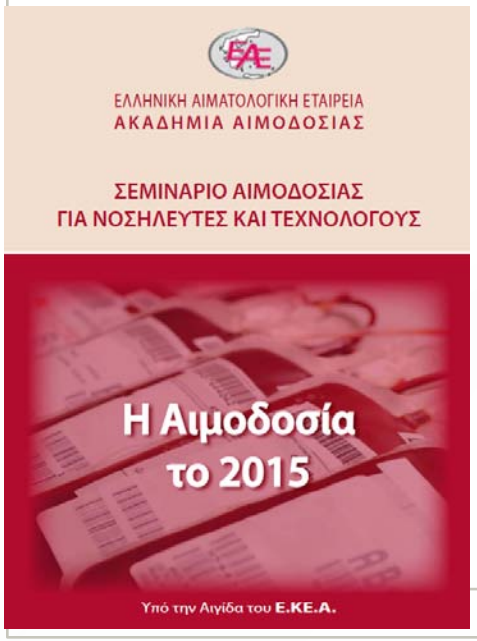
ΑΙΜΟΛΥΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΓΓΙΣΗΣ

Οξείες και Επιβραδυνόμενες



Θεώνη Κανελλοπούλου

Υπότροφος Ελληνικής Αιματολογικής Εταιρείας
ΝΥ Αιμοδοσίας και Κέντρο Αιμορροφιλικών
ΓΝΑ Ιπποκράτειο

Αθήνα, 02-10-2015

Εφημερία σε γενικό νοσοκομείο

2 υποθετικά περιστατικά…

Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

ΑΣΘΕΝΗΣ - 1

- 48 ετών
- Αιμοδυναμικά ασταθής (υπόταση, ταχυκαρδία)
- Μέλαινες κενώσεις
- Λήψη ασπιρίνης για στεφανιαία νόσο

ΑΣΘΕΝΗΣ - 2

- 74 ετών
- Εμπύρετο
- Παραγωγικός βήχας
- Ιστορικό μυελοδυσπλαστικού συνδρόμου
- Συχνές μεταγγίσεις σε άλλο νοσοκομείο

Πιθανές Διαγνώσεις

ΑΣΘΕΝΗΣ - 1	ΑΣΘΕΝΗΣ - 2
Αιμορραγία πεπτικού	Πνευμονία

Εργαστηριακός Έλεγχος

ΑΣΘΕΝΗΣ - 1

- Γενική αίματος
- Ομάδα αίματος
- Βιοχημικός έλεγχος

ΑΣΘΕΝΗΣ - 2

- Γενική αίματος
- Ομάδα αίματος
- Βιοχημικός έλεγχος

Αποτελέσματα Εξετάσεων

ΑΣΘΕΝΗΣ - 1

- Hb 9.8 g/dL
- Ομάδα Α Rh (+)

ΑΣΘΕΝΗΣ -2

- Hb 6.9 g/dL
- Ομάδα Ο Rh(+)

Ανάγκη για μετάγγιση αίματος

και στους δύο ασθενείς

Στην Κλινική…

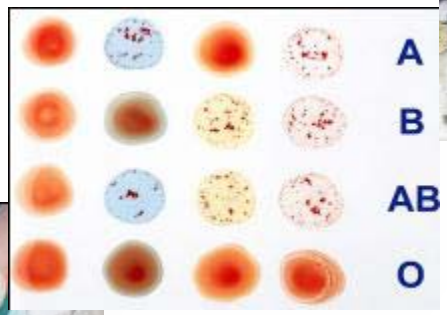
- Μεταφορά ασκών στους θαλάμους
- Επαλήθευση στοιχείων
- Σύνδεση ασκού με τον ασθενή από τη νοσηλεύτρια
- Έναρξη μετάγγισης
- Αποχώρηση νοσηλεύτριας από το θάλαμο

Έγιναν όλα σωστά ;;;;

ΚΛΙΝΙΚΗ

ΑΙΜΟΔΟΣΙΑ

ΤΕΠ



Λίγα λεπτά μετά την έναρξη της μετάγγισης...

Ασθενής - 1

- Ο ασθενής είναι **ανήσυχος, πονάει στο θώρακα και στην οσφύ** και η συνοδός του καλεί τη νοσηλεύτρια

- Όταν φτάνει η νοσηλεύτρια στο θάλαμο ο ασθενής έχει **ταχύπνοια και ρίγος**. Η συστολική αρτηριακή πίεση είναι **70 mmHg**, ο σφυγμός δεν ψηλαφάται

- Κλήση στον εφημερεύοντα ιατρό

Ασθενής - 1

- **Ο ιατρός θεωρεί ότι πιθανόν παρουσιάζει νέο επεισόδιο αιμορραγίας και ο θωρακικός πόνος αποδίδεται σε στηθαγχικό επεισόδιο.**

Ασθενής - 1

Όταν φτάνει στο θάλαμο ο γιατρός…

- ✓ ασθενής είναι σε **κώμα**
- ✓ παρουσιάζει **υψηλό πυρετό**
- ✓ στον ουροκαθετήρα

  τα ούρα είναι σκούρα καφέ

Κανένας έως τώρα δεν είχε διακόψει τη μετάγγιση…

Πιθανή Διάγνωση

Οξεία αιμολυτική αντίδραση από μετάγγιση

Πιθανή διάγνωση

Οξεία αιμολυτική αντίδραση από μετάγγιση

- **Άμεση διακοπή μετάγγισης**
- **Διατήρηση φλεβοκαθετήρα**

- **Διασφάλιση**
  - *ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ*
  - *ΑΝΑΠΝΟΗΣ*
  - *ΑΡΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ*

Πιθανή διάγνωση

Οξεία αιμολυτική αντίδραση από μετάγγιση

- **Ενημέρωση Αιμοδοσίας**

Πιθανή διάγνωση

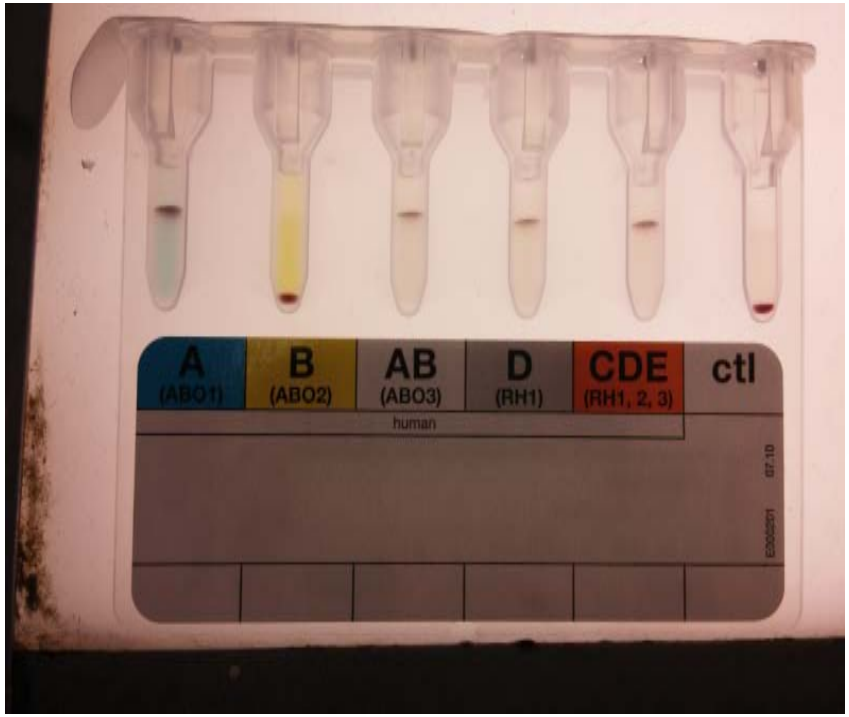
Οξεία αιμολυτική αντίδραση από μετάγγιση

- **Οδηγίες Αιμοδοσίας**
  - ✓ **ΑΜΕΣΗ διακοπή μετάγγισης**
  - ✓ **ΑΜΕΣΗ διακοπή μετάγγισης στον ασθενή-2**
  - ✓ **Να σταλεί ο ασκός και η συσκευή**
  - ✓ **Να σταλεί νέο δείγμα αίματος**

