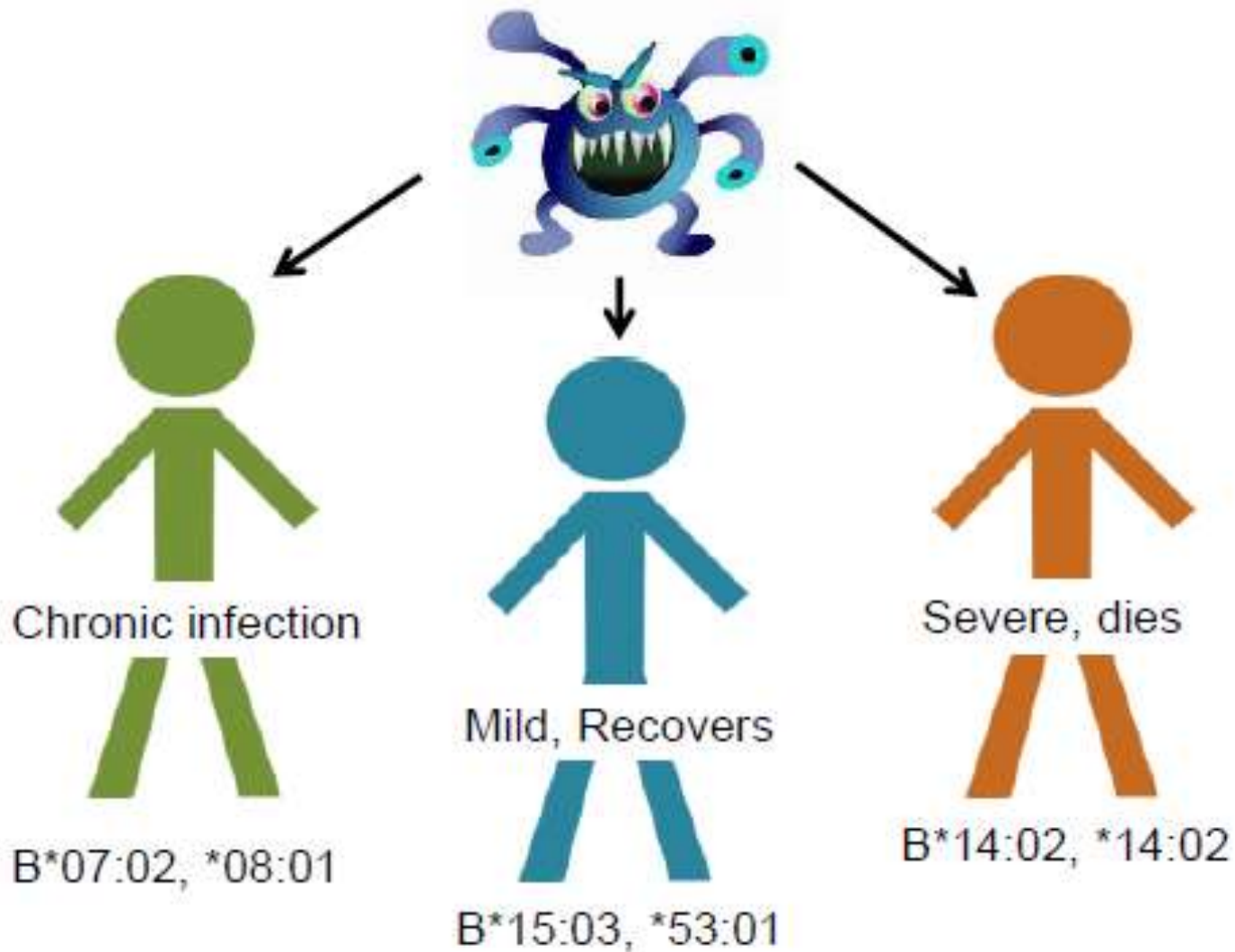
Antigén (nem saját)

- Kórokozók
- Tumor-asszociált fehérjék
- Egyéb idegen fehérjék (oltóanyagok, gyógyszerek)
- Idegen HLA (transzplantáció)

A HLA tipizálás klinikai felhasználása

- Apasági vizsgálatok
- Populációs vizsgálatok
- Betegség-asszociáció
- Farmakogenomics
- Trombocita transzfúzió
- Transzplantáció: donorkiválasztás
 - szerv
 - vérképzőrendszeri őssejt

A kórokozóra adott válasz egyénenként eltérő



Fertőző betegségek & HLA

Effect Of Heterozygosity at HLA On Progression to AIDS

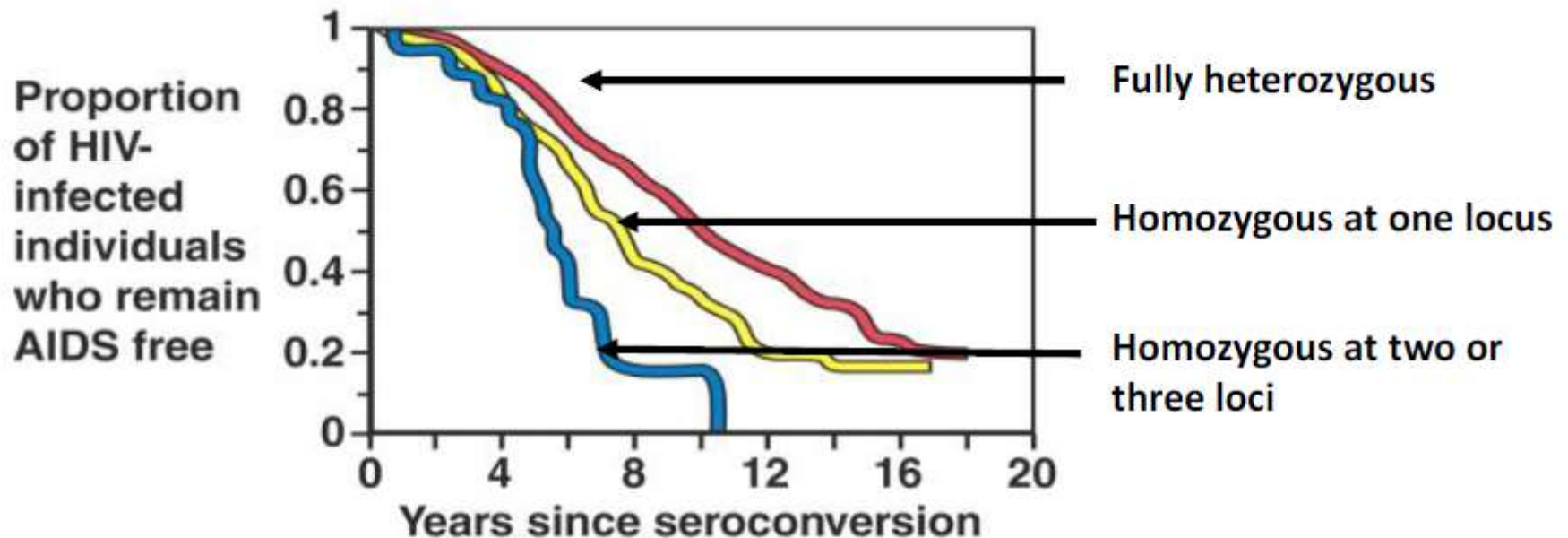


Figure 3-34 The Immune System, 2/e (© Garland Science 2005)

