

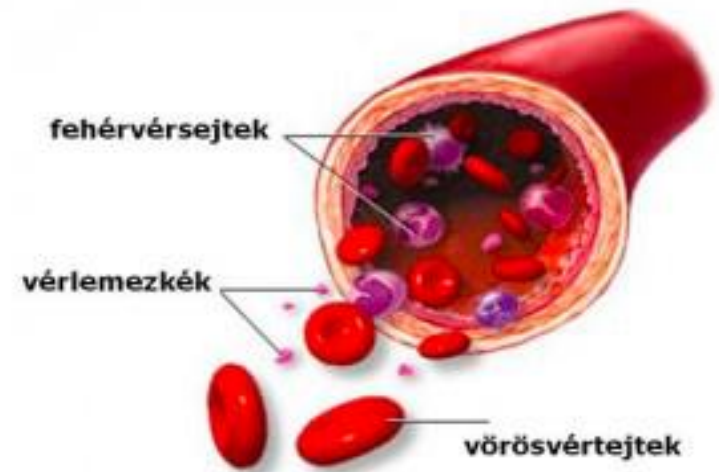
# A transfúzió immunológiai, szerológiai alapjai

Vércsoport antigének, antitestek – természetes, irreguláris  
Antigén-antitest reakciók in vivo, in vitro – agglutináció

*Dr. Földi Éva*  
*OVSz Szegedi RVK*

# A vér

- A vér folyékony kötőszövet, mely:
  - Biztosítja a sejtek számára a tápanyagot, oxigént, energiát
  - Elszállítja a salakanyagot
  - Tartalmazza az immunrendszer és a hemosztázis elemeit
- Sejtes alkotói a vérplazmában helyezkednek el (+szerves és szervetlen anyagok)
- A vérképzés a vörös csontvelőben történik a pluripotens őssejtekből



**pluripotens  
őssejt**

nem proliferáló



proliferáló

**multipotens  
őssejt**



myeloid

lymphoid



**oligopotens  
progenitor  
sejt**



CFU-Eos/Baso

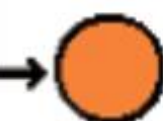


CFU-GEMM

**elkötelezett  
progenitor  
sejtek**



CFU-Baso



CFU-Eos



CFU-E



CFU-GM



CFU-meg

**érett  
sejtek**



basophil



eosinophil



erythrocyta



neutrophil



monocyta



thrombocyta



lymphocyta

Withdraw blood

Place in tube

Centrifuge

hematocrit

**Plasma 55%**

Constituent	Major functions
Water	Solvent for carrying other substances
Ions Sodium Potassium Calcium Magnesium Chloride Bicarbonate	Osmotic balance, pH buffering, and regulation of membrane permeability
Plasma proteins Albumin Fibrinogen Immunoglobulins (antibodies)	Osmotic balance pH buffering Clotting Defense
Substances transported by blood Nutrients (e.g., glucose, fatty acids, vitamins) Waste products of metabolism Respiratory gases (O <sub>2</sub> and CO <sub>2</sub> ) Hormones	

Water

Solvent for carrying other substances

Ions

Sodium  
Potassium  
Calcium  
Magnesium  
Chloride  
Bicarbonate

Osmotic balance, pH buffering, and regulation of membrane permeability

Plasma proteins

Albumin  
Fibrinogen  
Immunoglobulins (antibodies)

Osmotic balance  
pH buffering  
Clotting  
Defense

Substances transported by blood

Nutrients (e.g., glucose, fatty acids, vitamins)  
Waste products of metabolism  
Respiratory gases (O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub>)  
Hormones

**Cellular elements 45%**

Cell type

Number (per mm<sup>3</sup> of blood)

Functions

Life span

Erythrocytes (red blood cells)



5-6 million

Transport oxygen and help transport carbon dioxide

120 days

Leukocytes (white blood cells)



Basophil



Eosinophil



Lymphocyte



Neutrophil



Monocyte

5000-10,000

Defense and immunity

a few hours to years

Platelets



250,000-400,000

Blood clotting

7-10 days

# A transfúzió

- A transfúzió szövetátültetés
- Véralakító elemeket juttatunk a recipiens keringésébe
- Komponens terápia – csak a hiányzó részt adjuk
- Cél az oxigénszállító kapacitás helyreállítása anaemia esetén, vagy a keringő vértérfogat és elvesztett sejtés elemek pótlása vérzéskor
- A donor vvt antigéneket (fvs, thr) az immunrendszer sejtjei felismerik



# Az immunválasz

- Minden olyan molekula, amelyet az immunrendszer idegenként azonosít, antigénként viselkedik, és immunválaszt vált ki
- **Cél a nem saját anyagok eltávolítása**
  - A sajáttal szemben immunológiai tolerancia jön létre
- Megkülönböztetünk celluláris és humorális, ill. veleszületett és szerzett immunitást





Veleszületett/természetes immunitás	Szerzett immunitás
Születéskor már „működik”	Életünk során teszünk rá szert
Monociták/makrofágok, granulociták, dendritikus sejtek, NK sejtek, komplement rendszer	B és T limfociták
Gyors válasz - órák	Lassú válasz – órák, hetek
Nem szükséges az előzetes találkozás a kórokozóval  „We don't need no education” <i>Pink Floyd</i>	Természetes (fertőzés, antigéninger) vagy mesterséges úton (védőoltás) szerzett védettség
A patogén által kiváltott válasz nem specifikus, mindig ugyanúgy zajlik le	Az immunválasz specifikus a termelődő antitestek révén, Idővel az immunválasz javul, hatékonyabbá válik

**Közös mechanizmusok** a kórokozók, antigének eltávolítására

# Az immunválasz

- Befolyásolja:
  - Bejutó antigének mennyisége, minősége
  - Az antigéninger gyakorisága
  - A recipiens immunrendszere
- A transfuziológiában a humorális immunválasz a főszerep

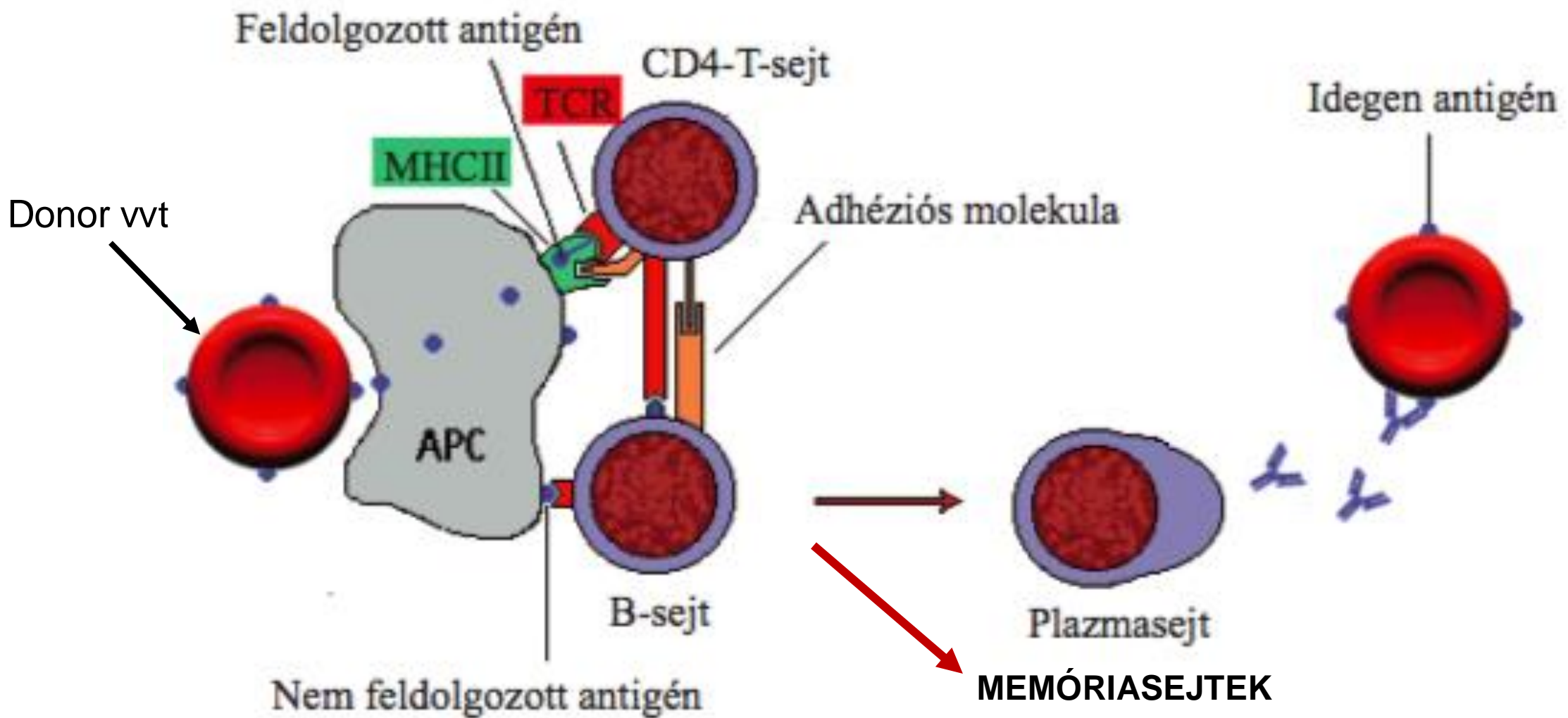
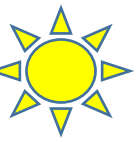




# Alloimmunizáció

- az azonos fajon belüli (=allo-), idegen antigénekkal szemben kialakuló immunválasz
- Az alloimmunizáció során kialakuló antitesteket összefoglaló néven alloantitesteknek nevezzük (autoantitest a saját antigén ellen termelődik)
- Transzfúzió, terhesség vagy transzplantáció kapcsán jön létre





Antigén prezentáló sejt (APC) – T-sejt dependens (protein antigén) vagy T-sejt independens (szénhidrát antigén) bemutatás = B-sejt aktiválódás – plazmasejtek - ellenanyagok (IgG, IgM) és memóriasejtek képződnek