Στην Αιμοδοσία…

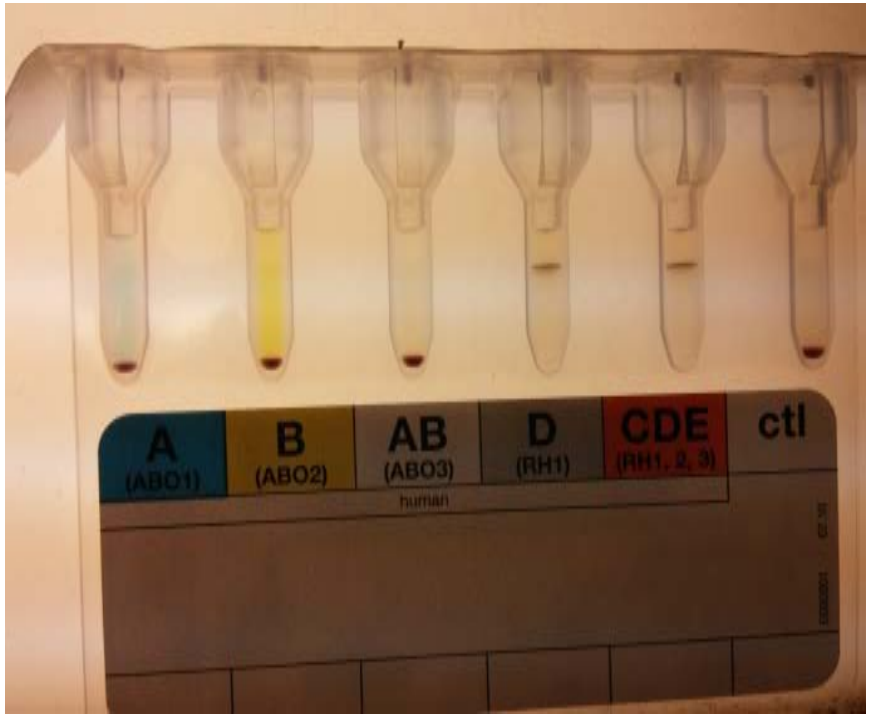
ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ

- ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΟΜΑΔΑΣ



ΔΕΙΓΜΑ ΜΕΤΑ

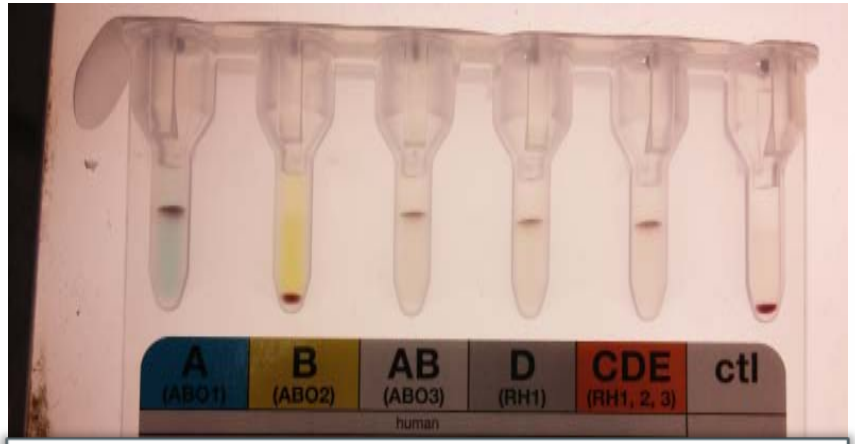
- ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΟΜΑΔΑΣ



Στην Αιμοδοσία…

ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ

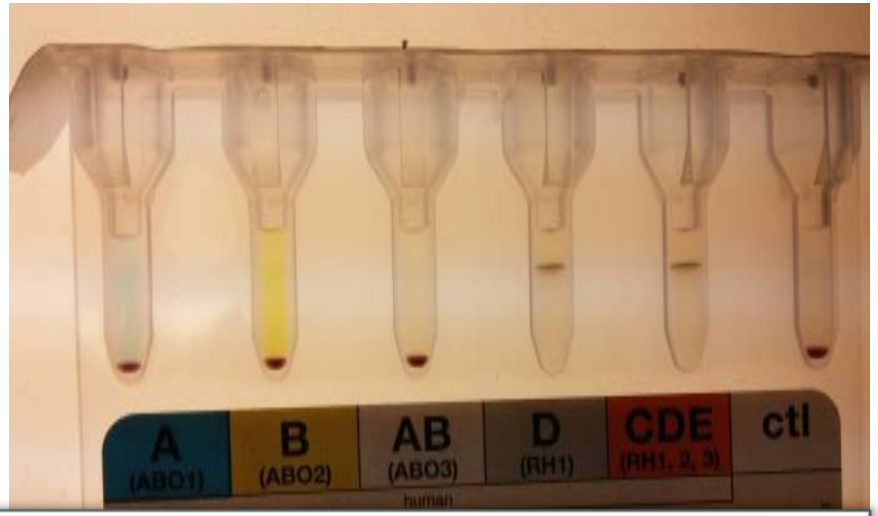
- ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΟΜΑΔΑΣ



Ομάδα Α (+)

ΔΕΙΓΜΑ ΜΕΤΑ

- ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΟΜΑΔΑΣ

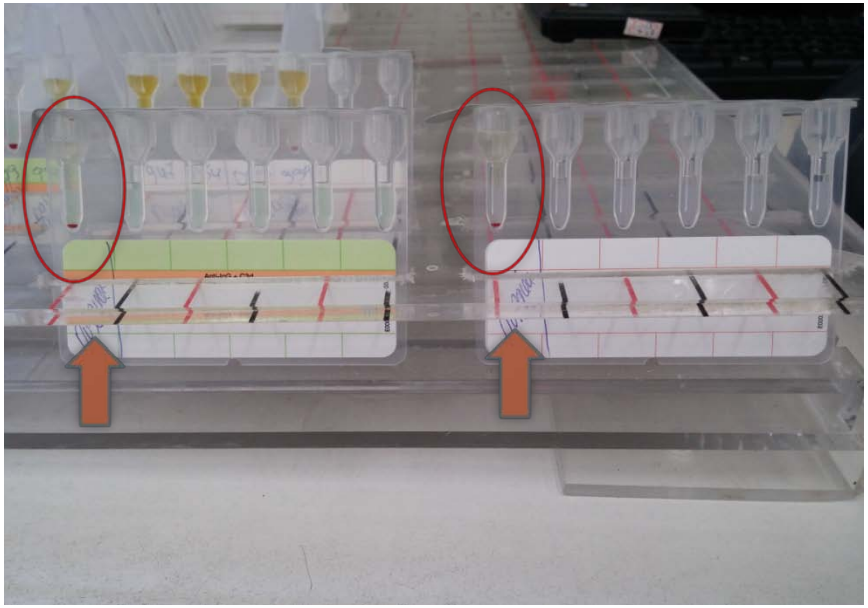


Ομάδα Ο (+)

Στην Αιμοδοσία…

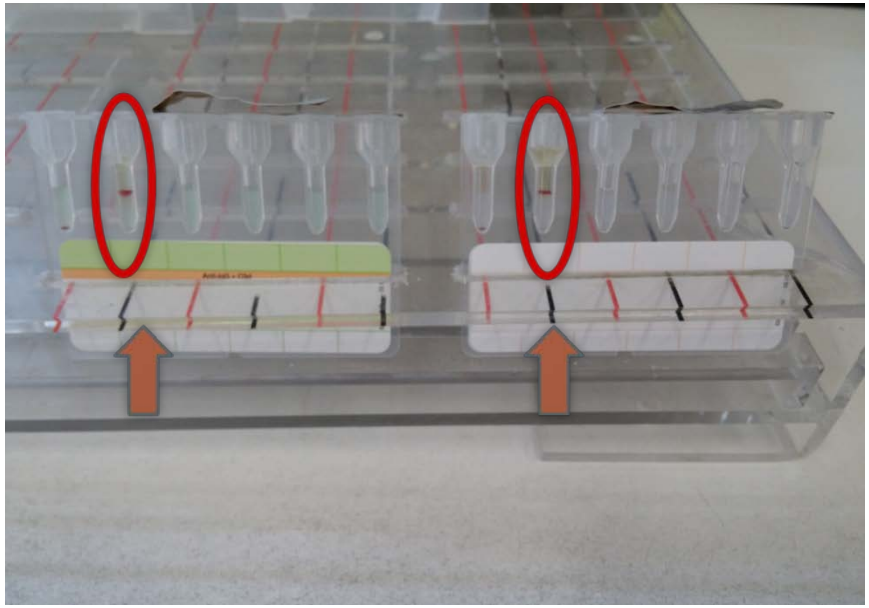
ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ

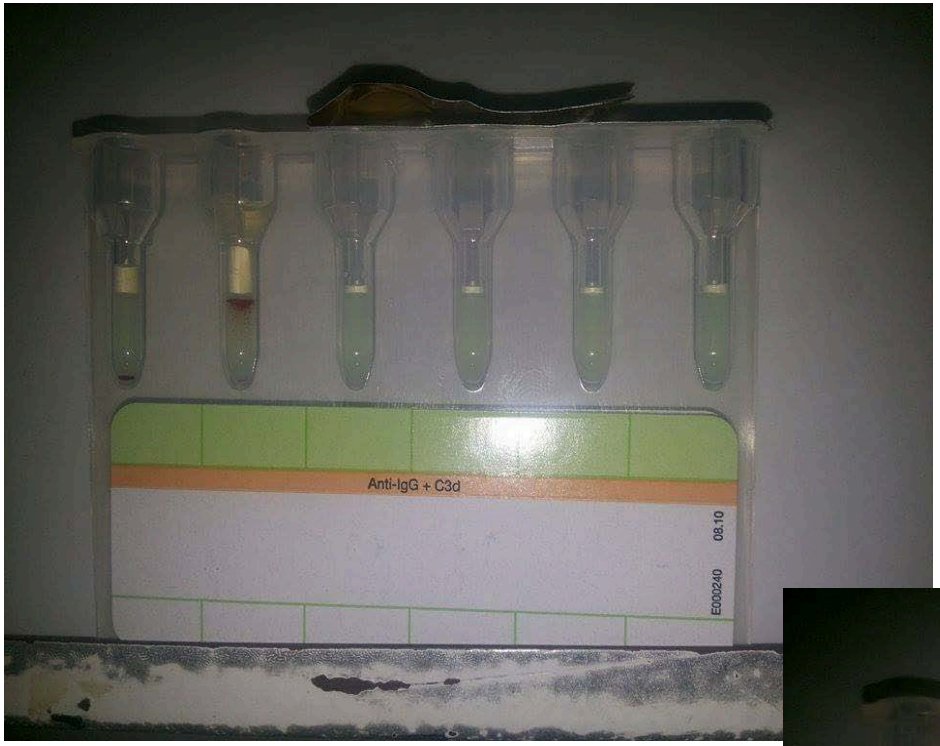
- *ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ*