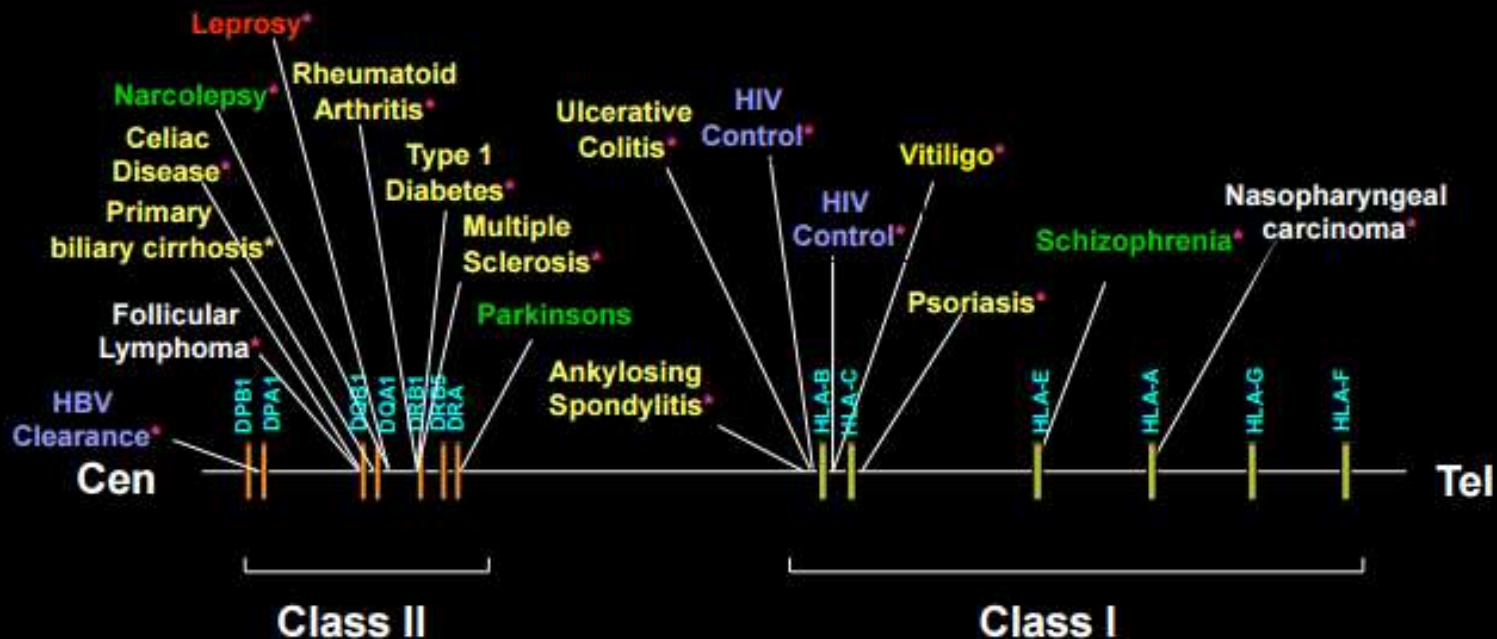
A2, A2, B7, B7, C3, C3

A1, A2, B7, B8, C1, C3

A1, A2, **B7, B7**, C1, C3

Carrington et al.

The human MHC: epicenter of disease association as determined by GWAS



Autoimmune
Cancer
Viral
Bacterial
Others

* Top Hit

HLA és autoimmun betegségek

- 49 évvel ezelőtt számoltak be először róla
- B27 és az Ankylosing Spondylitis (Bewerton et. Al, 1973, Schlosstein et al, 1973)
- több száz betegséget írtak le azóta, amelyek bizonyos HLA genotípusokkal társulnak
- Kérdés, mi a magyarázata az asszociációnak?
 - ok-okozati összefüggés
 - kapcsoltság más génnel a régióban pl. Hemochromatosis - HFE

HLA and Drug Hypersensitivity

Therapeutic Agents	Syndrome	Alleles	Ethnic	Odd ratios (95% CI)	P-value
Abacavir	HSS/DIHS/DRESS (rash, fever, gastrointestinal,resp iratory symptoms)	HLA-B*57:01	White	1945 (110-34,352)	<0.0001
			Black	900 (38-21,045)	
			Australian	117 (29-481)	
Allopurinol	SJS/TEN	HLA-B*58:01	Han Chinese	580.3 (34.4-9780.9)	4.7*10-24
			Thai	348.3 (19.2-6336.9)	1.6*10-13
			Korean	179.24 (10.19-3151.74)	
Carbamazepine	SJS/TEN	HLA-B*15:02	Han Chinese	38.6	0.002
		HLA-B*15:02	Canadian	38.6 (2.68-2239.5)	
		HLA-B*15:02	Han Chinese	1357 (193.4-8838.3)	
		HLA-B*15:11	Korean	18 (2.3-141.2)	
		HLA-B*15:11	Japanese	9.76 (2.01-47.5)	
		HLA-A*31:01	Northern European	25.93 (4.93-116.18)	
	HSS/DIHS/DRESS	HLA-A*31:01	Japanese	10.8 (5.9-19.6)	3.64*10-15
		HLA-A*31:01	European	26.4	
			Canadian	26.4 (2.53-307.89)	
			Northern European	12.41 (1.27-121.03)	
	Delayed rash (MPE)	HLA-A*31:01	European	8.6	0.0037
			Canadian	8.6 (1.67-57.50)	
			Northern European	8.33 (3.59-19.36)	

A transzplantációs immunológia feladata a transzplantációs folyamatban

HLA típus meghatározása

HLA-ellenes immunizálódás kimutatása:

- Ellenanyagok jelenléte
- Ellenanyagok specifitása
- Tiltott és megengedhető antigének definiálása
- Donorspecifikus ellenanyagok azonosítása

Keresztpróba a donor és recipiens között a kilökődési reakció előrejelzésére

A HLA polimorfizmusok kimutatásának módszerei: a HLA tipizálás

- Szerológiai tipizálás: komplementfüggő mikrocitotoxicitási (CDC) módszerrel (1964-Terasaki)
- Kevert limfocita kultúra (MLC)
- DNS alapú tipizálási technikák:
 - SSO szekvencia specifikus oligonukleotid
 - SSP szekvencia specifikus primer
 - SBT szekvenálás
 - NGS új generációs szekvenálás