# Ellenanyag közvetített effektor mechanizmusok (in vivo antigén-antitest reakciók)

- Neutralizáció: a képződő antitestek semlegesítik az antigéneket
- Komplement rendszer aktiválódása (intravasalis hemolízis)
- Fagocitózis (extravasalis hemolízis)
- ADCC = antitest dependens celluláris citotoxicitás

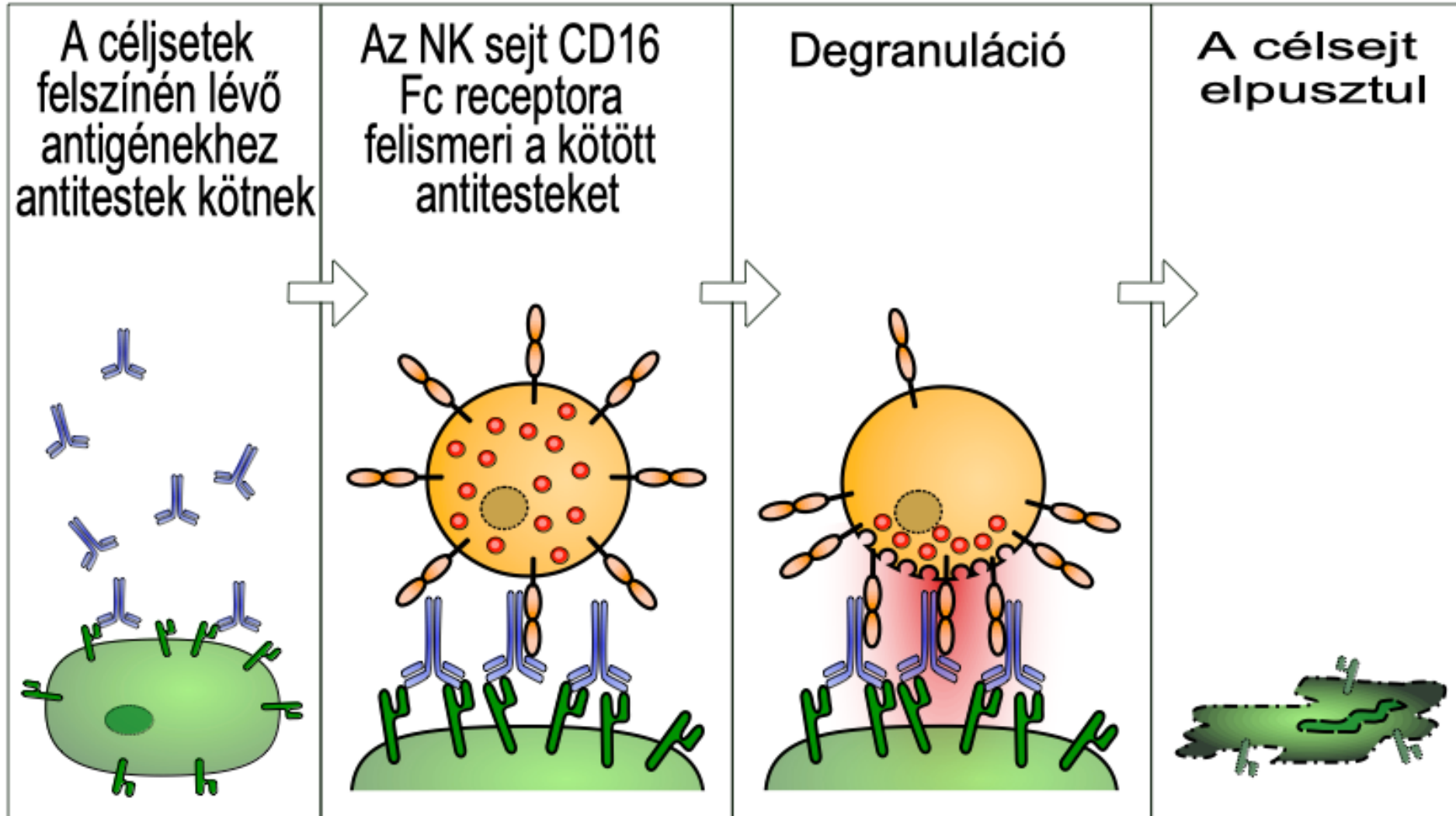
# Komplement rendszer

- Veleszületett immunitás része
- C1-C9 enzim kaszkád
- Az inaktív enzimek 3 úton aktiválódhatnak: klasszikus, alternatív és lektin út
- Az antigén-antitest reakciója a klasszikus utat aktiválja
- **IgM, IgG1** és **IgG3** aktiválhatják a rendszert
- C1q  $\xrightarrow{\hspace{1cm}}$  C6-C9= MAC (membran attack complex)
- A MAC kilyukasztja a vvt membránt, intravasalis hemolízis jön létre

# Fagocitózis

- IgG antitestek hozzák létre, melyek komplementet nem aktiválnak, vagy csak C3b-ig
- Az immunkomplexek a monocita/makrofág rendszert aktiválják
- A fagocitózisra képes sejtek eltávolítják az immunkomplexet a membránból, vagy az egész sejt a bekebelezés áldozata lesz a lépben vagy a májban

# ADCC





# Primer immunizáció

- Az antigénnel történő első találkozás
- Az antigéningert követően néhány nap múlva IgM típusú antitestek jelennek meg
- Fehérje természetű antigének esetén:
  - Izotípus (nehézlánc) váltás: az IgM-et felváltja az IgG
  - Affinitásérés: egyre hatékonyabb antitestek keletkeznek, ezáltal az immunválasz gyorsabb és effektívebb lesz



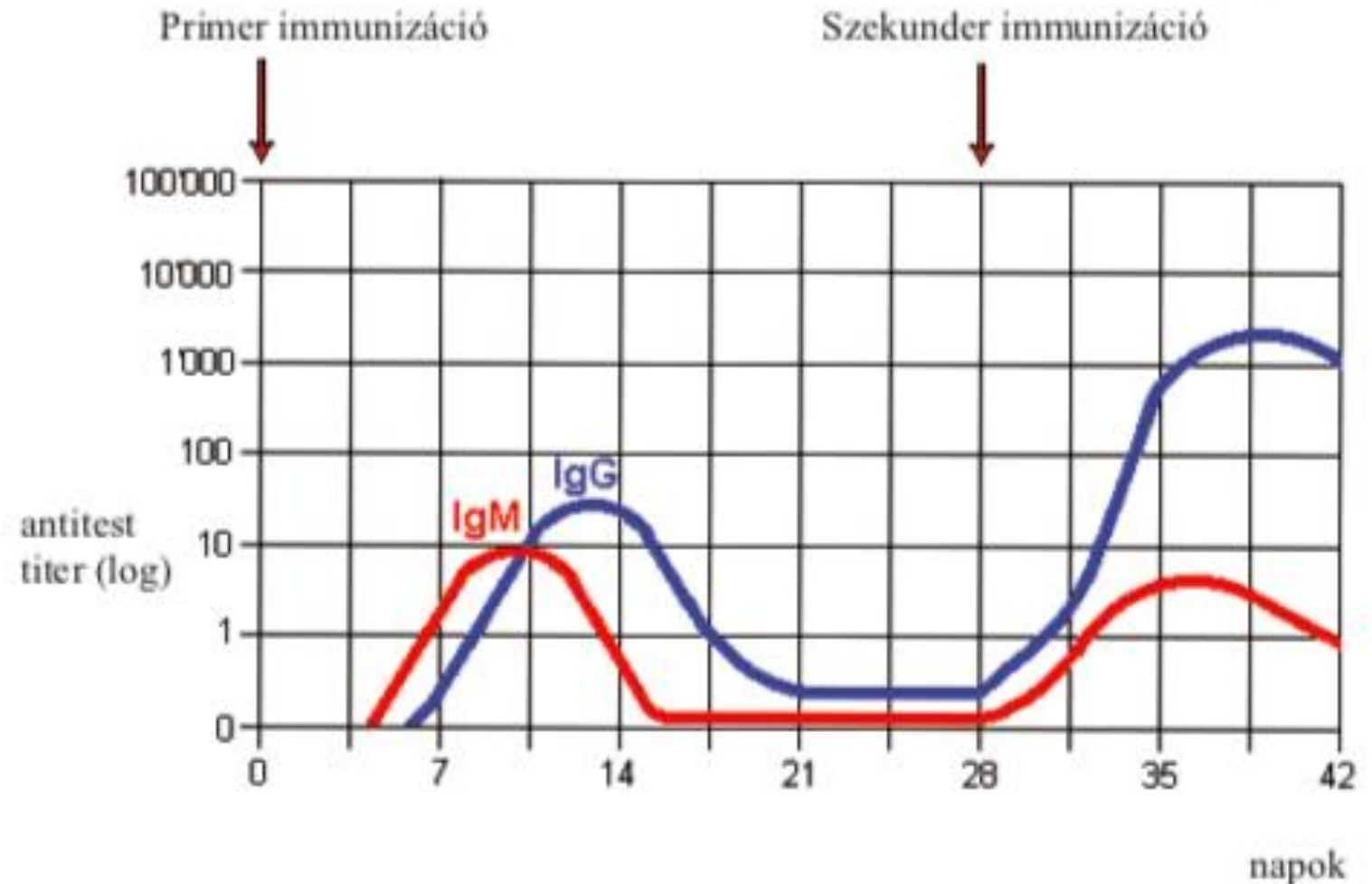
# Primer immunizáció

- Szénhidrát antigének esetében:
  - Nincs izotípus váltás és affinitásérés
  - Kis affinitású IgM antitestek képződnek
- Immunológiai memória minden esetben kialakul



# Szekunder immunizáció

- Az antigénnel történő második találkozás
- Rendkívül gyorsan, nagy mennyiségű (többségében IgG) antitest képződik



# Vércsoport-szerológiai alapfogalmak

# Vércsoport-szerológiai kompatibilitás

- *Kompatibilitás:*  
a donor vörösvérsejtjei a recipiens keringésében normális túlélést mutatnak
- *Vércsoport-szerológiai kompatibilitás:*  
a recipiens savójában nem mutatható ki ellenanyag a donor vörösvérsejt antigénjei ellen
- Cél: a hemolitikus transzfúziós szövődmény és – amennyire lehetséges – az alloimmunizáció megelőzése