ΔΕΙΓΜΑ ΜΕΤΑ

- ***ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ***



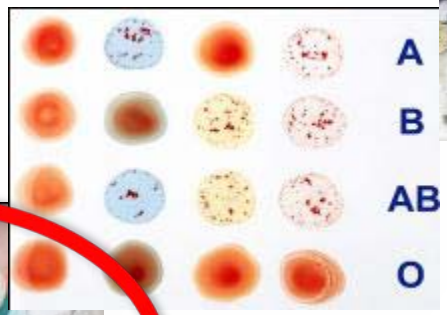

Anti-IgG + C3d
08.10
E000240

08.10
E000250

ABO Ασυμβατότητα

Πού έχει γίνει το λάθος ;;;

Έγιναν όλα σωστά ;;;;



- **Στο ΤΕΠ η νοσηλεύτρια έγραψε πρώτα τα σωληνάρια του ασθενούς 1 και 2**

- **Στην αιμοληψία τοποθετήθηκε το αίμα του ασθενούς 1 στα σωληνάρια του 2 και αντίστροφα**

Εμπλέκεται και ο ασθενής -2 !!!

- Ο ασθενής 2 έχει ομάδα αίματος Α(+) και λαμβάνει αίμα Ο(+)
- <u>Δε</u> μεταγγίζεται με αίμα με ΑΒΟ ασυμβατότητα

- **ΛΑΜΒΑΝΕΙ ΟΜΩΣ ΜΕΤΑΓΓΙΣΗ ΠΟΥ ΔΕ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ!!!**
  - Hb 9.8g/dL

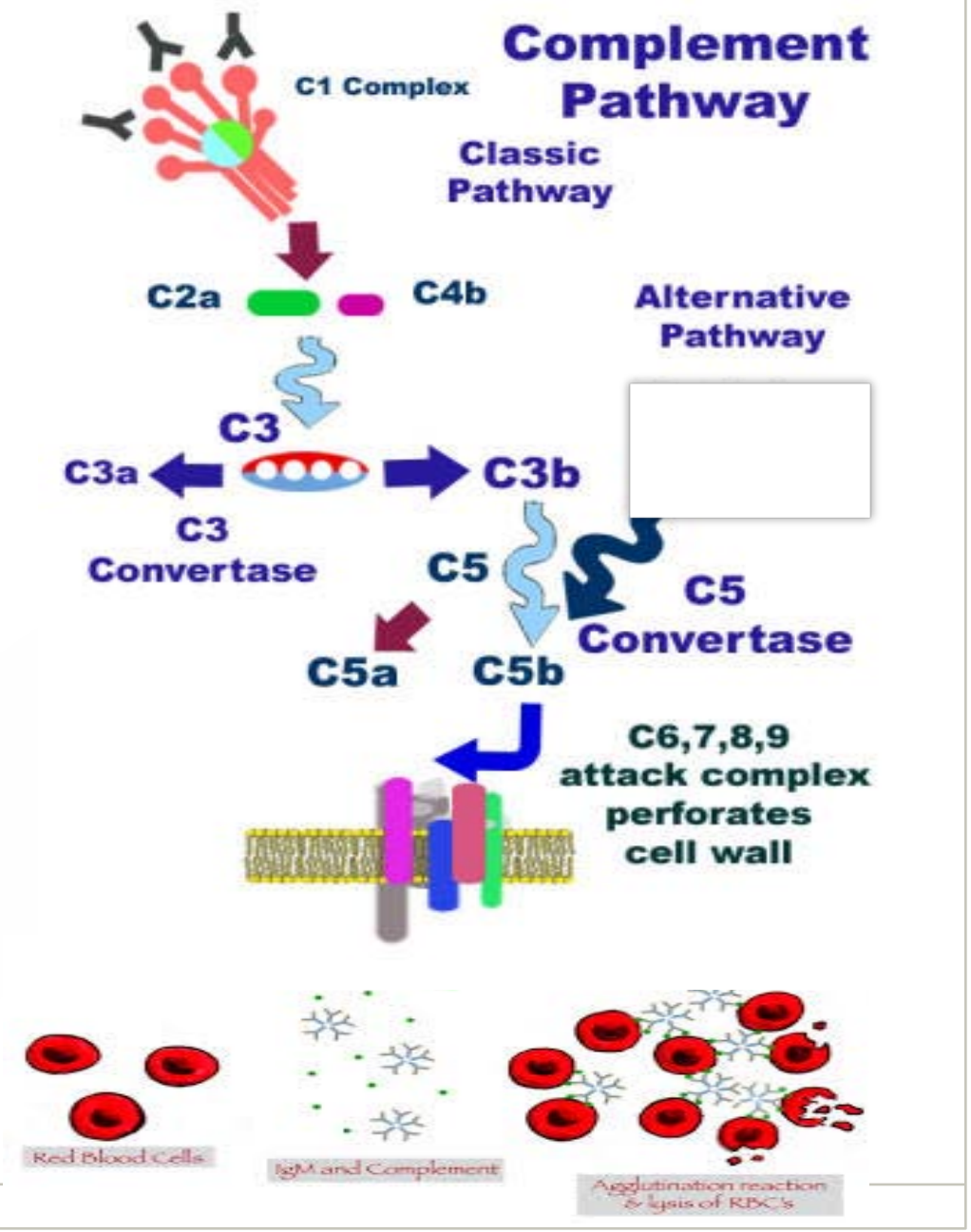
Επιπλέον λάθη κατά τη διαδικασία …

1. Και οι δύο ασθενείς ήταν <u>άγνωστης ομάδας αίματος</u> για το νοσοκομείο
2. <u>Δε λήφθηκε επιπλέον δείγμα για επιβεβαίωση</u> – ταυτοποίηση ασθενούς
3. <u>Δεν υπήρχε γιατρός / νοσηλευτής κατά την έναρξη</u> της μετάγγισης
4. **Δεν έγινε άμεσα διακοπή της μετάγγισης**
5. <u>Συνέχισε να μεταγγίζεται ο ασθενής - 2</u>

Οξείες Αιμολυτικές Αντιδράσεις από Μετάγγιση

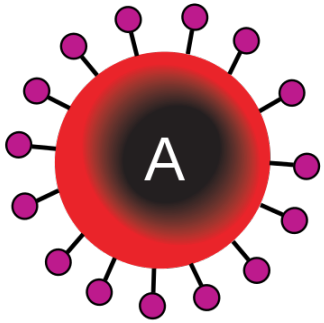
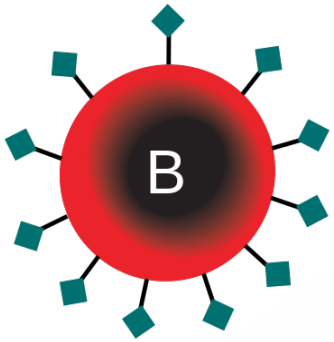
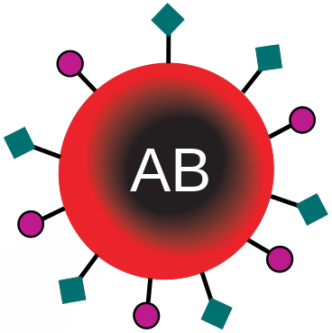
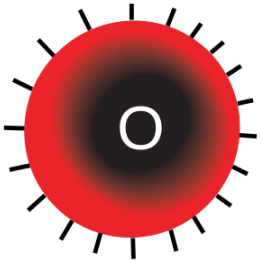
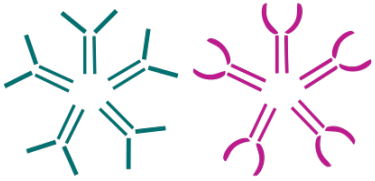
Παθοφυσιολογία

Αντισώματα στο πλάσμα του ασθενούς ενεργοποιούν το συμπλήρωμα και «επιτίθενται» σε αντιγόνα των ερυθρών του δέκτη προκαλώντας αιμόλυση



Παθοφυσιολογία

- **Τα αντισώματα είναι συνήθως IgM και κυρίως ανήκουν στο σύστημα ABO**
- **Τα anti-A και anti-B αποτελούν φυσικά αντισώματα που βρίσκονται σε υψηλό τίτλο που αντιδρούν με τα αντιγόνα του συστήματος ABO που υπάρχουν σε υψηλή πυκνότητα στα μεταγγιζόμενα ερυθρά.**
- **Η αιμόλυση που προκαλείται είναι ενδοαγγειακή και πιο συχνά ενοχοποιούνται τα αντι-Α τα οποία βρίσκονται σε υψηλότερο τίτλο σε όσους έχουν ομάδα Ο**