A HLA-ellenes antitestek kimutatása és jelentősége

HLA immunizációt kiváltó tényezők

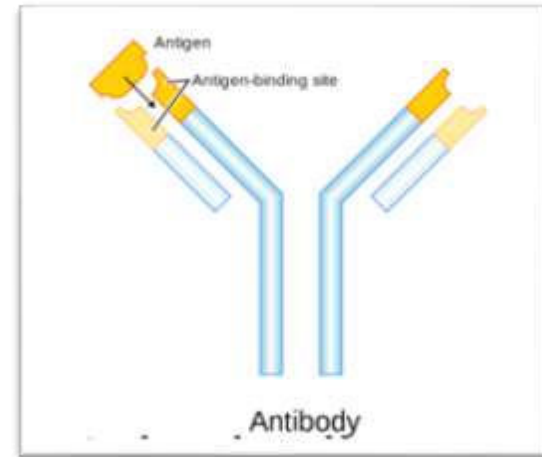
- **Terhesség**
 - **Primer** válasz: anyai keringésbe szüléskor bekerülő, a magzat **apai eredetű HLA antigénjei** ellen
 - **Szekunder** immunválasz: a következő terhességek alatt a placentán átkerülő kis mennyiségű magzati antigén ellen
- **Transzfúzió**
 - A vérkészítményben levő fehérvérsejtek/trombociták hatására citotoxikus HLA antitestek jöhetnek létre
- **Transzplantáció**
 - **Alloimmunizációt befolyásoló tényezők**
 - donor és recipiens közötti hisztokompatibilitási különbség
 - recipiens immunválaszadó képessége
 - immunszuppresszió mértéke és minősége

HLA-ellenes antitest termelődése/előfordulása meghatározandó

Terhesség

Transzfúzió

Szerv/őssejtátültetés

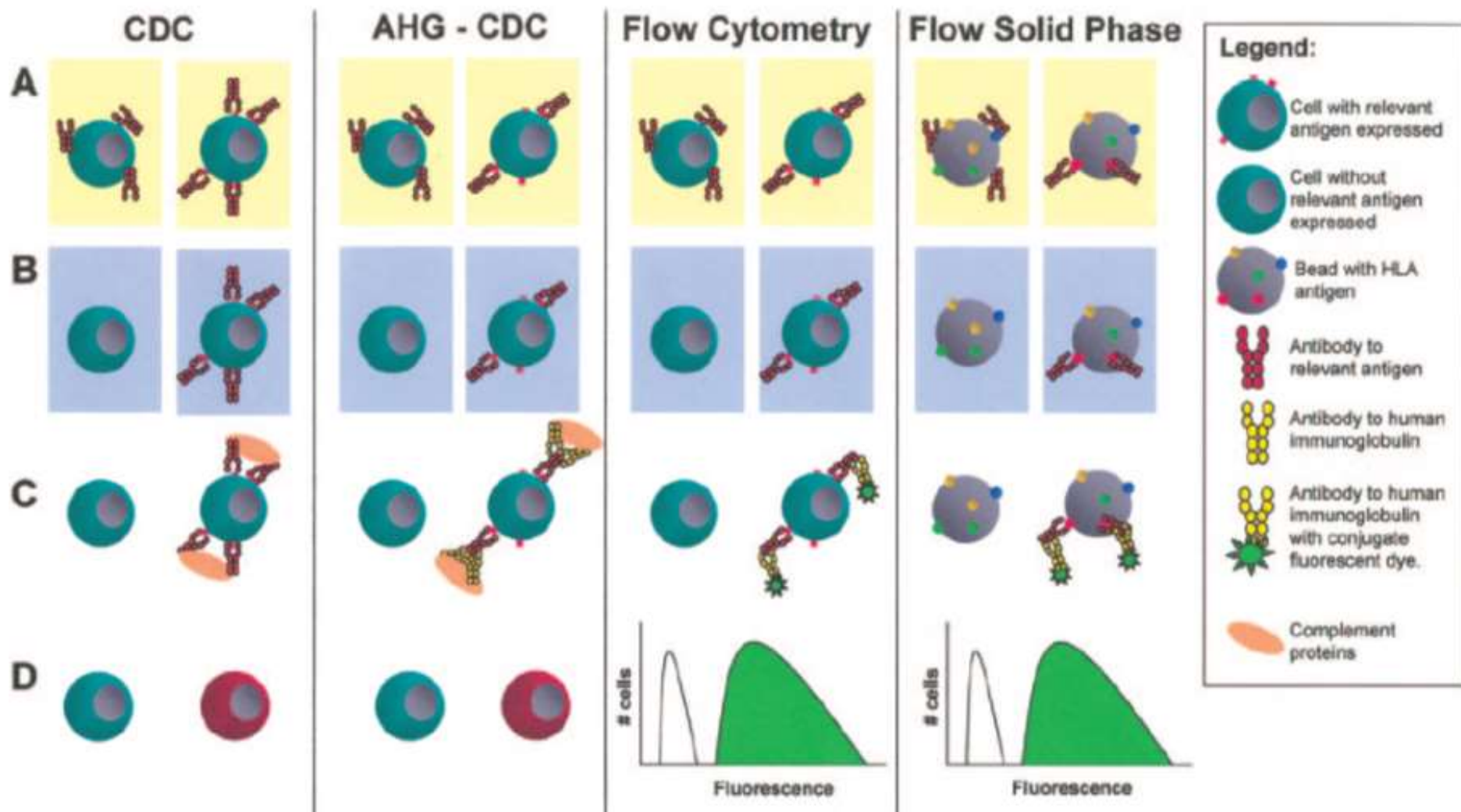


A hematológiai betegek 20-39%-ában jelen van

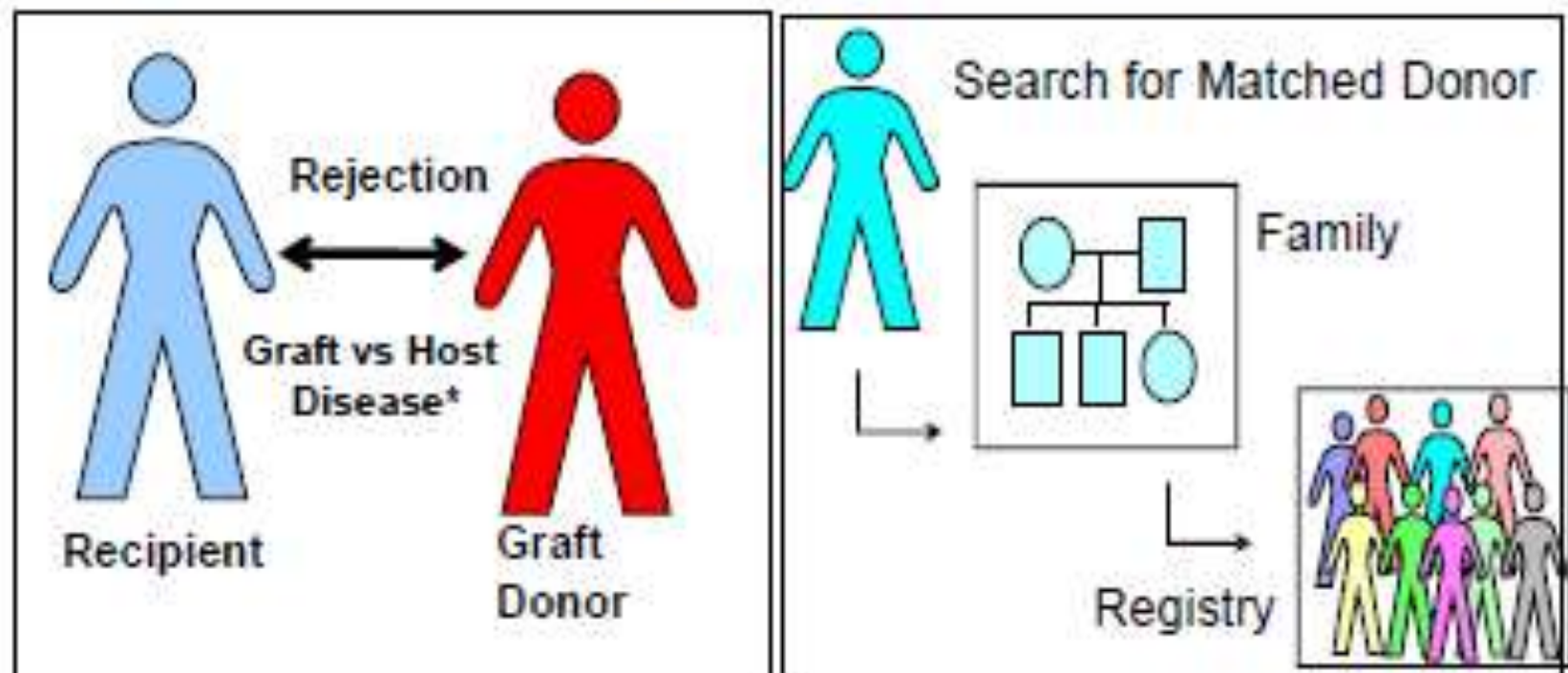
Donorspecifikus antitest (DSA):