# Vércsoport-szerológiai kompatibilitás

A kompatibilitási vizsgálat elemei:

- Laboratóriumi vércsoport-meghatározás, ennek része:
  - *AB0 meghatározás kétoldalas technikával*
  - *RhD meghatározás*
  - *Ellenanyagszűrés – pozitív ellenanyagszűrés esetén az ellenanyag azonosítása, sz.e. további vizsgálatok*
  - *DAT vizsgálat*
- Laboratóriumi keresztpróba





# Vércsoport antigének

- A vörösvérsejt felszínének örökletes tulajdonságai
  - felfedezésüket specifikus alloantitestek megjelenése „segítette”
- Ezen tulajdonságok nem csak a vvt felszínén jelenhetnek meg (fvs, thr, testi sejtek, szekrétumok)
- Vércsoportrendszer:
  - 36 rendszer, a rendszerezés genetikai alapú (ISBT: International Society of Blood Transfusion)
  - <http://www.isbtweb.org/working-parties/red-cell-immunogenetics-and-blood-group-terminology/>

# Ellenanyagok

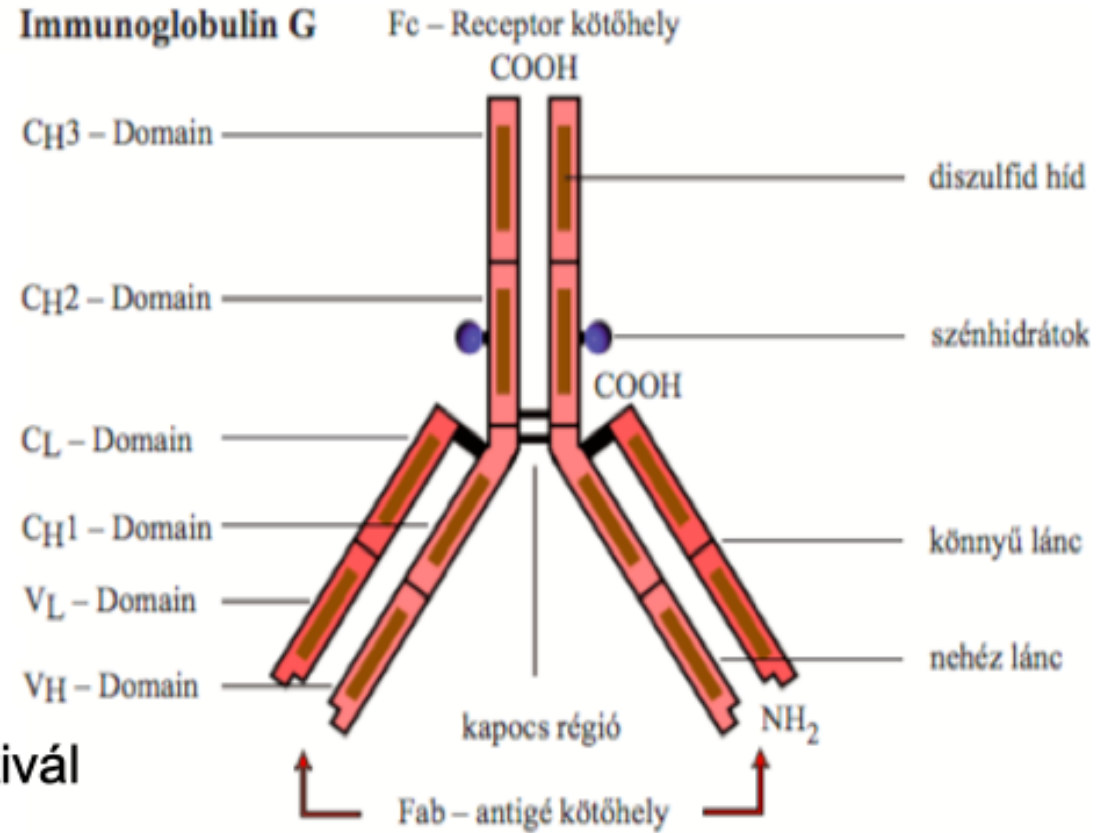
- Az antitestek immunglobulinok
- 5 osztály: IgA, IgD, IgE, **IgG**, **IgM**
- Fiziológiás sós közegben a komplett antitestek agglutinálnak – **IgM**
- Az **IgG** típusúak kötődnek az antigénhez, de nem agglutinálnak, inkomplett antitestek
- A transfuziológiában reguláris és irreguláris antitesteket különböztetünk meg

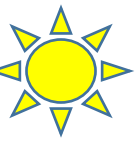




# IgG típusú (ún. irreguláris) antitest

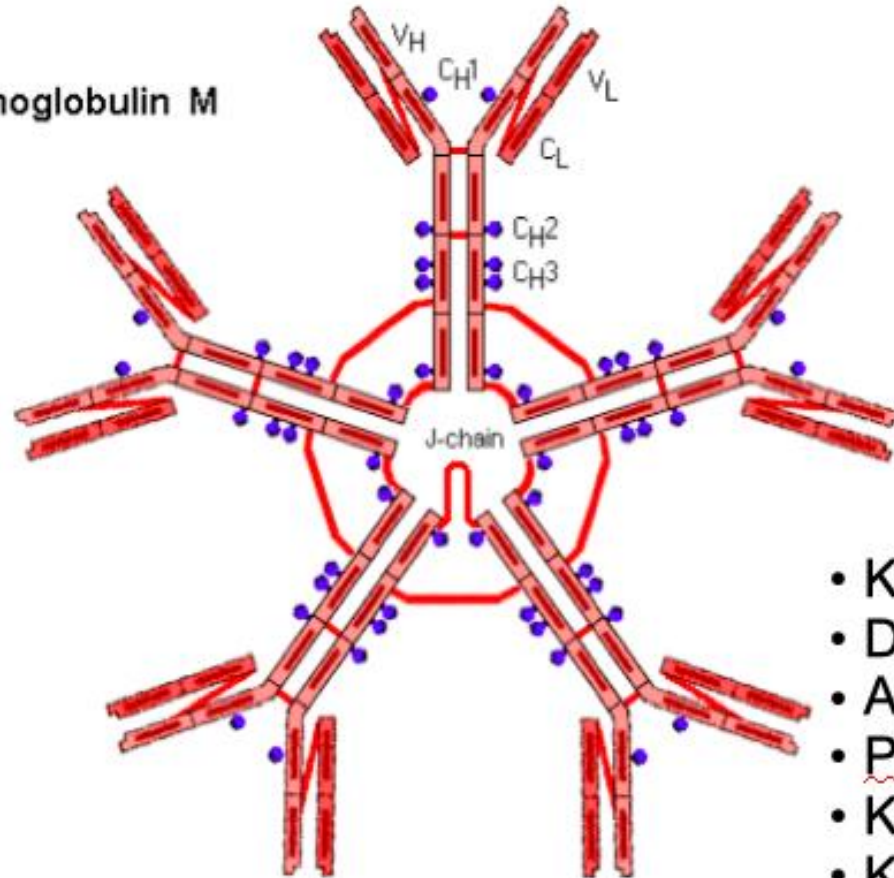
- Az ellenanyag készlet 75 %-a
- 4 alosztály
- IgG1 és IgG3 komplementet aktivál
- 2 nehéz, 2 könnyű lánc
- Szekunder immunválasz
- Inkomplett agglutinin
- Indirekt agglutináció jellemzi
- Meleg típusú antitest, reakcióhője 37 °C
- **Átjut a placentán**



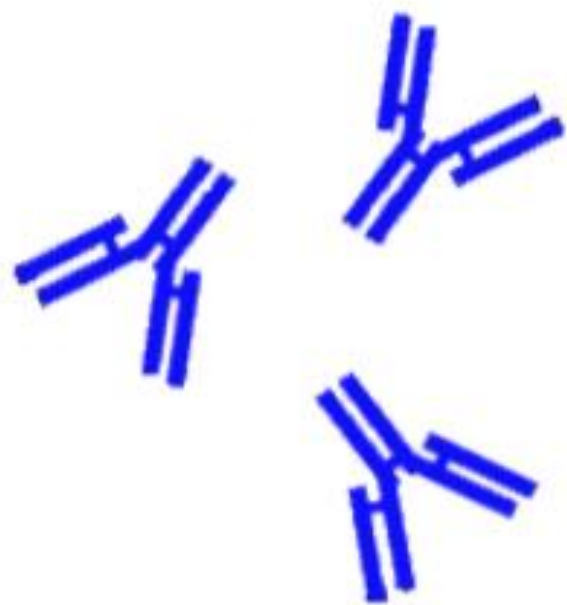


# IgM típusú antitest

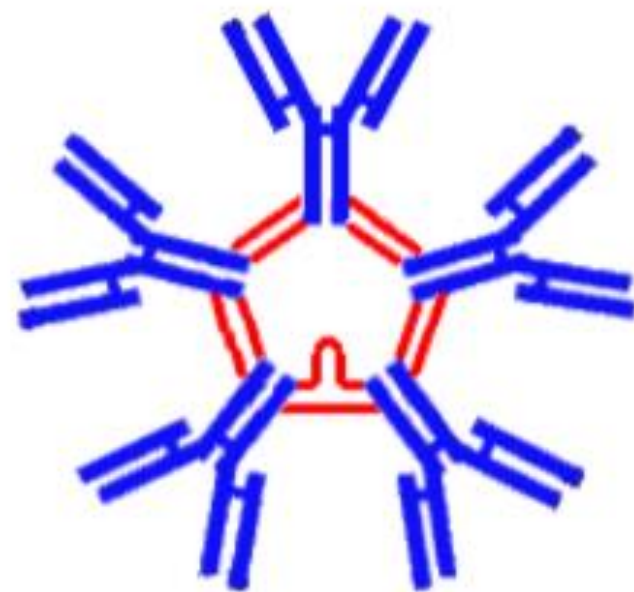
Immunglobulin M



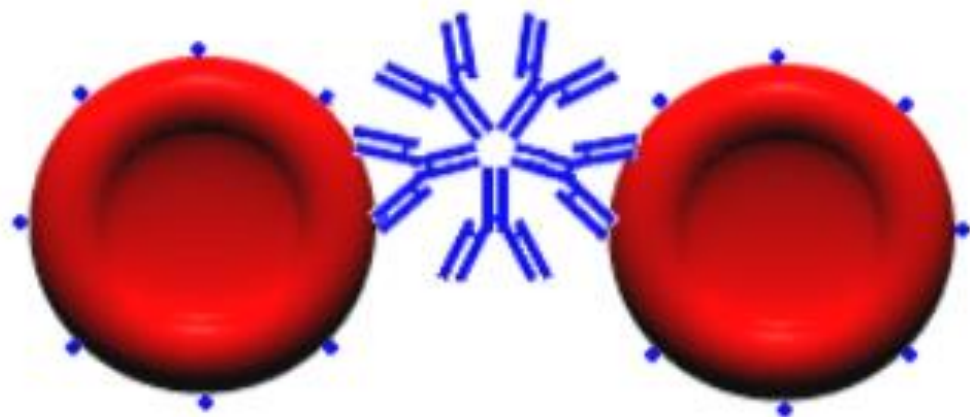
- Komplet antitest
- Direkt agglutinin
- Az immunglobulinok 10 %-a
- Pentamer szerkezetű
- Korai immunválaszban termelődik
- Komplementet aktivál
- Hideg típusú antitest, reakcióhő 4 °C
- **de az anti-A, anti-B antitest**  
**37 °C-on is aktív!**