	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type				
Antibodies in Plasma	Anti-B	Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens in Red Blood Cell	A antigen	B antigen	A and B antigens	None

Πιο σπάνιες περιπτώσεις

- **Λιγότερο σοβαρή αντίδραση όταν ασκός ομάδας Α δίνεται σε ασθενή ομάδας Β και αντίστροφα**

- **Πιο σπάνια όταν πλάσμα ομάδας Ο δίνεται σε ασθενείς ομάδας Α, Β, ΑΒ**
  - ***Μεγάλος όγκος πλάσματος με υψηλό τίτλο anti-Α και/ή anti-Β***

Παθοφυσιολογία

- Το σύμπλεγμα «αντιγόνο – αντισώμα» ενεργοποιεί τον παράγοντα XII, παράγεται **βραδυκινίνη** οδηγώντας σε διαπερατότητα των τριχοειδών αγγείων και **υπόταση**
- Από την ενεργοποίηση του συμπληρώματος εκλύονται **κυτταροκίνες**, κυρίως ισταμίνη και σε συνδυασμό με την απελευθέρωση σεροτονίνης από τα μαστοκύτταρα προκαλείται **βρογχόσπασμος**
- 30-50% των ασθενών θα αναπτύξουν **ΔΕΠ**

Ο ρόλος της ελεύθερης αιμοσφαιρίνης

- Έχει κυτταροτοξική και φλεγμονώδη δράση
- Η σύνδεση της με ΝΟ προκαλεί αγγειοσύσπαση, ΟΝΑ
- Διέρχεται από τα νεφρικά σπειράματα και επαναρροφάται από τα νεφρικά σωληνάρια
- Συνδέεται με απτοσφαιρίνη, διασπάται στο ΔΕΣ με συνέπεια αύξηση της έμμεσης χολερυθρίνης
- Εάν η δυνατότητα επαναρρόφησης κορεσθεί η ελεύθερη αιμοσφαιρίνη μπορεί να ανευρεθεί στα ούρα

Συμπτώματα - Σημεία

Πυρετός	**Πόνος στο θώρακα / οσφύ**
Φρίκια / Ρίγος	**Ναυτία / Έμετος - Διάρροια**
Ανησυχία / Ευερεθιστότητα	**Υπόταση / Ταχυκαρδία**

Να χορηγούμε NaCl 0.9%!!!

- **D/W 5% επιτείνει αιμόλυση**
- **R/L κίνδυνος θρόμβωσης στη φλεβική γραμμή**

Εργαστηριακός Έλεγχος

- **Επανάληψη ομάδας αίματος ασθενούς** (ABO και Rh) πριν και μετά τη μετάγγιση
- **Επανάληψη ομάδας αίματος** (ABO και Rh) **ασκού**
- **Επανάληψη διασταύρωσης** με ορό ασθενούς πριν και μετά τη μετάγγιση
- **Άμεση/ Έμμεση Coombs**
- **Καλλιέργεια μονάδας**

- **Γενική Αίματος**
  - Περαιτέρω πτώση αιμοσφαιρίνης
- Αιμοσφαιριναιμία
  - **Πλάσμα «ροζ»**
- Αιμοσφαιρινουρία
  - **Ούρα σκουρόχρωμα**
- Αύξηση **LDH**
- Αύξηση ολικής **χολερυθρίνης** και έμμεσης
- Μείωση **απτοσφαιρινών**

- Για έλεγχο νεφρικής λειτουργίας
  - **Ουρία, κρεατινίνη**
  - **K+, Na+**
- Για αποκλεισμό ΔΕΠ
  - **PT, APTT, FIB,DD**
  - **Μέτρηση αιμοπεταλίων**
- Λήψη **αιμοκαλλιεργειών**

ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Έγκαιρη αναγνώριση συμπτωμάτων και σημείων ΟΑΑΜ

Άμεση διακοπή της μετάγγισης και ενημέρωση Αιμοδοσίας

Ενυδάτωση με χορήγηση φυσιολογικού ορού

Διατήρηση επαρκούς διούρησης με διουρητικά (φουροσεμίδη)

Χορήγηση αγγειοσυσπαστικών (ντοπαμίνη)

Janatpour KA, Kalmin ND, Jensen HM, Holland PV. Clinical outcomes of ABO-incompatible RBC transfusions. Am J Clin Pathol. 2008 Feb;129(2):276-81

Έκβαση

Table 1
Volume of ABO-Incompatible RBCs Transfused vs Outcome and Symptoms for 48 Patients

	≤ 50 mL	>50 mL
No. of patients	12	36
Survived	12	30
Died	0	6
No. of patients without signs or symptoms	9	13
No. of patients with signs or symptoms	3	23
Acute hemolytic transfusion reaction	3	16
Renal failure	0	10
Shock	1	3
Disseminated intravascular coagulopathy	0	3

Janatpour KA, Kalmin ND, Jensen HM, Holland PV. Clinical outcomes of ABO-incompatible RBC transfusions. Am J Clin Pathol. 2008 Feb;129(2):276-81

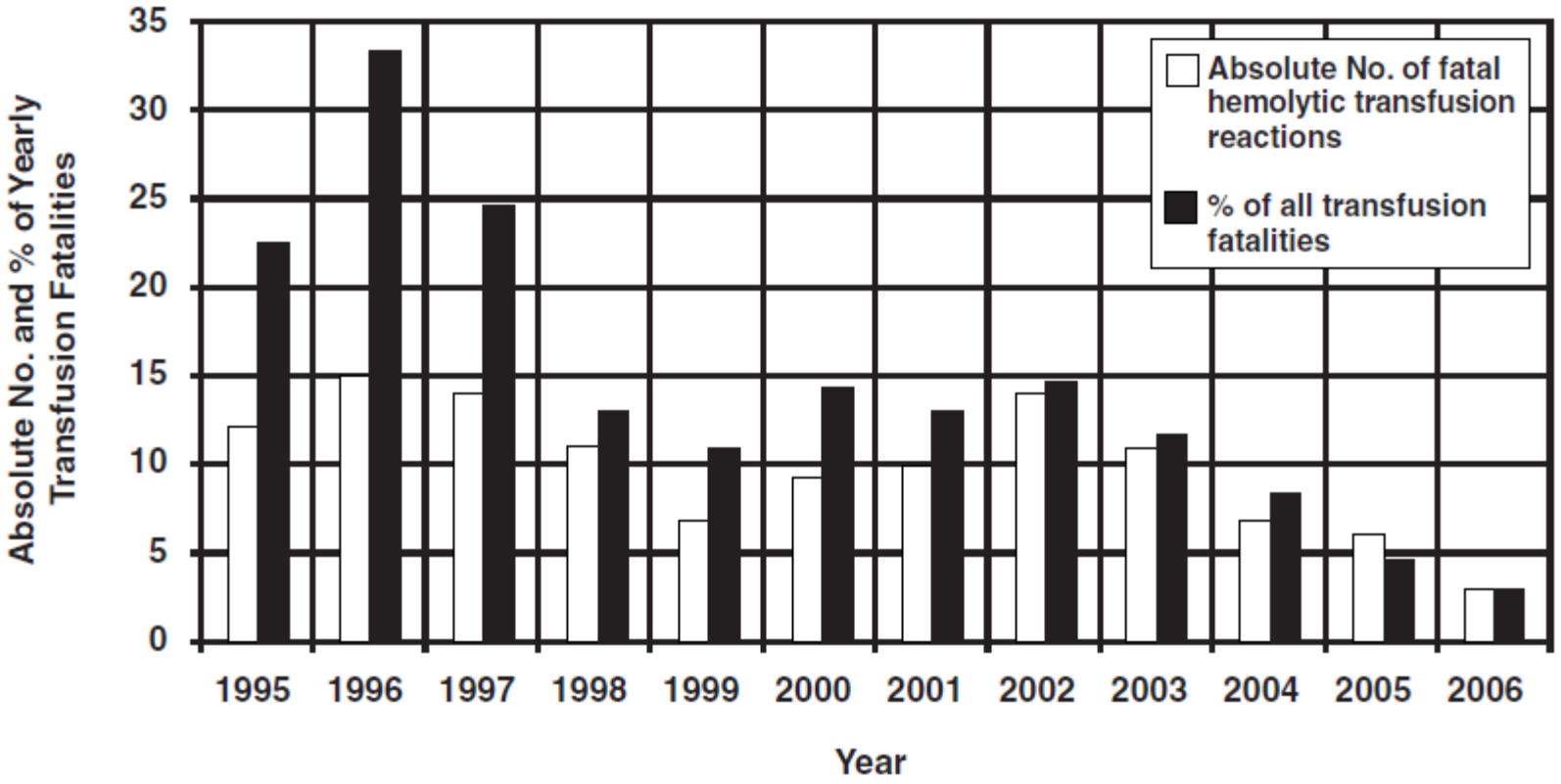
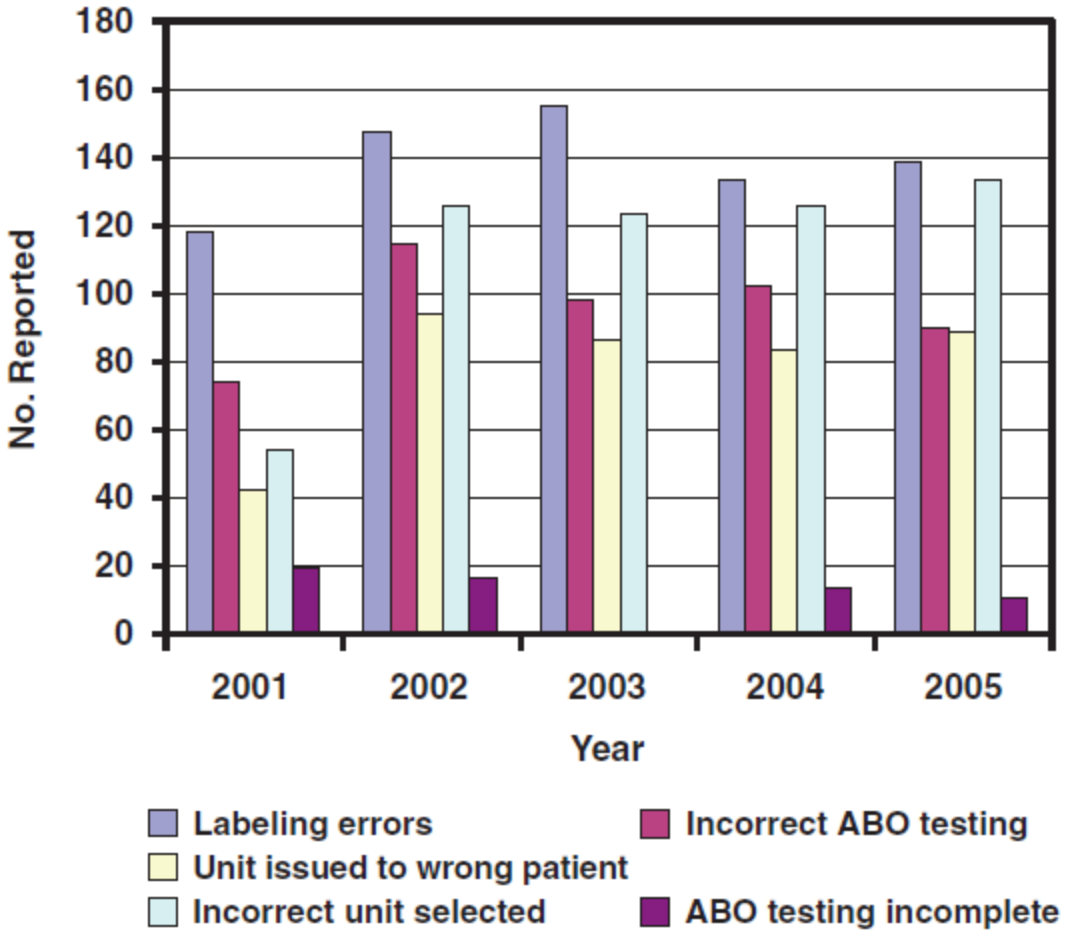