a potenciális donor vagy köldökvér (CBU)
antigénjei ellen irányulhatnak

Az ellenanyagkimutatás módszerei

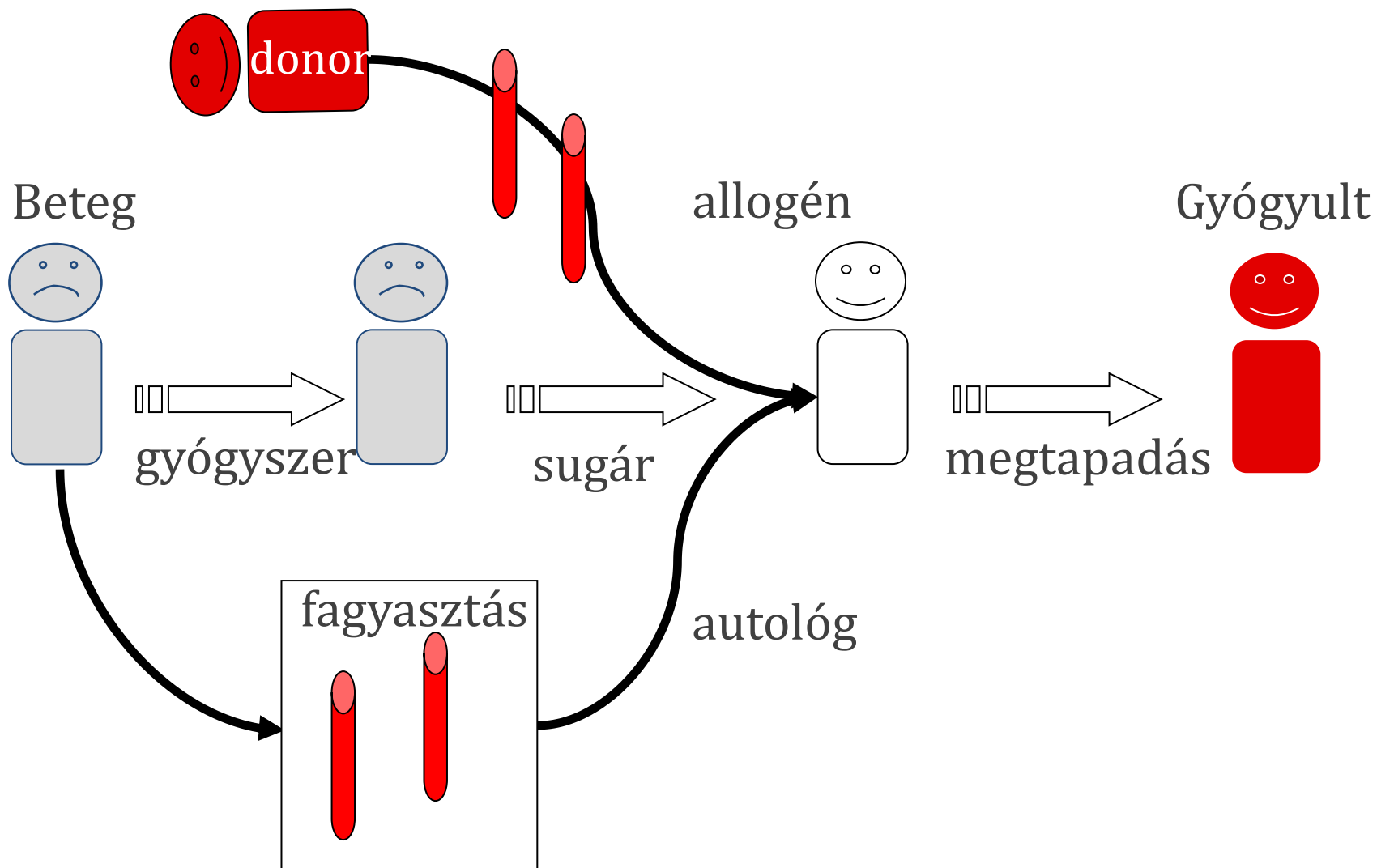


Highly Polymorphic HLA Molecules Act as Alloantigens in Transplantation



*Hematopoietic stem cell transplant

Az őssejtátültetés folyamata



Őssejt átültetés indikációi

Autologous transplantation*	Allogeneic transplantation**
<i>Cancers</i> - Multiple myeloma - Non-Hodgkin's lymphoma - Hodgkin's disease - Acute myeloid leukaemia - Neuroblastoma - Ovarian cancer - Germ-cell tumours	<i>Cancers</i> - Acute myeloid leukaemia - Acute lymphoblastic leukaemia - Chronic myeloid leukaemia - Myelodysplastic syndromes - Myeloproliferative disorders - Non-Hodgkin's lymphoma - Hodgkin's disease - Chronic lymphocytic leukaemia - Multiple myeloma - Juvenile chronic myeloid leukaemia
<i>Other diseases</i> - Autoimmune disorders - Amyloidosis	<i>Other diseases</i> - Aplastic anaemia - Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria - Fanconi's anaemia - Blackfan–Diamond anaemia - Thalassemia major - Sickle cell anaemia - Severe combined immunodeficiency - Wiskott–Aldrich syndrome - Inborn errors of metabolism