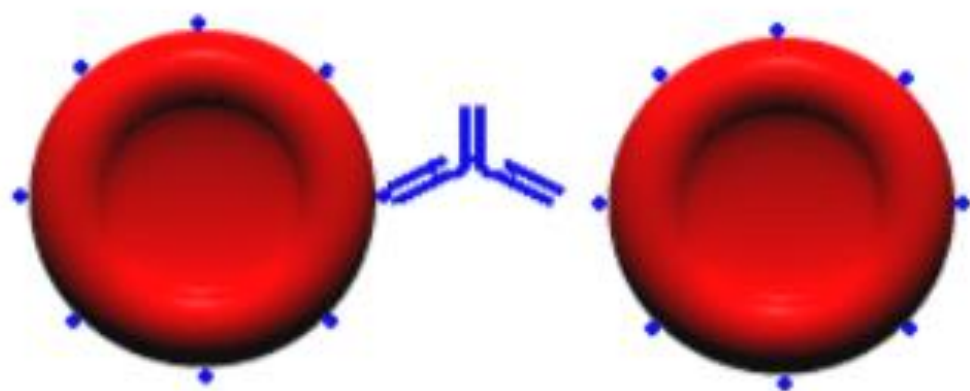
**IgG**



**IgM**

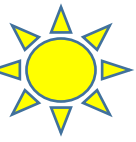


Complete Antibody (IgM)



Incomplete Antibody (IgG)

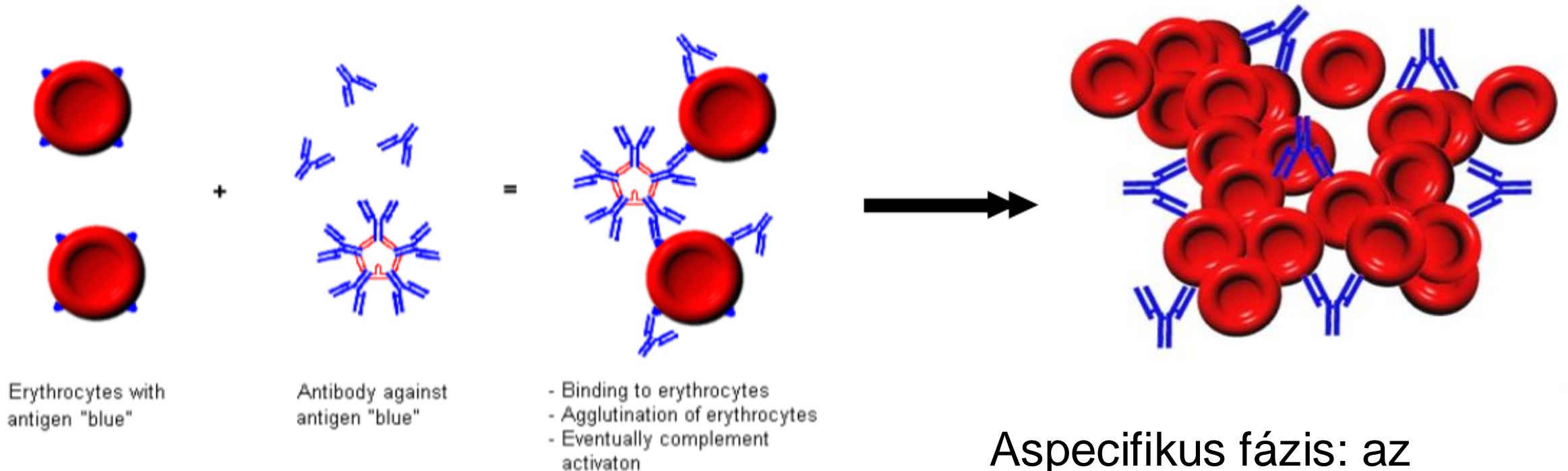




# Vércsoport-szerológiai vizsgálatok

- Antigén (sejt felszínén) és antitest (savóban) reakcióján alapulnak
- In vitro antigén és antitest reakció eredményezhet:
  - **Agglutinációt**
  - Hemolízist
  - Abszorpciót
  - Elúciót

# Agglutináció

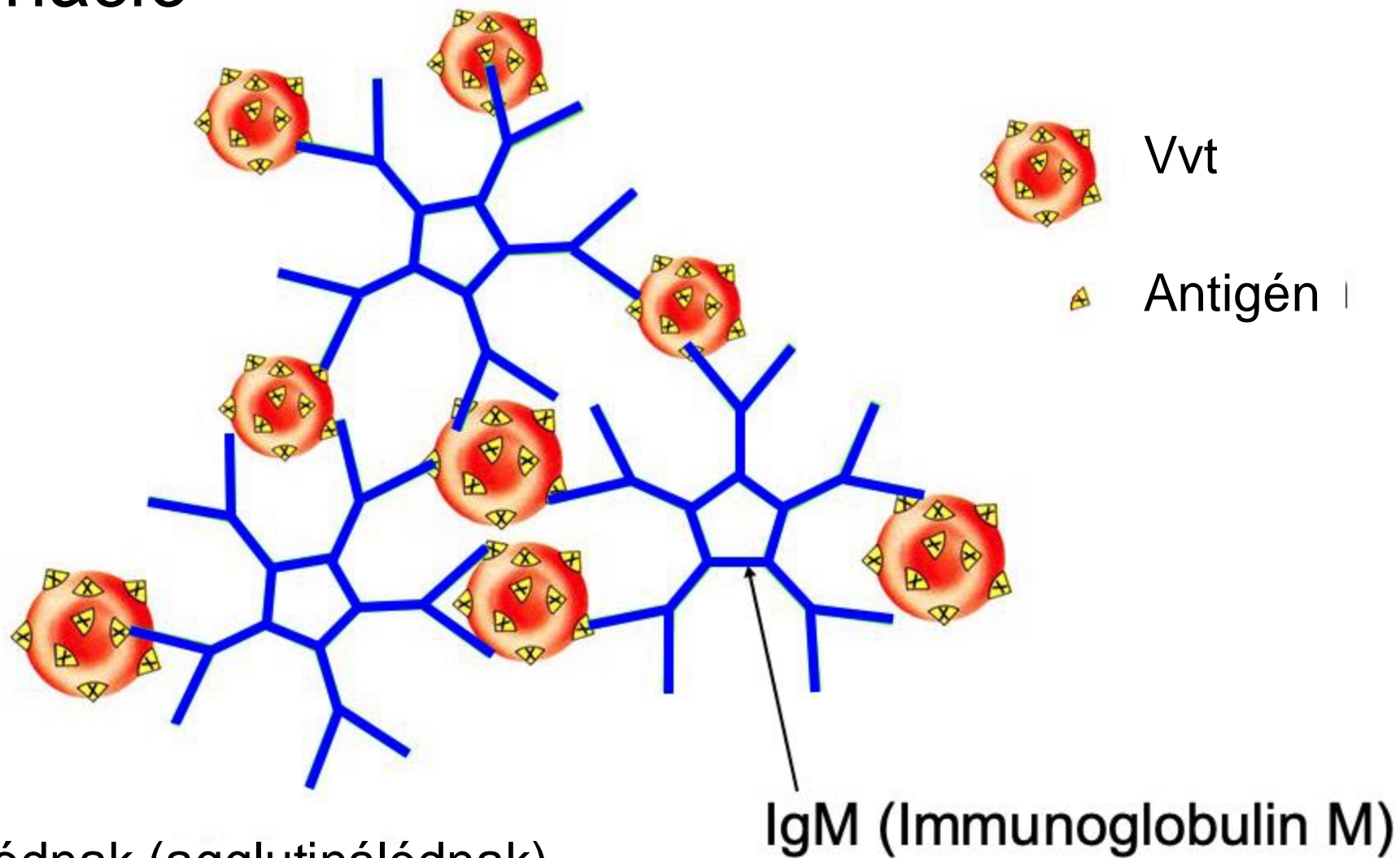


Specifikus fázis: a specifikus antigén-antitest kötődés megtörténik

Aspecifikus fázis: az immunkomplexek makroszkópos térrácsba rendeződnek, ez általában szemmel látható reakciót eredményez