Absolute No. and % of Yearly Transfusion Fatalities
35
30
25
20
15
10
5
0
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
Year
Absolute No. of fatal hemolytic transfusion reactions
% of all transfusion fatalities

Figure 2 Number of "near hit" transfusion events and their causes reported to the US Food and Drug Administration, 2001-2005. In all cases, a unit was issued, but whether the unit was transfused is not known.



Διαφορική Διάγνωση

- **Κακή συντήρηση ασκού**
  - ✓ **Υψηλή θερμοκρασία, Λοιμώξεις**
- **Μηχανικός τραυματισμός ερυθρών κατά τη χορήγηση**
  - ✓ **Συσκευή**
  - ✓ **Φλεβοκέντηση**
- **κληρονομικές αιμολυτικές αναιμίες**
  - ✓ **θαλασσαιμικά σύνδρομα, δρεπανοκυτταρικής νόσος, σφαιροκυττάρωση**
- **Θρομβωτικές μικροαγγειοπάθειες**
- **Αιμόλυση σε μεταλλικές καρδιακές βαλβίδες.**

Θυμάστε τον Ασθενή – 2 ;;;

Ασθενής - 2

- Ασθενής με μυελοδυσπλαστικό σύνδρομο
- Μετάγγιση προ 10 ημερών στο νοσοκομείο μας
- Ομάδα αίματος Α Rh+
- Ενεπλάκη σε διαδικαστικό λάθος κατά την προηγούμενη μετάγγιση
- Έλαβε αίμα ομάδος Ο Rh+ χωρίς διασταύρωση

Ασθενής - 2

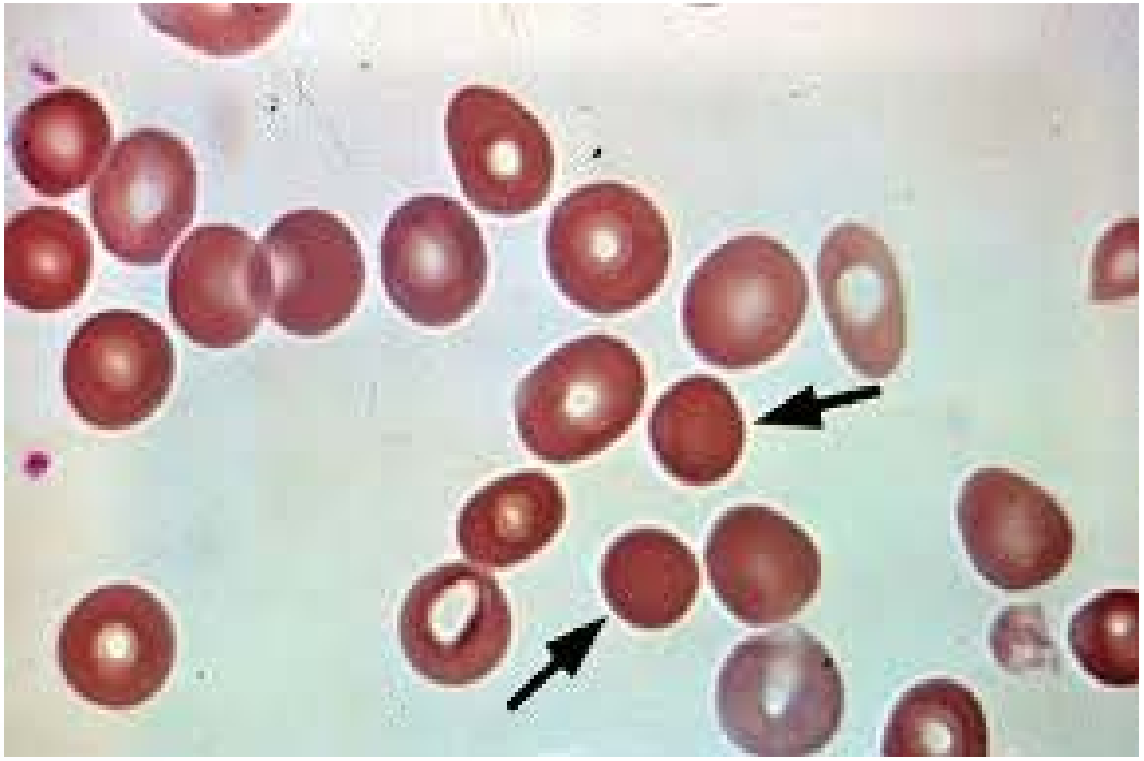
- **Καταβολή δυνάμεων – αίσθημα παλμών**
- **Ωχρότητα**
- **Ικτερική χροιά σκληρού χιτώνα οφθαλμών**

Εργαστηριακός Έλεγχος

Δείκτες Αιμόλυσης

- Hb 7.3 g/dL
- LDH 380 U/L (ΑΦΤ 220 U/L)
- Ολική χολερυθρίνη 3.2 mg/dL (ΑΦΤ 1.2mg/dL)
- Έμμεση χολερυθρίνη 2.5 mg/dL (ΑΦΤ 0.7mg/dL)