Csontvelőátültetés - Bone Marrow Transplantation

1968 Az első transzplantáció: egyetértő ikerpárnál

1968 Az első testvérdonoros átültetés

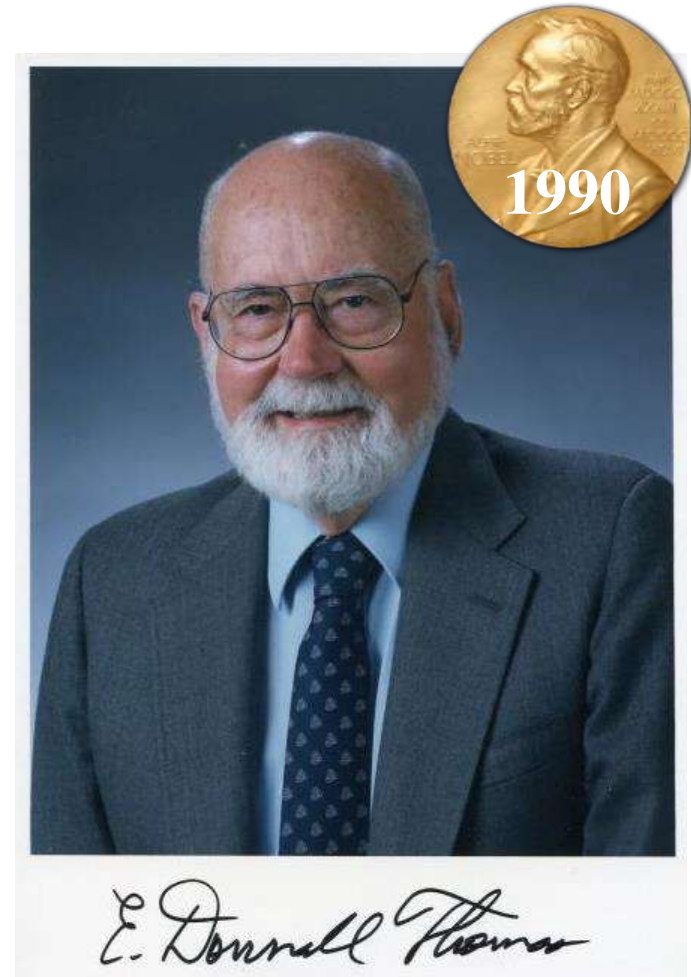
1973 Az első nem rokon donorral történt átültetés

Blut 1975 Dec;31(6):347-54

**Bone marrow transplantation for aplastic anaemia
from a HL-A and MLC-identical unrelated donor.**

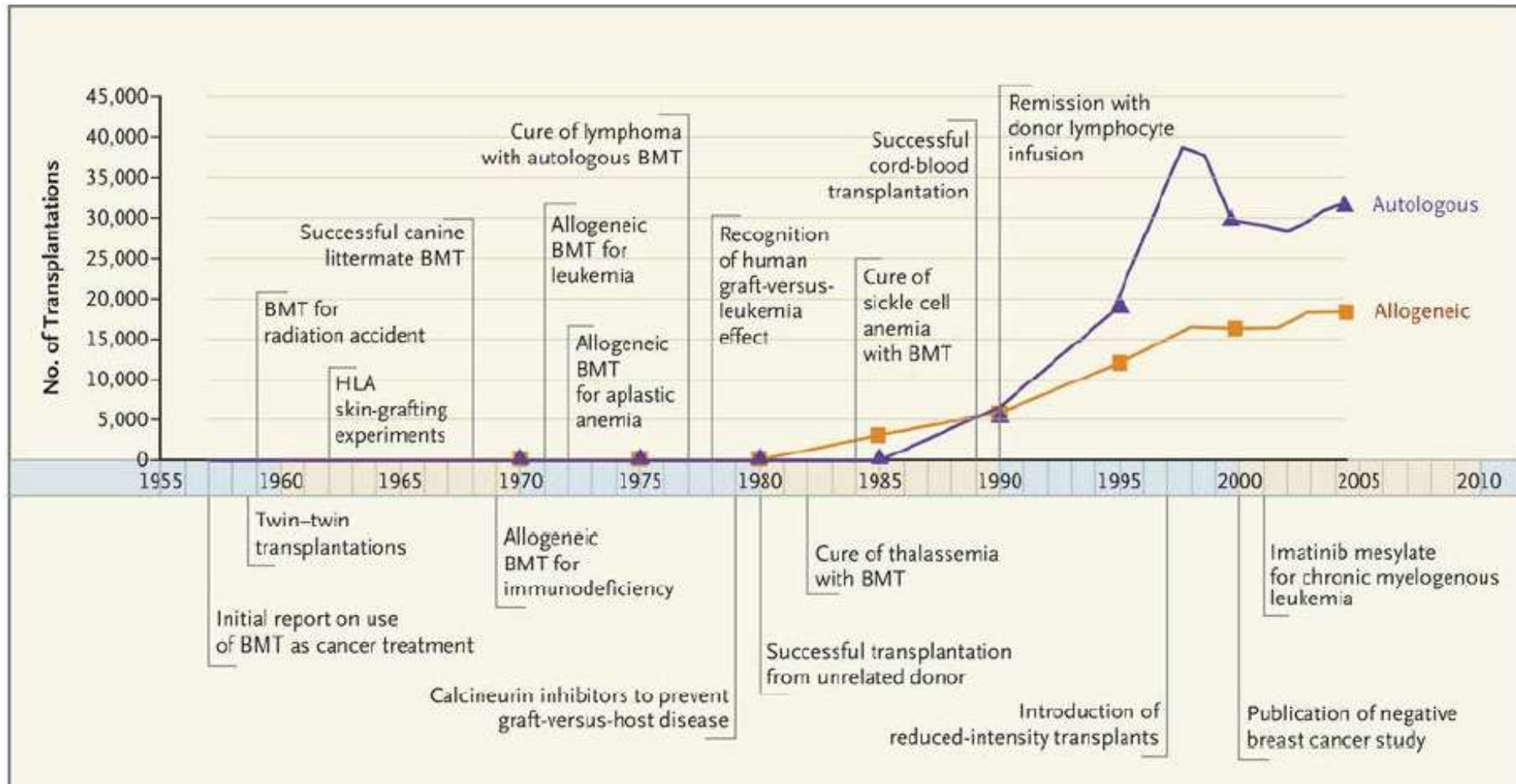
Lohrmann HP, Dietrich M, **Goldmann SF**, Kristensen T,
Fliedner TM, Abt C, Pflieger H, Flad HD, **Kubaneck B**,
Heimpel H.

Bone-marrow transplantation (BMT) from an unrelated,
HL-A-phenotype-identical, MLC-negative donor was
performed in a 31 year old woman with severe long
lasting aplastic anemia. ...