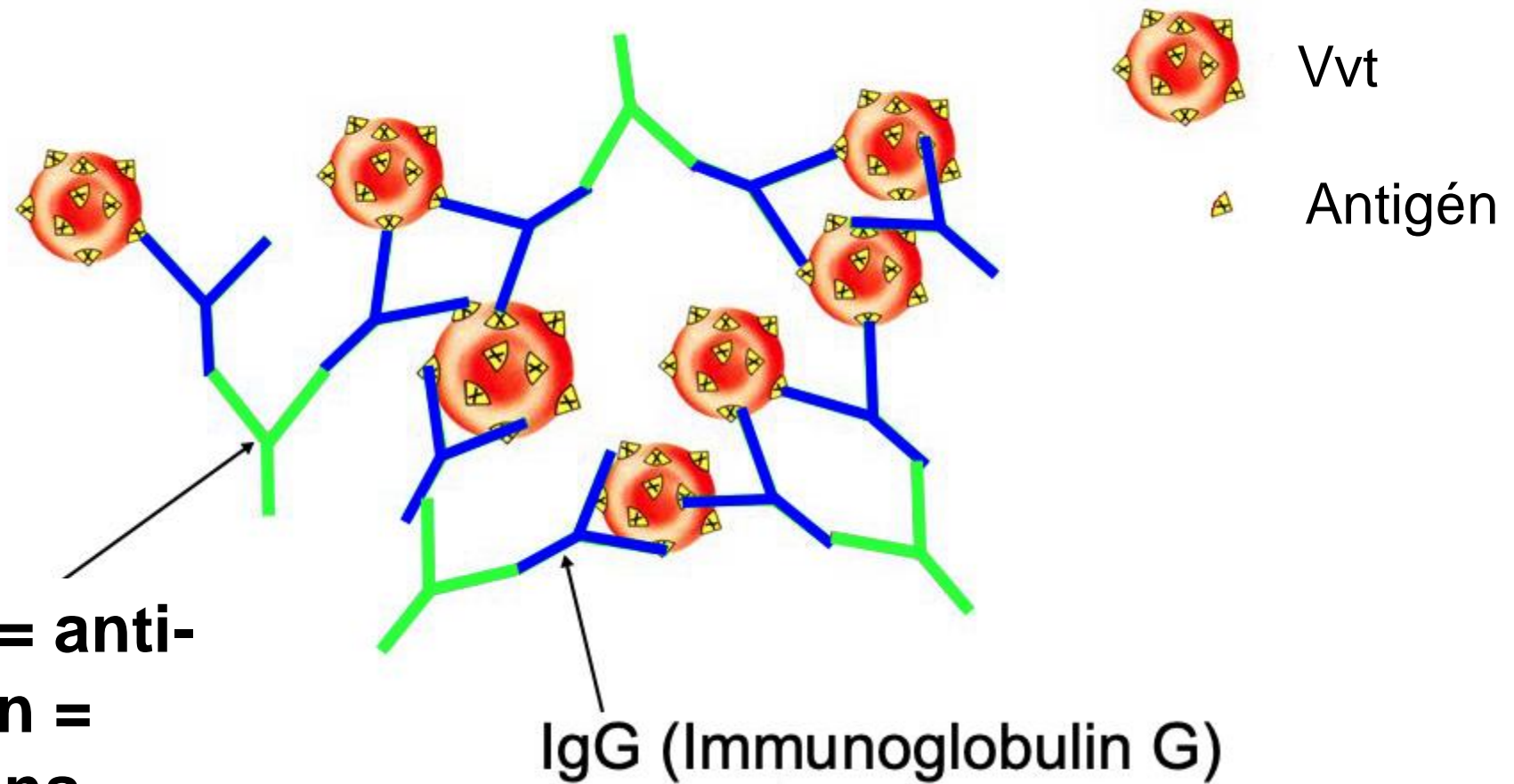
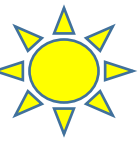
# Direkt agglutináció



Térrács jön létre

A vvt-k összecsapzódnak (agglutinálódnak),  
ez szemmel látható reakciót eredményez =  
**agglutináció**

# Indirekt agglutináció



Antigén-antitest kötődés megtörténik, de ahhoz, hogy kialakuljon a rácsszerkezet, és szemmel látható reakciót kapjunk, egy segédantitestre/speciális közegre van szükség.

# Inkomplett antitestek (IgG) kimutatására alkalmas közegek/technikák

- **LISS** (alacsony ionerősségű közeg):
  - növeli a sejtfelszínt, csökkenti az elektromos kettős réteget a vvt-k között, közelebb hozza a sejteket, gyorsítja az antitestek kötődését
- **Proteolitikus enzimek** (papain, bromelin):
  - csökkentik a sejtfelszín negatív töltését, egyes antigéneket szabaddá tesznek (Rh, Kidd), másokat elroncsolnak (MNS, Duffy)
- **AHG/Coombs technikák** (direkt, indirekt):
  - anti-humán-globulint alkalmazunk az antigén-antitest kötődés kimutatására

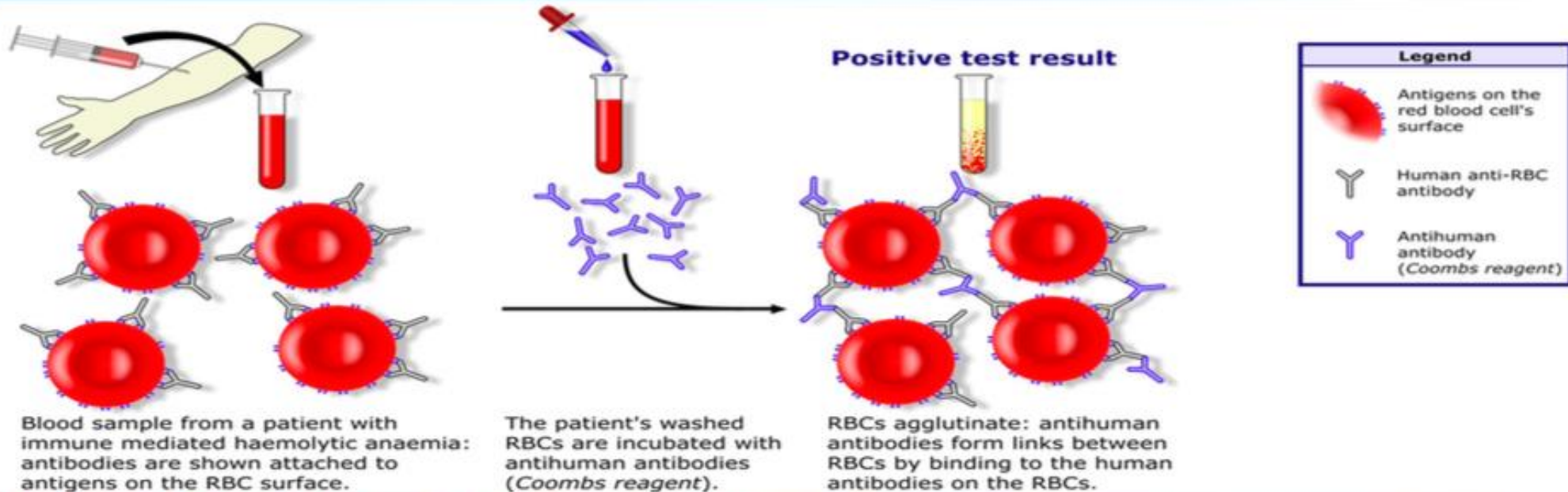
# Direkt és indirekt Coombs technika

- Direkt antiglobulint teszt (DAT) vagy direkt Coombs(DC) teszt: a vvt-k antitest és/vagy komplement fedettségének kimutatása
- Indirekt antiglobulin teszt (IAT) vagy indirekt Coombs teszt: a savó inkomplett antitestjeinek (IgG) kimutatása (ellenanyagszűrés, ellenanyag azonosítás, laboratóriumi keresztpróba)

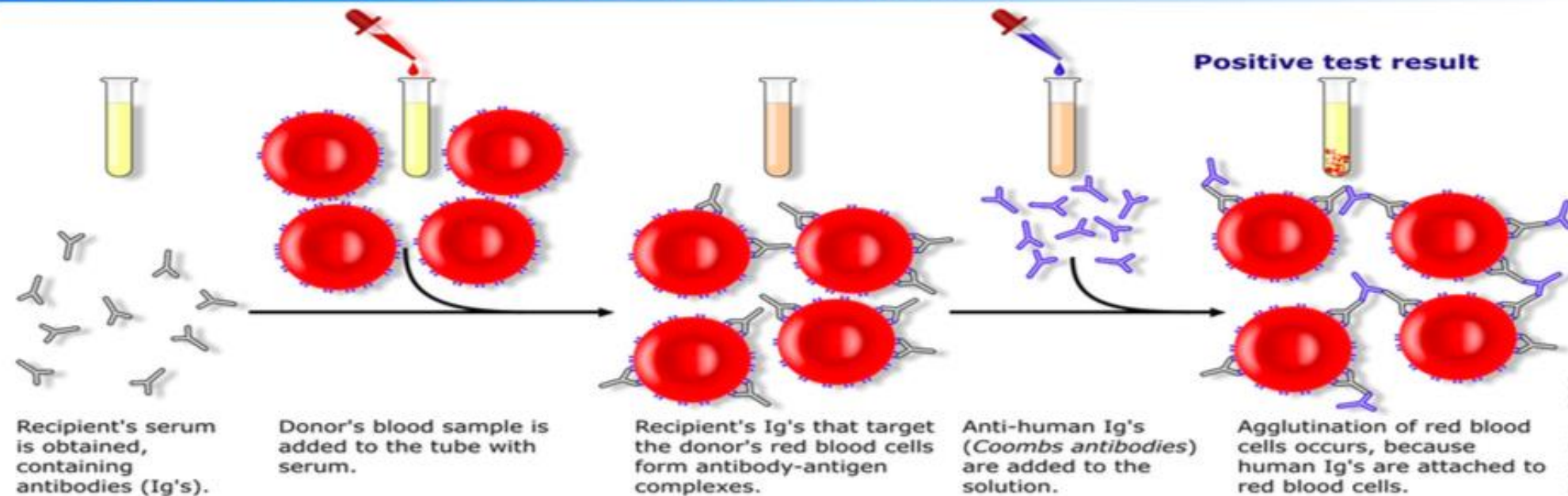




## Direct Coombs test / Direct antiglobulin test



## Indirect Coombs test / Indirect antiglobulin test





# Coombs reagens



- Anti-humán-globulint (AHG) tartalmaz:
  - anti-IgG+C3d
  - ún. segédantitest, amely az irreguláris antitestek, ill. komplementek ellen irányul
- Különféle gyártók, használati utasítás, tárolási előírás, lejárati idő, LOT szám