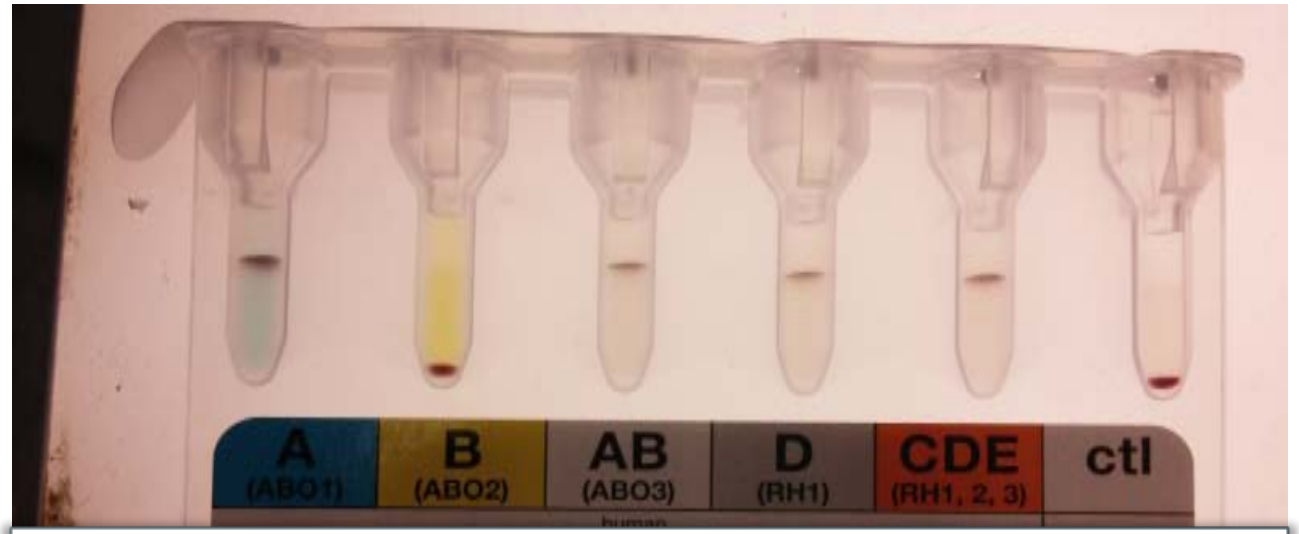
Ασθενής - 2



σφαιροκύτταρα

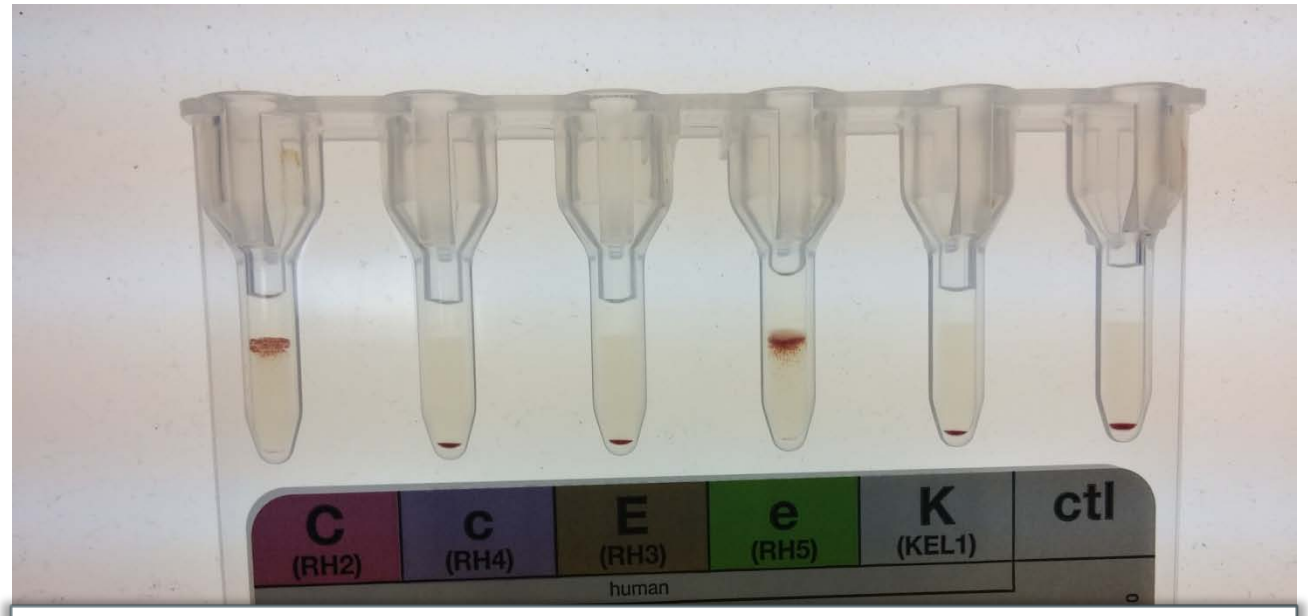
Στην Αιμοδοσία …

Ομάδα Αίματος



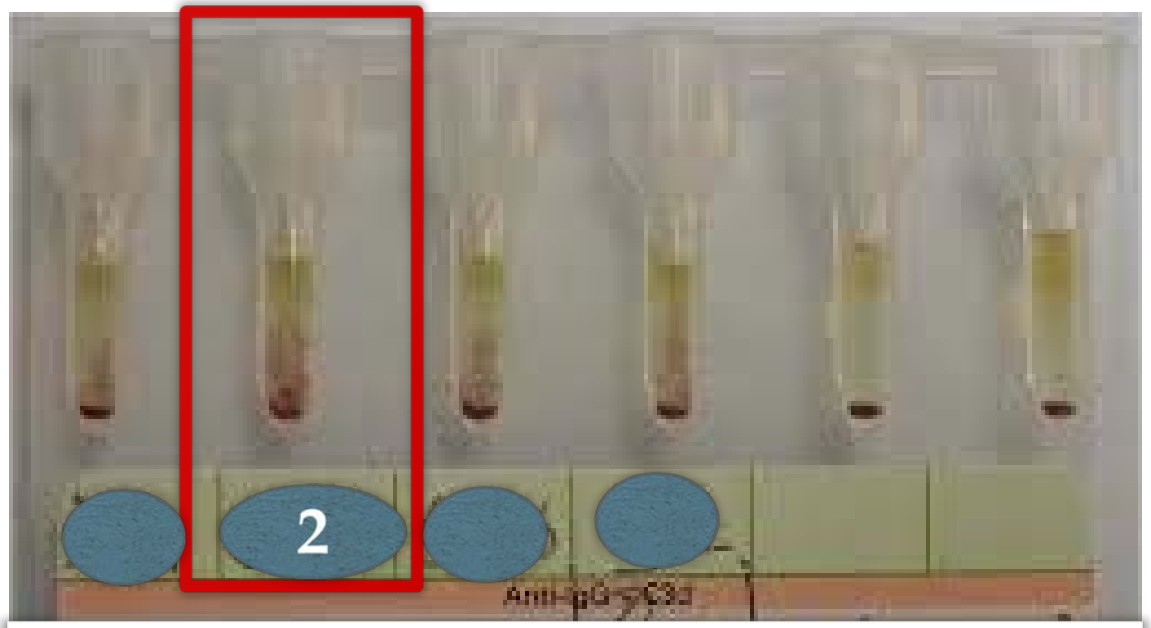
ΟΜΑΔΑ Α (+)

Φαινότυπος

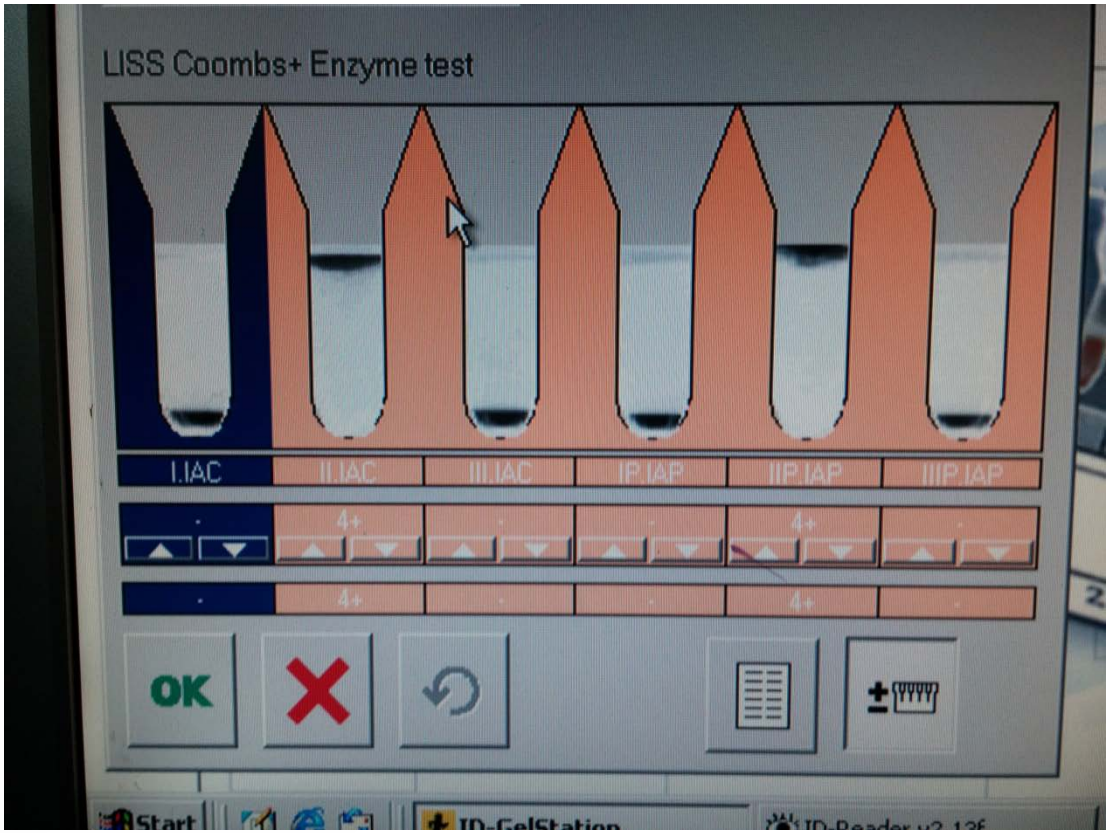


CCee Kell(-)