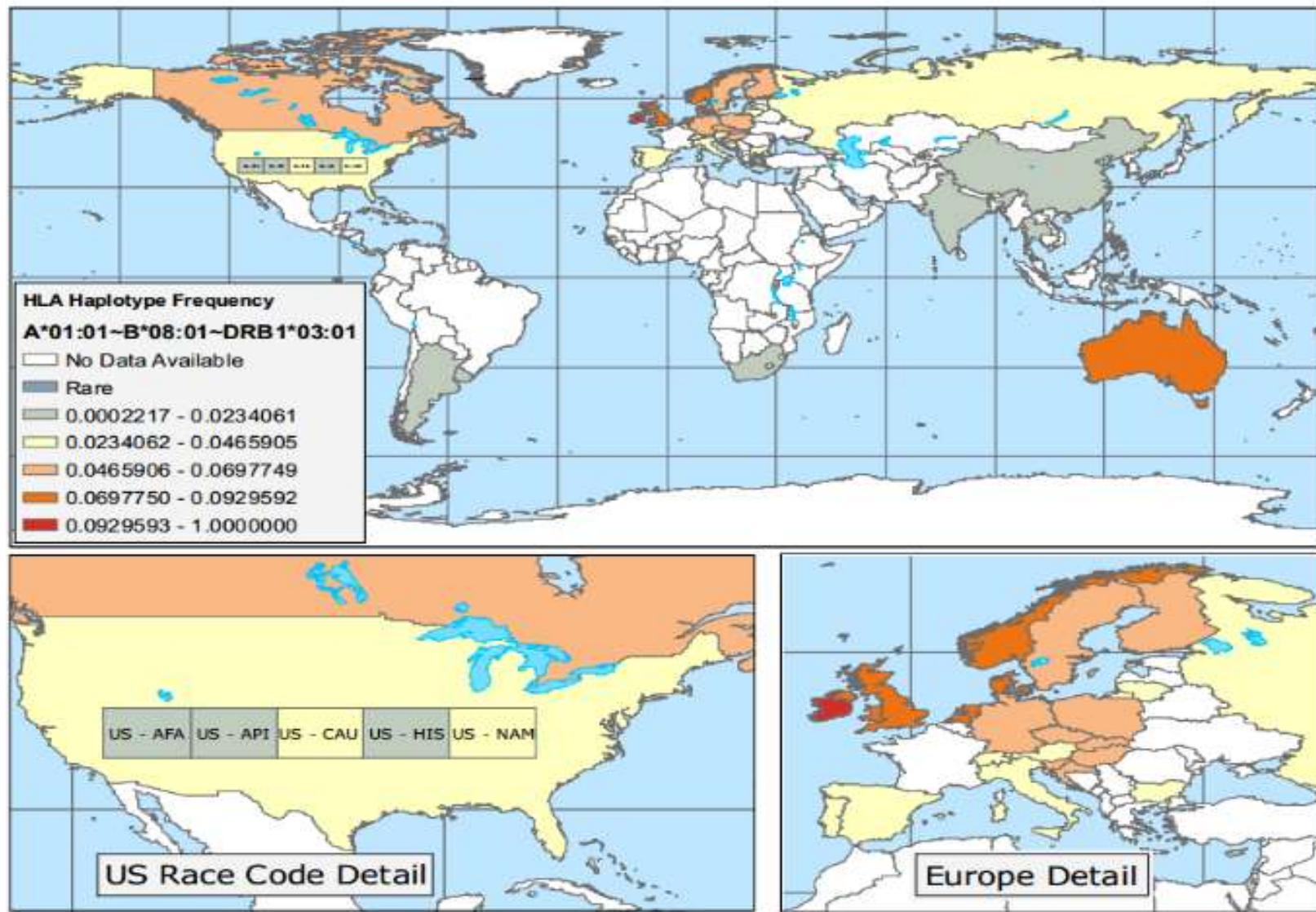
Az őssejtátültetés fejlődésének idővonala 1957-2006

1,000,000 átültetés

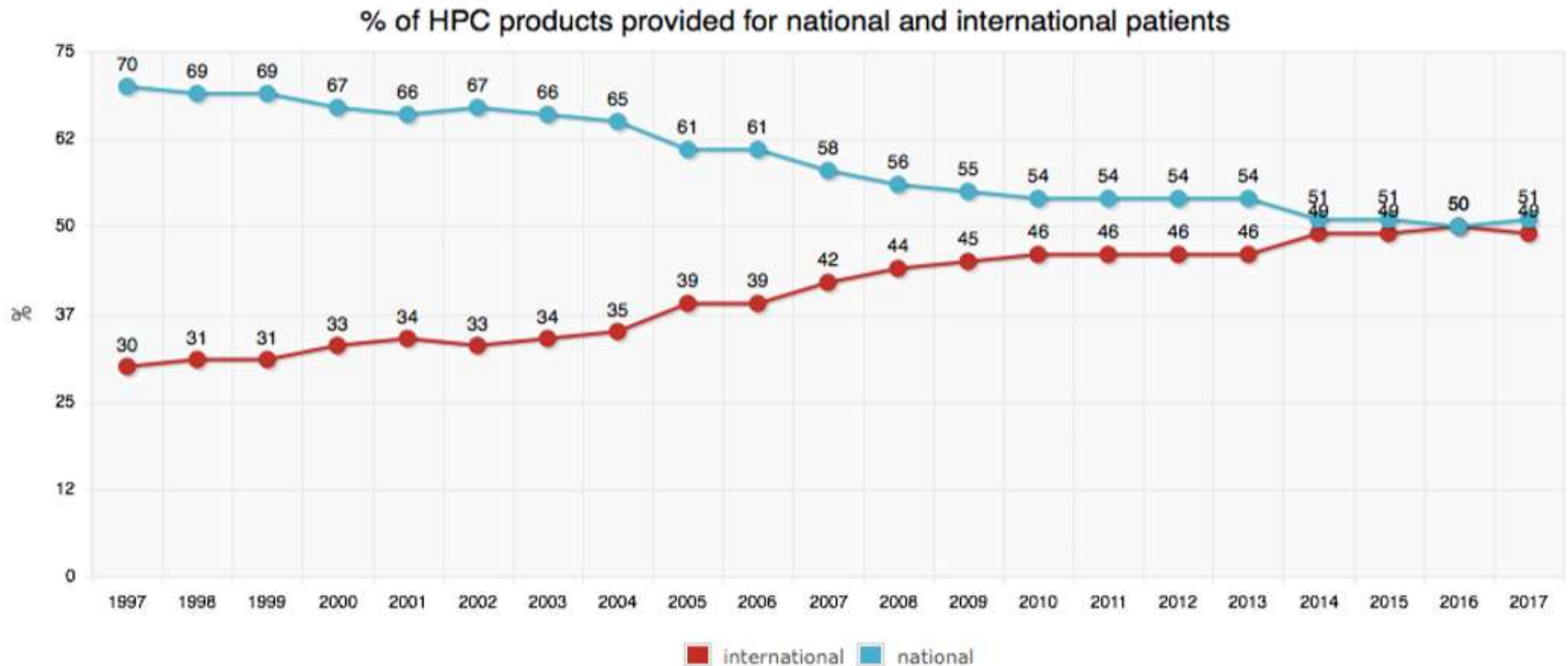


Segítség a donorkereséshez:

Global HLA Haplotype Map



Honnan jön az önkéntes, nem rokon donor?