A teszt elméleti alapja Moreschi nevéhez (1908) fűződik, de Coombs és munkatársai alkalmazták először a gyakorlatban 1945-ben (nyulakba oltott humán eredetű immunglobulint, mely heteroantitest (AHG) termelését váltotta ki)

# Direkt Antiglobulin teszt (DAT) vagy Direct Coombs (DC) vizsgálat



- A vvt-k fedettek-e antitesttel és/vagy komplementtel
  - Ha igen: a fedett vvt-k kevesebb ideig élnek túl a keringésben (extravasalis hemolízis)
  - Pozitív reakció értékelése: 1+ -től a 4+ erősségig



# Vércsoport-szerológiai kompatibilitás

A kompatibilitási vizsgálat elemei:

- Laboratóriumi vércsoport-meghatározás, ennek része:
  - *AB0 meghatározás kétoldalas technikával*
  - *RhD meghatározás*
  - *Ellenanyagszűrés – pozitív ellenanyagszűrés esetén az ellenanyag azonosítása, sz.e. további vizsgálatok*

✓ ***DAT vizsgálat***

# Ellenanyagszűrés

- Célja a plazmában lévő irreguláris antitestek kimutatása – a legtöbb IgG típusú
  - Mivel IgG típusúak, nem képesek direkt agglutinációra, csak indirektre
  - Speciális közegek segítik a kimutatást LISS és enzimek
- Indirekt Coombs technika alkalmazása



# Ellenanyagszűrés

- Gélkártyán, oszlopagglutinációs technikával végezzük
- 2 közegben: LISS/Coombs és enzim közeg
- Mindkét közegben 3 – 3 db, ismert antigén tulajdonságú, 0-ás teszt vörösvérsejtekkel dolgozunk







CE 0123

IVD

Antikörper-Suchtest / Antibody screening / Recherche d'anticorps / Screening anticorpale / Escrutinio de anticuerpos irregulares / Teste pesquisa de anticorpos

ID-DiaCell I-II-III  
ID-DiaCell IP-IIP-IIIP

Antigen-Tabelle / Antigen-Table / Table d'antigènes / Tabella antigenica / Tabla de antígenos / Tabela de antígenios

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotype probable Probabile genotipo Genotipo probable Genótipo provável	Spender Donor Donneur Donatore Donante Dador	Rh-hr						Kell						Duffy		Kidd	Lewis	P	MNS				Luth.		Xg	Spez. Antigene Special types Antigènes part. Antigeni particolari Otros Antígenos Tipos especiales	Resultat / Result / Résultat / Risultato / Resultado / Resultado					
			D	C	E	c	e	C <sup>w</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>		Lu <sup>b</sup>	Xg <sup>a</sup>	♂ ♀	IAT	Enzym	4° C
I	CCC <sup>w</sup> D.ee	R <sub>1</sub> <sup>w</sup> R <sub>1</sub>	805020	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+	F			
II	ccD.EE	R <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	820018	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	+	M			
III	ccddee	rr	705015	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	F				
Eigenkontrolle / Autocontrol / Autocontrôle / Autocontrollo / Auto-control / Auto-control																																	

LOT

	I-II-III	IP-IIP-IIIP	
I	06084.87.x	06134.87.x	(Japan: 0608.87.xx/0613.87.xx)
II	06094.87.x	06144.87.x	(Japan: 0609.87.xx/0614.87.xx)
III	06104.87.x	06154.87.x	(Japan: 0610.87.xx/0615.87.xx)

Set I-II-III	45184.87.x	(Japan: 4518.87.xx)
Set IP-IIP-IIIP	45194.87.x	(Japan: 4519.87.xx)

🕒 2017.05.22 (Japan: 22.05.17)

V.I.P. Software: S877



# Ellenanyagszűrés gélkártyán

1. 50 µl teszt vvt + 25 µl beteg plazma (antigén túlsúly)
2. 15 min inkubáció 37 °C-on
3. Centrifugálás
4. Értékelés



Enzim közeg: negatív eredményű

LISS/Coombs közeg: pozitív eredményű

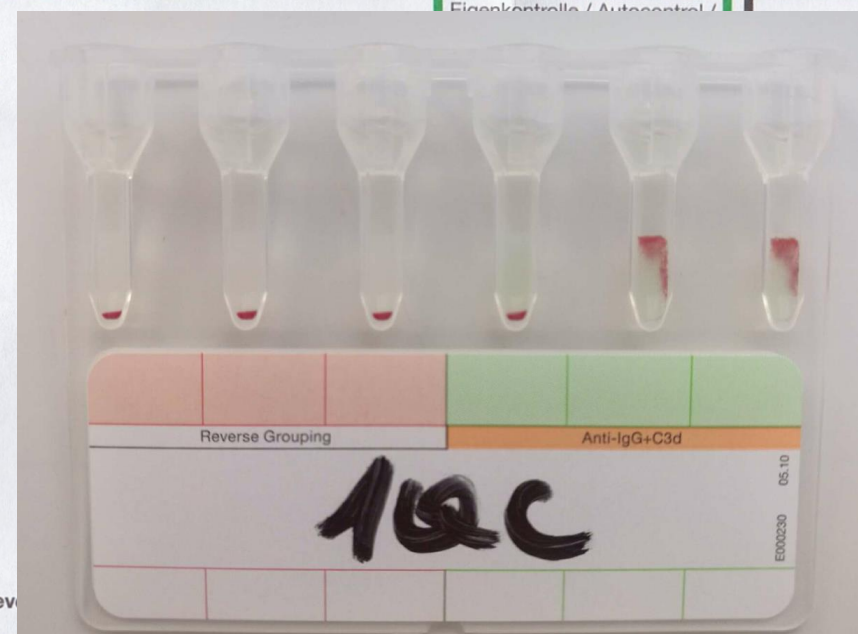


**Antikörper-Suchtest / Antibody screening / Recherche d'anticorps / Screening anticorpale / Escrutinio de anticuerpos irregulares / Teste pesquisa de anticorpos**

**Antigen-Tabelle / Antigen-Table / Table d'antigènes / Tabella antigenica / Tabla de antígenos / Tabela de antígenos**

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotype probable Probabile genotipo Genotipo probable Genótipo provável	Spender Donor Donneur Donatore Donante Dador	Rh-hr					Kell					Duffy		Kidd		Lewis		P	MNS				Luth.		Xg		Spez. Antigene Special types Antigènes part. Antigeni particolari Otros Antígenos Tipos especiales			
			D	C	E	c	e	C <sup>w</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>		Xg <sup>a</sup>	Xg <sup>b</sup>	
I	CCC <sup>w</sup> D.ee	R <sub>1</sub> <sup>w</sup> R <sub>1</sub>	805020	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+	F	
II	ccD.EE	R <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	820018	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	+	M	
III	ccddee	rr	705015	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	+	F	

Resultat / Result / Résultat / Risultato / Resultado / Resultado		
IAT	Enzym	4° C



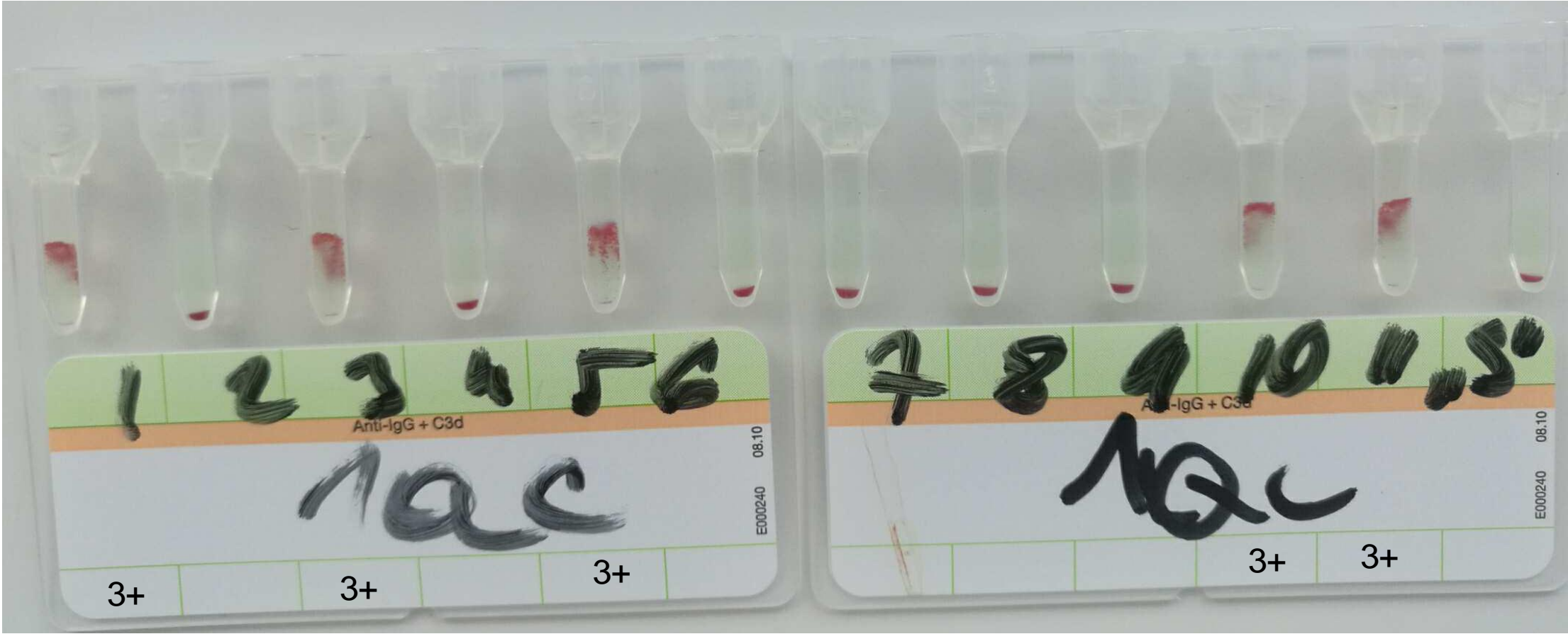
n: 0608.87.xx/0613.87.xx)  
n: 0609.87.xx/0614.87.xx)  
n: 0610.87.xx/0615.87.xx)