Άμεση Coombs



Έμμεση Coombs στο μηχάνημα



BIO-RAD

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

CE 0123 IVD

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 antigénios

	Rh-hr		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 Antigenos Tipos especiais
				D	C	E	c	e	C^{w}	K	k	Kp^{a}	Kp^{b}	Js^{a}	Js^{b}	Fy^{a}	Fy^{b}	Jk^{a}	Jk^{b}	Le^{a}	Le^{b}	P$_{1}$	M	N	S	s	Lu^{a}	Lu^{b}	Xg^{a}	♀ ♂
I	CCC^{W}D.ee	$R_1{}^{W}R_1$	313973	+	+	0	0	+	+	+	+	0	+	nt	nt	+	0	+	+	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	
II	ccD.EE	R_2R_2	448172	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	
III	ccddee	rr	690848	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	
						↑											×			×										
																													Eigenkontrolle / Autocontrol / Autocontrôle / Autocontrollo / Auto-control / Auto-control

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

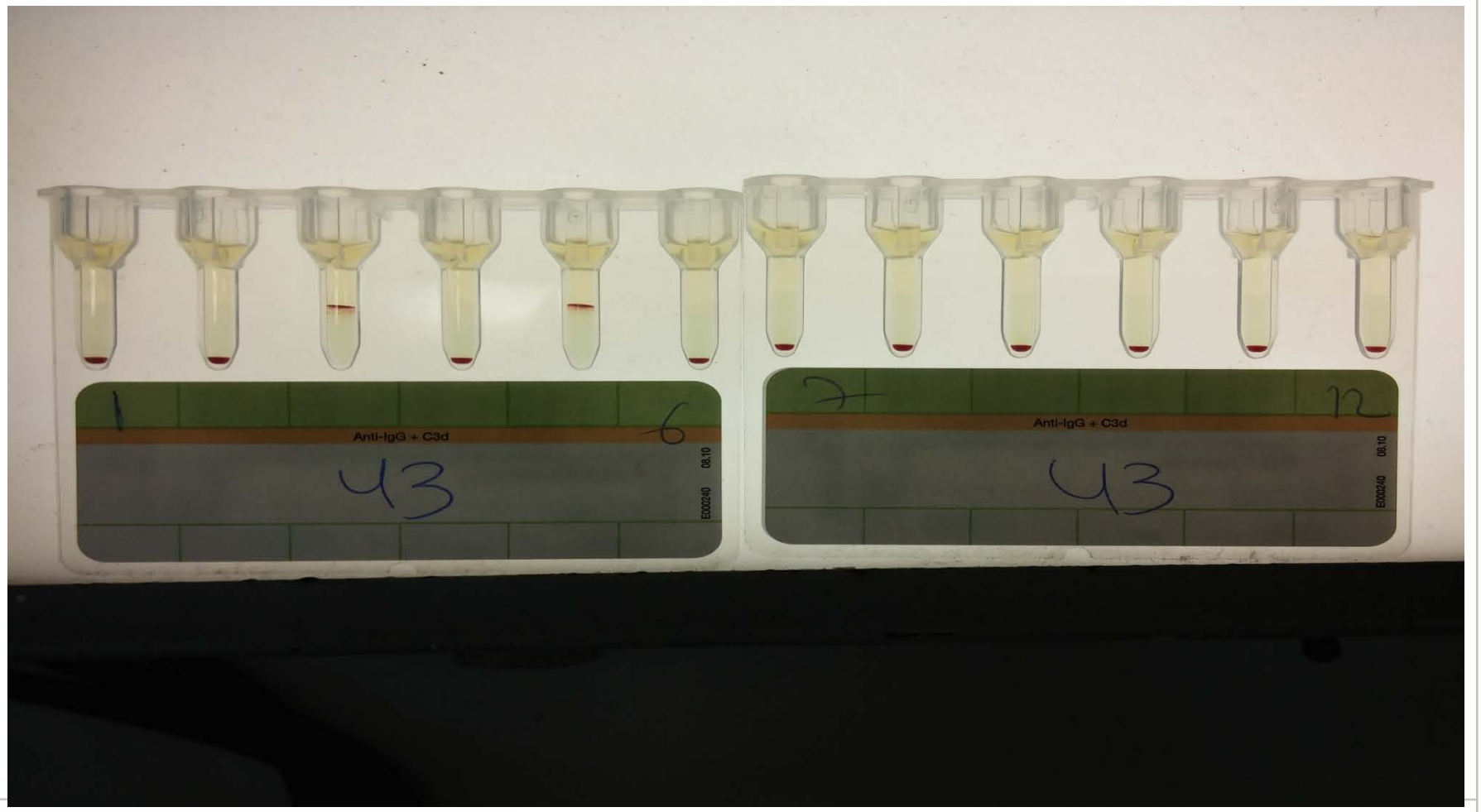
LOT	I-II-III	IP-IIP-IIIP	
I	06084.81.x	06134.81.x	(Japan: 0608.81.xx/0613.81.xx)
II	06094.81.x	06144.81.x	(Japan: 0609.81.xx/0614.81.xx)
III	06104.81.x	06154.81.x	(Japan: 0610.81.xx/0615.81.xx)
Set I-II-III	45184.81.x		(Japan: 4518.81.xx)
Set IP-IIP-IIIP	45194.81.x		(Japan: 4519.81.xx)
⌛	2015.09.14		(Japan: 14.09.15)
V.I.P. Software:	S126		

Anmerkungen siehe rückseitig / Remarks see overleaf / Voir les remarques au verso / Per le note consultare il retro / Ver observaciones en el reverso / Ver observações no verso

Name / Name / Nom / Nome / Nombre / Nome	Blutgruppe + Antigene / Blood group + antigens / Groupe sanguin + antigènes / Gruppo sanguigno + antigeni / Grupo sanguíneo + antígenos / Grupo sanguíneo + antigénios	Interpretation / Interpretation / Interprétation / Interpretazione / Interpretación / Interpretação	Datum / Date / Date / Data / Fecha / Data
ΑΣΘΕΝΗΣ - 2	ομάδα A RhD (+)	anti-E ?	
	CC ēē Kell (-)		

DiaMed GmbH, Pra Rond 23, 1785 Cressier FR, Switzerland, www.bio-rad.com/immunohematology

Έμμεση Coombs (panel 11 αντιγόνα - Liss)



Έμμεση Coombs (panel 11 αντιγόνα - Enzyme)

BIO-RAD

Set ID-DiaPanel: 45161.63.x (Japan: 4516.63.xx)
Set ID-DiaPanel P: 45171.63.x (Japan: 4517.63.xx)

LOT 06171.63.x – 06271.63.x (Japan: 0617.63.xx – 0627.63.xx)
05361.63.x – 05461.63.x (Japan: 0536.63.xx – 0546.63.xx)

2015.09.28 (Japan: 28.09.15)
V.I.P. Software: P17

ID-DiaPanel
ID-DiaPanel-P

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

	Rh-hr		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^w	K	k	Kp^a	Kp^b	Js^a	Js^b	Fy^a	Fy^b	Jk^a	Jk^b	Le^a	Le^b	P_1	M	N	S	s	Lu^a	Lu^b	Xg^a	CD_{70}	
1	$CCC^wD.ee$	$R_1{}^wR_1$	450156	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0		
2	CCD.ee	R_1R_1	524729	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+		
3	ccD.EE	R_2R_2	463750	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	+		
4	Ccddee	r'r	884083	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	0	+	0	+	0	+	0	+	nt		
5	ccddEe	r"r	468305	0	0	+	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	0	+	+	+	+	+	0	+	0		
6	ccddee	rr	530787	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	0	+	0	+	0	+	+	+	0		
7	ccddee	rr	533106	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	0	nt	0	0	+	+	0	+	+	+	+	0	+	0	+	+		
8	ccD.ee	R_0r	892122	+	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	0	+	+		
9	ccddee	rr	333137	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	0	+	0	+	0	0	+	+		
10	ccddee	rr	206164	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0		
11	ccddee	rr	489434	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	0	+	0	+					

Patient / Patient / Patient / Paziente / Paciente / Paciente

Eigenkontrolle / Autocontrol / Autocontrôle / Autocontrollo / Autocontrol / Auto-controlo

Resultat / Result / Résultat / Risultato / Resultado / Resultado			Bemerkungen / Remarks / Remarques / Note Observaciones / Observações
LISS / Coombs	Enzyme	4°C	
—	—		
—	—		
—	—		
—	—		
—	—		
—	—		
—	—		
—	—		
—	—		
—	—		

Anmerkungen siehe rückseitig / Remarks see overleaf / Voir les remarques au verso / Per le note consultare il retro / Ver observaciones en el reverso / Ver observações no verso