A donor kiválasztása összejtájtöltetéshez

Első választás: HLA azonos testvér



HLA egyező nem rokon donor

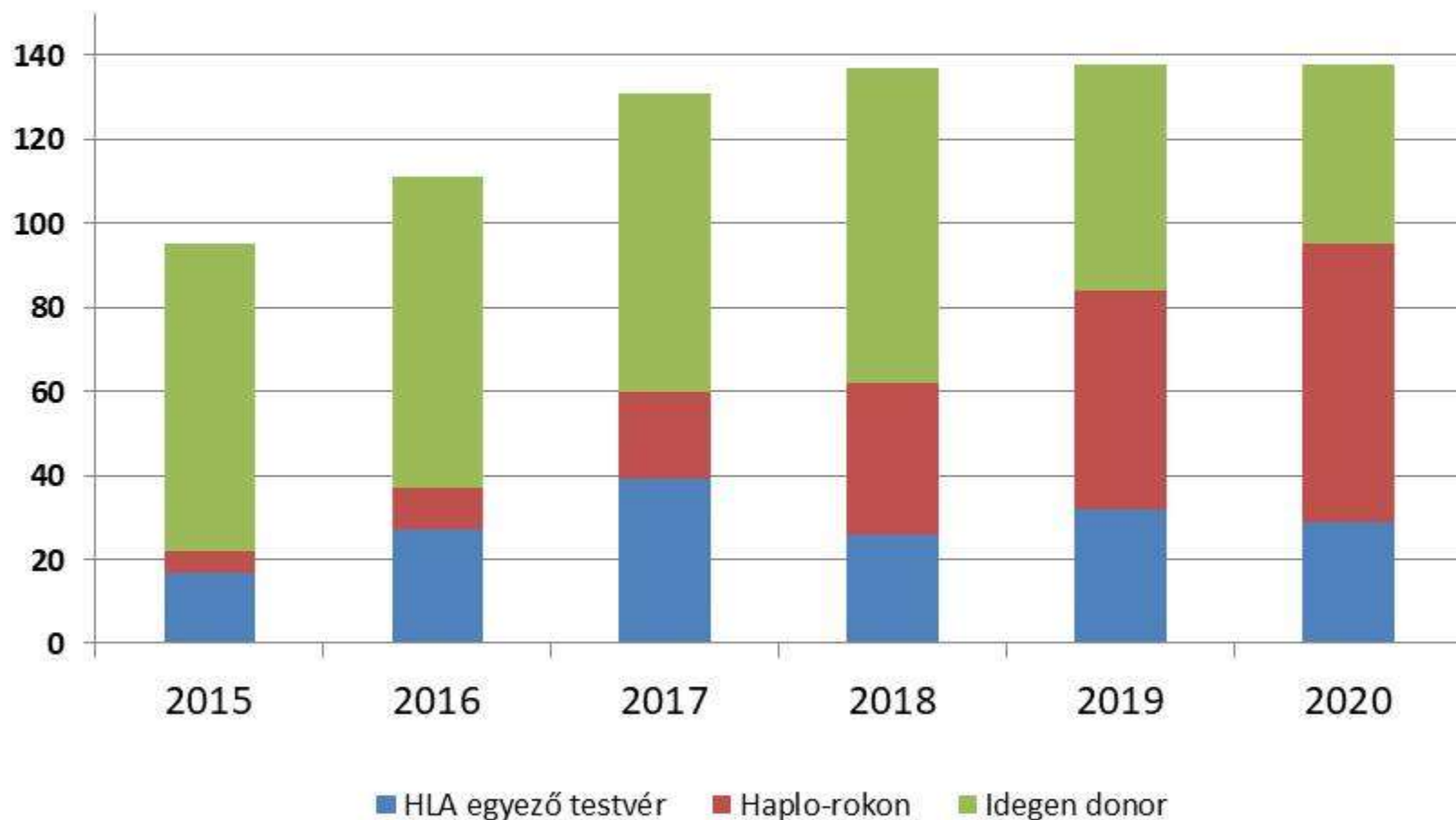


1-2 HLA tulajdonságban
eltérő
nem rokon donor

Köldökszínórvér
(1 vagy több
egység)

Haploidentikus
(50%-ban egyező)
családi donor

Allogén őssejtátültetések



Több magyar őssejtdonorra lenne szükség!
Miért?

Nemzetközi regiszter
38 millió donor
Magyar regiszter:
7178 donor

*Őssejtet
adományozott*
20 donorunk

**Betegeink őssejtet
kaptak:
978 donortól**

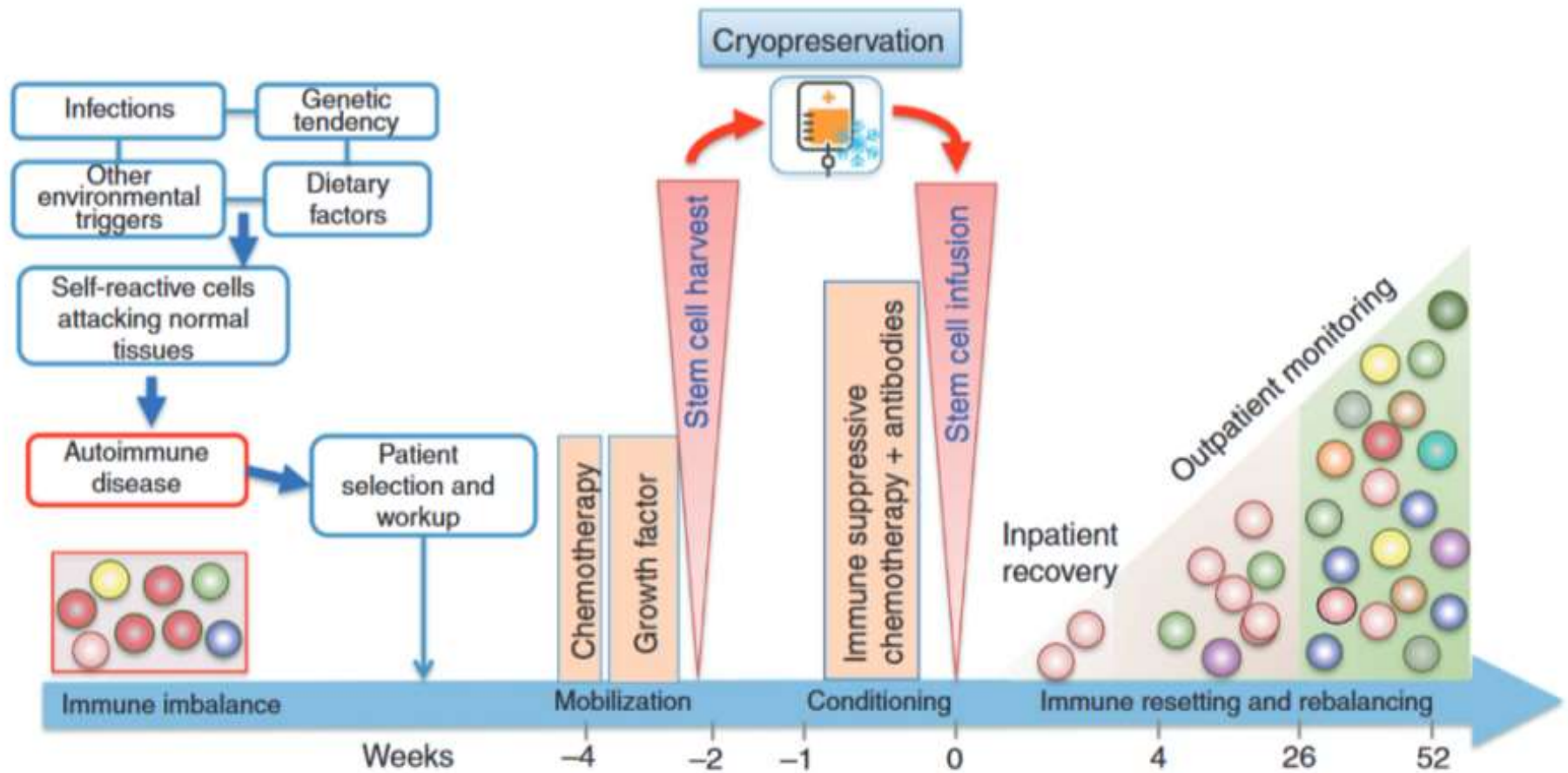


**General information for patients and carers
considering haematopoietic stem cell
transplantation (HSCT) for severe autoimmune
diseases (ADs):**