# Ellenanyag azonosítás

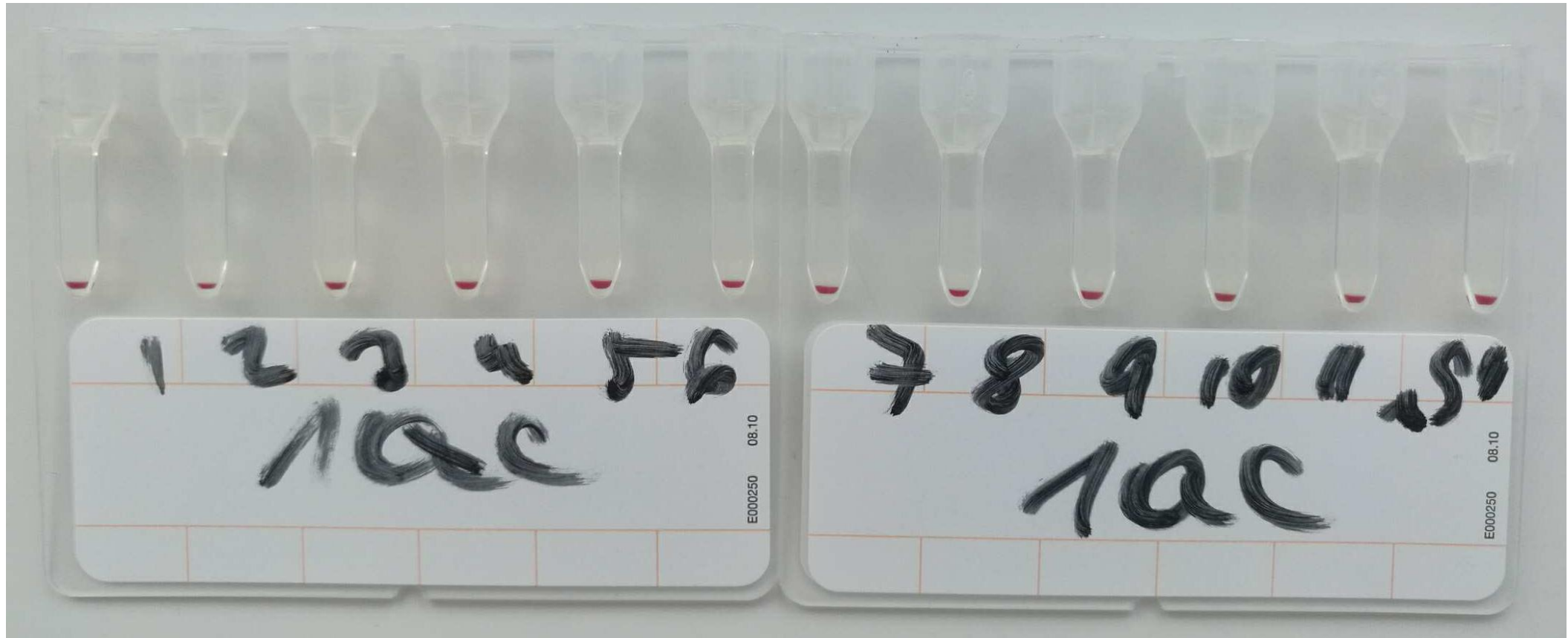
- Pozitív ellenanyagszűrés esetén
- 11 tagú, 0-s fenotípusú teszt vvt történik – a sejtek antigén tulajdonsága ismert, bizonyos tulajdonságban megegyeznek, másban eltérnek
- Gélkártyán – oszlopagglutinációs technikával (mikromódszer), de csöves technikával is történhet (makromódszer)
- Szintén 2 közegben – LISS/Coombs és enzim



# Ellenanyag azonosítás – Liss/Coombs közeg



# Ellenanyag azonosítás– enzimkezelt közeg



Minden teszt vvt-vel negatív reakció látható.



Antigen-Tabelle / Antigen-Table / Table d'antigènes / Tabella antigenica / Tabla de antígenos / Tabela de antígenos  
 Antikörper-Identifizierung / Antibody identification / Identification d'anticorps / Identificazione anticorpale / Identificación del anticuerpo / Identificação do anticorpo

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotype probable Probabile genotipo Genotipo probable Genótipo provável	Spender Donor Donneur Donatore Donante Dador	Rh-hr						Kell						Duffy		Kidd		Lewis		P	MNS				Luth.		Xg		Spez. Antigene Special types Antigènes part. Antigeni particolari Otros Antígenos Tipos especiais
			D	C	E	c	e	C <sup>w</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	Xg <sup>a</sup>	♂	
1	CCC <sup>w</sup> D.ee R <sub>1</sub> <sup>w</sup> R <sub>1</sub>	243366	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+		
2	CCD.ee R <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	639208	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	+	0	0	0	0	+	0	+	0	+	nt		
3	ccD.EE R <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	758532	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	0	+	0	Bg(a+)	
4	Ccddee r'r	431240	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	0	+	0		
5	ccddEe r''r	143075	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+		
6	ccddee rr	106860	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	0	+	+		
7	ccddee rr	185699	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	0	+	0	+	0	+	0	0	+	+	0	0	+	+	Bg(a+)	
8	ccD.ee R <sub>0</sub> r	073982	+	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	0	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	nt		
9	ccddee rr	857188	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	+	+	0		
10	ccddee rr	550449	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	+	Bg(a+)	
11	ccddee rr	132258	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+		

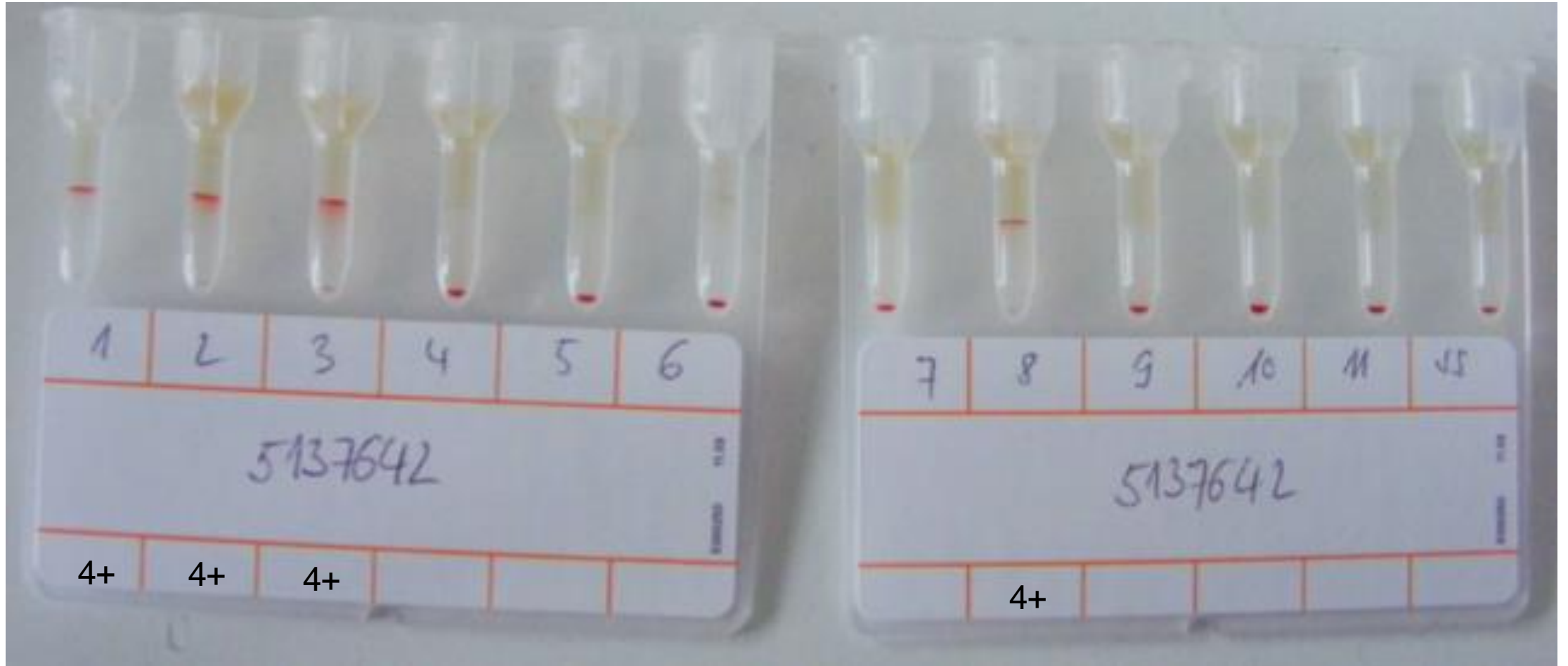
Anti-Fya antitest van a plazmában.