Name / Name / Nom / Nome / Nombre / Nome	Blutgruppe + Antigene / Blood group + antigens / Groupe sanguin + antigènes / Gruppo sanguigno + antigeni / Grupo sanguíneo + antígenos / Grupo sanguíneo + antigénios	Interpretation / Interpretation / Interprétation / Interpretazione / Interpretación / Interpretação	Datum / Date / Date / Data / Fecha / Data
ΑΣΘΕΝΗΣ - 2	Ομάδα Α RhD (+) CC ēē Kell (-)	Anti E	

DiaMed GmbH, Pra Rond 23, 1785 Cressier FR, Switzerland, www.bio-rad.com/immunohemato-

B004115 04.13 14.07.2015 / 11:15

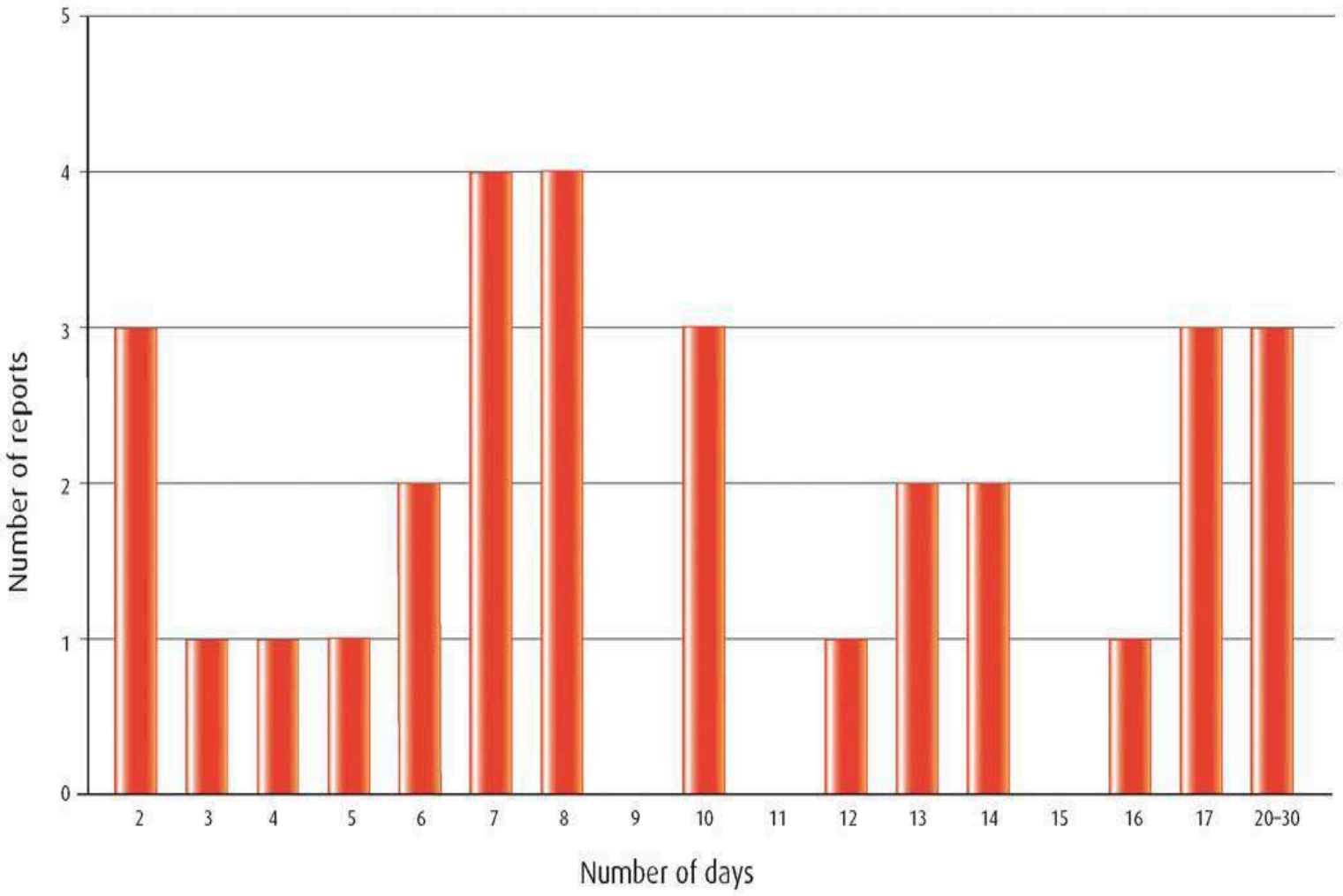
Anti - E

Επιβραδυνόμενες Αιμολυτικές Αντιδράσεις από Μετάγγιση

Επιβραδυνόμενες Αιμολυτικές Αντιδράσεις

- Διαπιστώνονται συνήθως 3-10 ημέρες μετά τη μετάγγιση
- **Οφείλονται σε αντισώματα μετά από επανέκθεση**
  - ✓ **Προηγούμενη μετάγγιση**
  - ✓ **Μεταμόσχευση**
  - ✓ **Κύηση.**
- Τέτοια αντισώματα είναι συνήθως του συστήματος Rh (DCEce), Kell, Kidd(Jk^a, Jk^b) ή σπανιότερα έναντι άλλων αντιγόνων μεμβράνης Duffy(Fy^a, Fy^b), MSN κ.ά

Interval between administration of implicated transfusion and signs or symptoms of DHTR



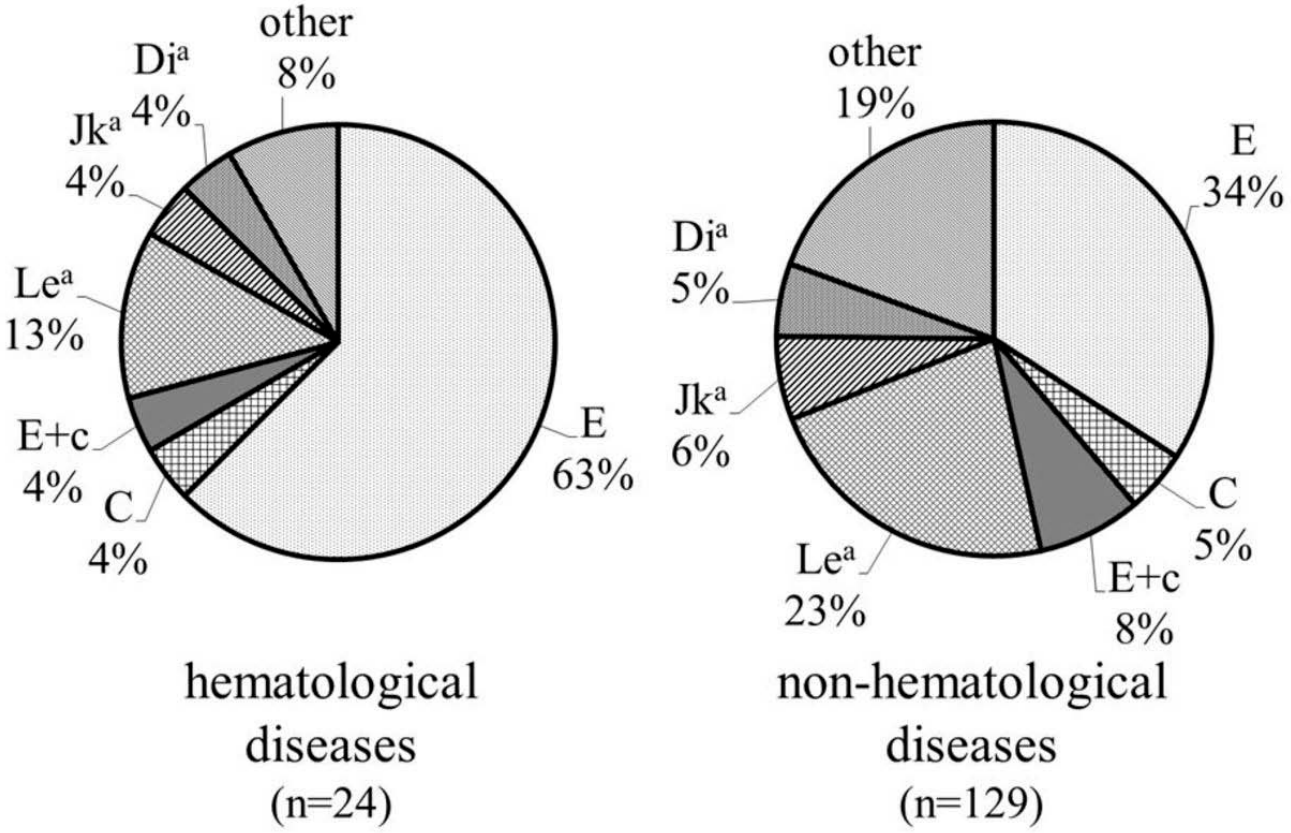
S H O T 1996-2009

Παθοφυσιολογία

- Τα αντισώματα είναι συνήθως IgG
- Δεν ενεργοποιούν το συμπλήρωμα ή το ενεργοποιούν έως το C3
- Προκαλείται συνήθως εξωαγγειακή αιμόλυση
- Τα ερυθρά απομακρύνονται από το δικτυοενδοθηλιακό σύστημα και κυρίως το σπλήνα

Fig. 1

The frequency of irregular erythrocyte Abs



Harumi Fujihara et al. Blood 2013;122:2404

©2013 by American Society of Hematology