**A position statement from the EBMT Autoimmune
Diseases Working Party (ADWP), the EBMT Nurses
Group, the EBMT Patient, Family and Donor
Committee and the Joint Accreditation Committee
of ISCT and EBMT (JACIE)**

Helen Jessop¹●Dominique Farge^{2,3,4,5}●Riccardo Saccardi⁶●Tobias
Alexander⁷●Montserrat Rovira⁸●Basil Sharrack⁹●Raffaella Greco¹⁰●Nico
Wulffraat¹¹●John Moore¹²●Majid Kazmi¹³●Manuela Badoglio¹⁴●Gillian
Adams¹⁵●Bregje Verhoeven¹⁵●John Murray¹⁶●John A. Snowden

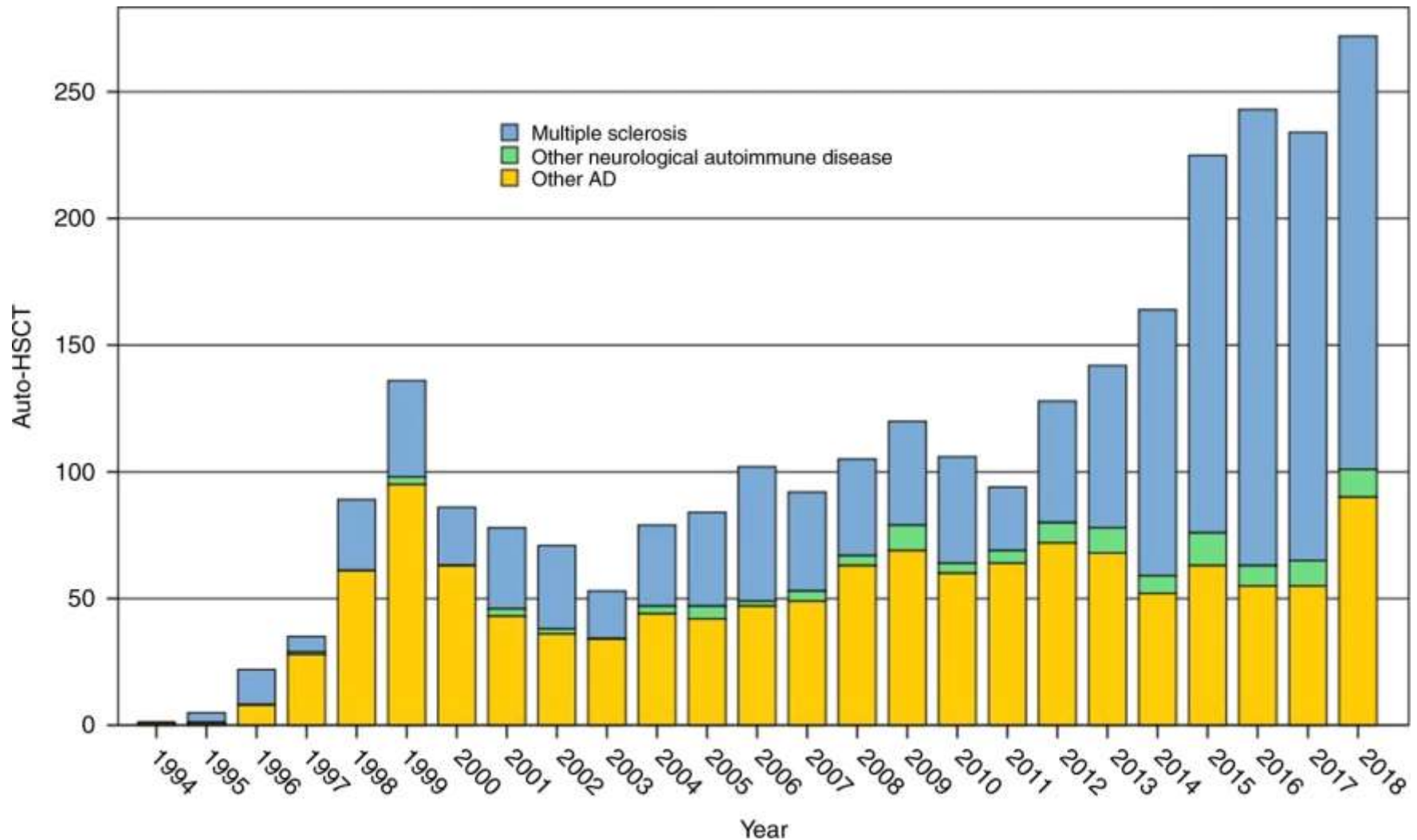
Mechanism of immune re-setting with autologous HSCT in autoimmune diseases



Summary of major categories and types of autoimmune diseases treated with HSCT in the EBMT registry, as per August 2018

Autologous HSCT for each category of autoimmune disease	Total adult patients (1994–2018)	Total children (≤ 18 years at the time of transplant, 1994–2018)	Total patients treated in the last 6 years (all ages, 2012–2017)
All diseases	2387	162	1090
Neurological diseases			
Multiple sclerosis	1232	27	679
Other neurological diseases	94	3	51
Rheumatological diseases			
Systemic sclerosis	534	12	222
Systemic lupus erythematosus (SLE or 'lupus')	89	18	9
Other connective tissue diseases	46	5	8
Inflammatory arthritis (including rheumatoid arthritis)	97	67	8
Vasculitis (inflammation of the blood vessels)	39	4	10
Inflammatory bowel diseases			
Crohn's and other	177	15	83
Haematological autoimmune diseases (causing low blood counts)			
Autoimmune cytopenia, haemolytic anaemia, Evans syndrome, neutropenia and other	41	8	8
Type 1 diabetes mellitus	20	0	3
Miscellaneous other autoimmune diseases	18	3	9

**EBMT activity—autologous HSCT for MS, other immune-mediated neurological diseases and other autoimmune diseases by year, 1994–2018
($N = 2766$)**





Hasznos oldalak

<https://www.ovsz.hu/hu/csv/>

<https://wmda.info/>

<https://www.savethecordfoundation.org>

<http://www.regenerativemedicine.net/>

Köszönöm a figyelmet!