# Liss/Coombs közeg







# Enzim közeg



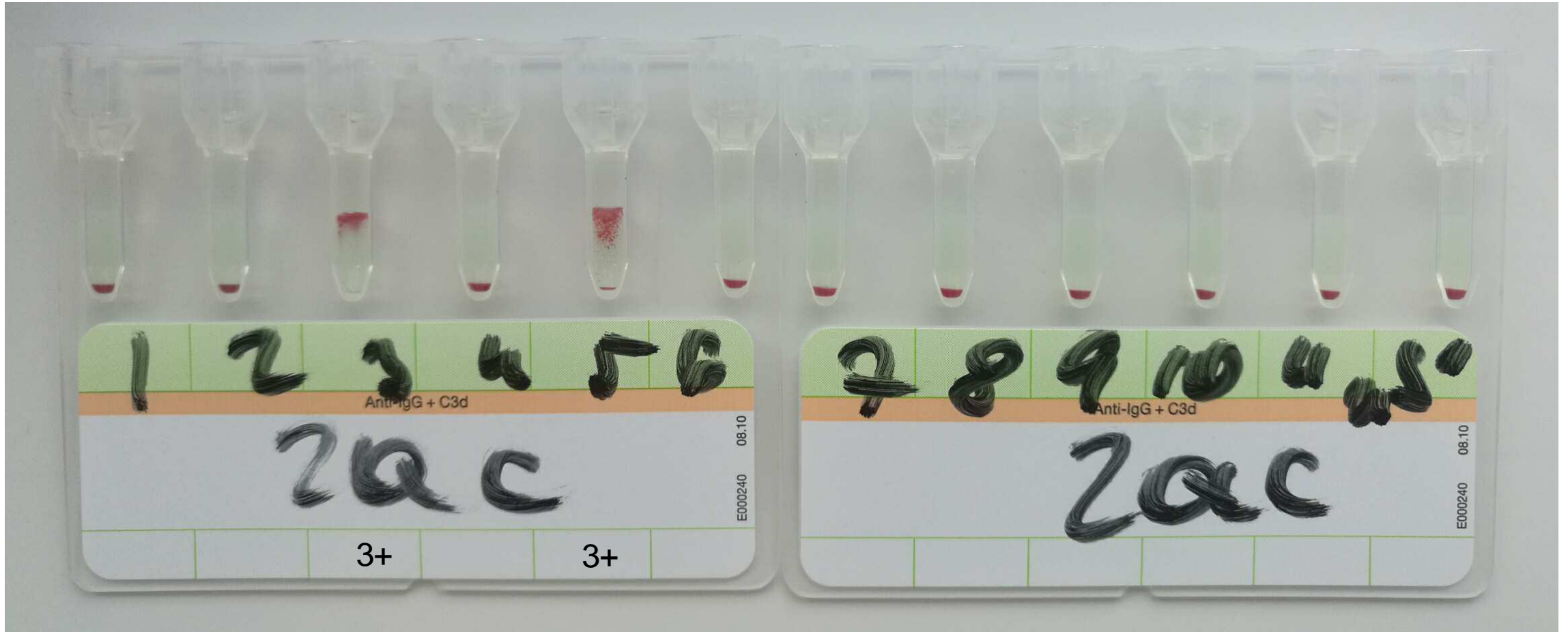
Antigen-Tabelle / Antigen-Table / Table d'antigènes / Tabella antigenica / Tabla de antígenos / Tabela de antígenos  
 Antikörper-Identifizierung / Antibody identification / Identification d'anticorps / Identificazione anticorpale / Identificación del anticuerpo / Identificação do anticorpo

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotype probable Probabile genotipo Genotipo probable Genótipo provável	Spender Donor Donneur Donatore Donante Dador	Rh-hr						Kell						Duffy		Kidd		Lewis		P	MNS				Luth.		Xg		Spez. Antigene Special types Antigènes part. Antigeni particolari Otros Antígenos Tipos especiais						
			D	C	E	c	e	C <sup>w</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	Xg <sup>a</sup>								
1	CCC <sup>w</sup> D.ee R <sub>1</sub> <sup>w</sup> R <sub>1</sub>	243366	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+							1
2	CCD.ee R <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	639208	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	+	0	0	0	0	+	0	+	0	+	nt							2	
3	ccD.EE R <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	758532	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	+	+	0	0	+	0	+	0	0	+	0							Bg(a+)	3
4	Ccddee r'r	431240	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	0	+	0							4	
5	ccddEe r''r	143075	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+							5	
6	ccddee rr	106860	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	0	+	+							6	
7	ccddee rr	185699	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	0	+	0	+	0	+	0	0	+	+	0	0	+	+							Bg(a+)	7
8	ccD.ee R <sub>0</sub> r	073982	+	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	0	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	nt							8	
9	ccddee rr	857188	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	+	+	0							9	
10	ccddee rr	550449	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	+							Bg(a+)	10
11	ccddee rr	132258	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+							11	

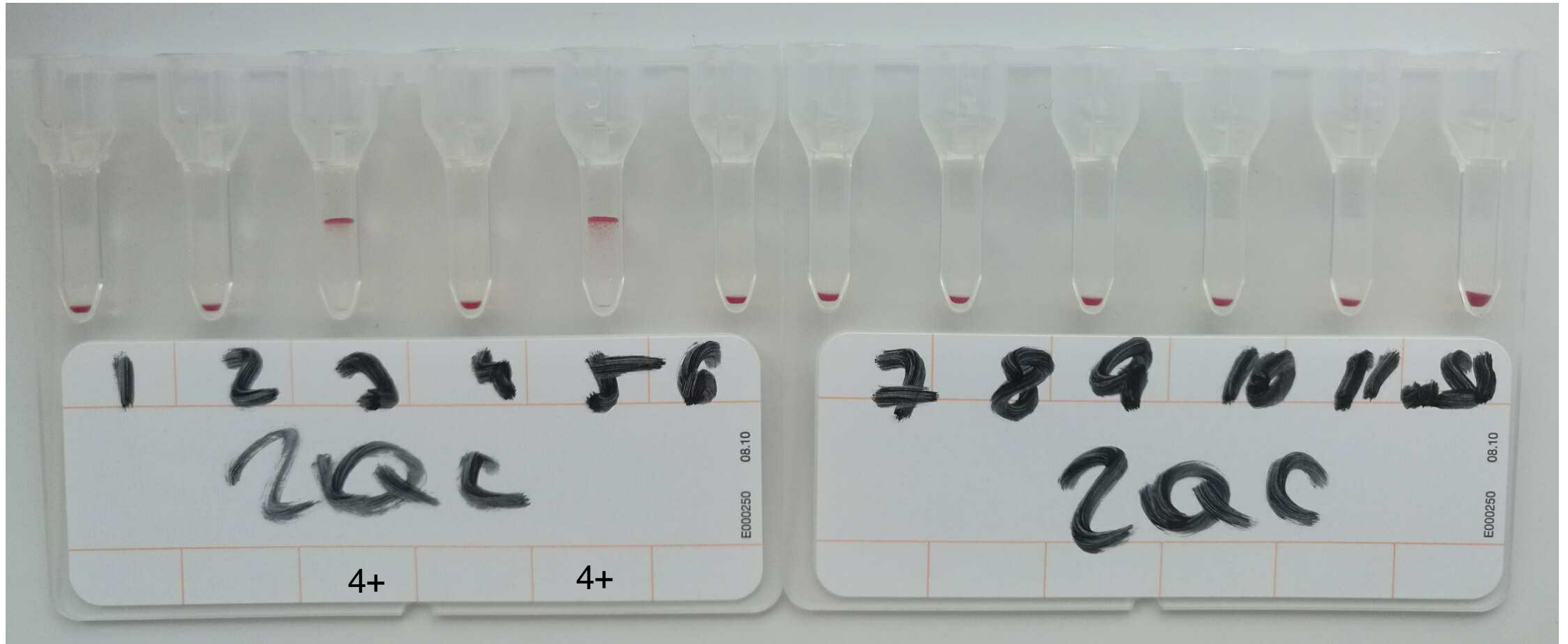
**Anti-D antitest van a plazmában.**



# Liss/Coombs közeg



# Enzim közeg





Antigen-Tabelle / Antigen-Table / Table d'antigènes / Tabella antigenica / Tabla de antígenos / Tabela de antígenos  
 Antikörper-Identifizierung / Antibody identification / Identification d'anticorps / Identificazione anticorpale / Identificación del anticuerpo / Identificação do anticorpo

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotype probable Probabile genotipo Genotipo probable Genótipo provável	Spender Donor Donneur Donatore Donante Dador	Rh-hr						Kell						Duffy		Kidd		Lewis		P	MNS				Luth.		Xg		Spez. Antigene Special types Antigènes part. Antigeni particolari Otros Antígenos Tipos especiais	
			D	C	E	c	e	C <sup>w</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	Xg <sup>a</sup>	♂		
1	CCC <sup>w</sup> D.ee R <sub>1</sub> <sup>w</sup> R <sub>1</sub>	243366	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+			
2	CCD.ee R <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	639208	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	+	0	0	0	0	+	0	+	0	+	nt			
3	ccD.EE R <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	758532	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	+	+	0	0	+	0	0	0	+	0	Bg(a+)			
4	Ccddee r'r	431240	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	0	+	0			
5	ccddEe r''r	143075	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+			
6	ccddee rr	106860	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	0	+	+			
7	ccddee rr	185699	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	0	+	0	+	0	+	0	0	+	+	0	0	+	+	Bg(a+)		
8	ccD.ee R <sub>0</sub> r	073982	+	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	0	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	nt			
9	ccddee rr	857188	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	+	+	0			
10	ccddee rr	550449	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	+	0	+	0	0	+	+	Bg(a+)		
11	ccddee rr	132258	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	+			

Anti-E antitest van a plazmában.

# Ellenanyag azonosítás

- Az azonosított antitest lehet allo- vagy autoantitest
  - Ennek érdekében meghatározzuk a beteg antigén tulajdonságát
    - antigén negatív  $\longrightarrow$  alloantitest
    - antigén pozitív  $\longrightarrow$  autoantitest
  - Leggyakrabban az Rh rendszerbeli antitesteket mutatjuk ki – Rh fenotípus meghatározás történik
- **Az antitest specifitásának megfelelő antigénre negatív vérkészítményt kell biztosítani a betegnek**
  - vércsoport-szerológiai kompatibilitás
  - szekunder immunizációtól védjük
  - Ha egy korábban azonosított antitest koncentrációja a kimutathatósági szint alá csökken (értsd negatív az ellenanyagszűrés), a transzfúziós utasítás nem változtatható meg – memóriasejtek!
- Irreguláris antitest minden transzfúzió után megjelenhet

# Transzfúziós nyilvántartás

- Az OVSz saját, országos informatikai rendszert működtet
  - Donor és beteg adatok
  - Vizsgálati eredmények
  - Transzfúziós nyilvántartás donorra visszavezethetően

# Vércsoport-szerológiai kompatibilitás

A kompatibilitási vizsgálat elemei:

- Laboratóriumi vércsoport-meghatározás, ennek része:
  - *AB0 meghatározás kétoldalas technikával*
  - *RhD meghatározás*
- ✓ **Ellenanyagszűrés** – pozitív ellenanyagszűrés esetén az ellenanyag azonosítása, sz.e. további vizsgálatok
- ✓ **DAT vizsgálat**



# Vércsoport-szerológiai kompatibilitás

- Antigén kimutatása: ismert antitestet tartalmazó reagenssel
- pl.: AB0 és Rh tulajdonság meghatározás *(lásd Szerológia I. és II. gyakorlat)*