

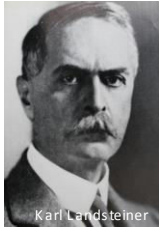
Immunhematológiai kompatibilitás sajátosságai

aktuális kérdések

Dr. Toldi József

OVSZ Szegedi Regionális Vérellátó Központ

Transzfúziós Medicina



K. Landsteiner 1868-1943

- *felismerte a savóban megjelenő antitestek jelentőségét*

❖ *Immungenetika* (vércsoportszerológia)



R. Ottenberg 1882-1959

- *retrográd vizsgálatokkal (cross teszt) igazolta az ABO antitestek szerepét a HTR kiváltásában*

❖ *Immunhematológia*

❖ *Vérkészítmények*

❖ **Immunhematológia** tárgya: a beteg számára kompatibilis vérkészítmény biztosításával kapcsolatos eljárások és vizsgálati technikák, valamint azon betegségek és kóros állapotok leírása, amelyek hátterében a vérsejtek membránstruktúrái (vércsoport-antigének) ellen irányuló antitestek okozta folyamatok állnak

❖ **Kompatibilitás** szerológiai definíciója: a beteg keringésében egyidejűleg nem lehet jelen antitest és az antitest specifitásával megegyező antigént hordozó vörösvérsejt!

❖ A kompatibilitás elemei

- **ABO** - reguláris antitestek okozta HTR kivédése (anti-A, -B, -AB)
- **RhD** - az anti-D antitest megjelenésének megelőzése (D antigén immungenitása!)
- **ellenanyagszűrés** (*a beteg savójának reakciója a szűrősejtekkel*) – egyéb antitestek okozta HTR kivédése
- **keresztpróba vizsgálat** (*a beteg savójának reakciója a transzfúzióra szánt vérrel*) – a fenti vizsgálatokban a beteg számára kompatibilis készítményt ellenőrző vizsgálata
- **transzfúziós anamnézis**
- **transzfúziós események nyomon követése**

A kompatibilitási vizsgálatok célja

- ✓ nil nocere elv (a transzfúziós szövődmény megelőzése)
- ✓ a donor vörösvérsejtek optimális túlélésének biztosítása

A n t i t e s t

HTR

*Ineffektív
transzfúzió*

dHTR klinikai tünetei – súlyosság szerint

I.: *Gyenge pozitív DAT* (+-) klinikai tünetek nélkül; spherocytosis

II.: *Hemoglobincsökkenés*; pozitív DAT; spherocytosis

III.: Hemoglobincsökkenés; *sárgaság*; pozitív DAT; spherocytosis

IV.: Hemoglobincsökkenés; sárgaság; pozitív DAT; spherocytosis, *vesekárosodás*

A kompatibilitás formái I.

1. standard keresztpróba - a recipiens savója nem tartalmaz antitestet

✓ *ABO azonos / kompatibilis (I. kompatibilitási szabály)*

(a beteg vércsoportjával ABO csoport-azonos, kompatibilis készítmény választása)

❖ *gyakorlati útmutató:*

-Nincs eltérés a betegség melletti/előzetes vércsoport eredménytől

- a vérválasztás folytatása

- Eltérés a betegség melletti/ előzetes vércsoport eredménytől:

- a vizsgálat megismétlése

- diplomás konzultáció

-Eltérés a Landsteiner szabálytól / pozitív autokontroll

- a vizsgálat megismétlése

- diplomás konzultáció

- háromhőmérsékletes

vércsoport vizsgálat

❖ *az ABO kompatibilis szabályt MINDEN ESETBEN KÖTELEZ BETARTANI – NINCS KIVÉTEL!!!*

A kompatibilitás formái I.

1. standard keresztpróba - a recipiens savója nem tartalmaz antitestet

✓ *RhD azonos/ kompatibilis készítmény transfúziója (II. kompatibilitási szabály)*

❖ gyakorlati útmutató:

- Nincs eltérés a betegség melletti/előzetes vércsoport eredménytől (RhD eredmény: pozitív / negatív / D variáns) - a vérválasztás folytatása
- Eltérés a betegség melletti/ előzetes vércsoport eredménytől: - a vizsgálat megismétlése
- diplomás konzultáció

beteg

❑ „A” *Rh pozitív* (CcDee)

savó antitestet nem tartalmaz

❑ „A” *Rh negatív* (ccee)

savó antitestet nem tartalmaz

kompatibilis vér

- „A” Rh pozitív (ccDEE) ✓

- „A” Rh negatív (ccee) ✓

- „A” Rh negatív (ccee) ✓

- „A” Rh pozitív (ccDEE) X

❖ *eltérés az RhD kompatibilitási szabálytól: életmentő transfúzió esetén, amennyiben a beteg savója nem tartalmaz anti-D antitestet.* (fertilis korú nők esetében az RhD alloimmunizáció miatt kerülendő)

A kompatibilitás formái II

2. kiterjesztett keresztpróba – **recipiens savója antitestet tartalmaz**

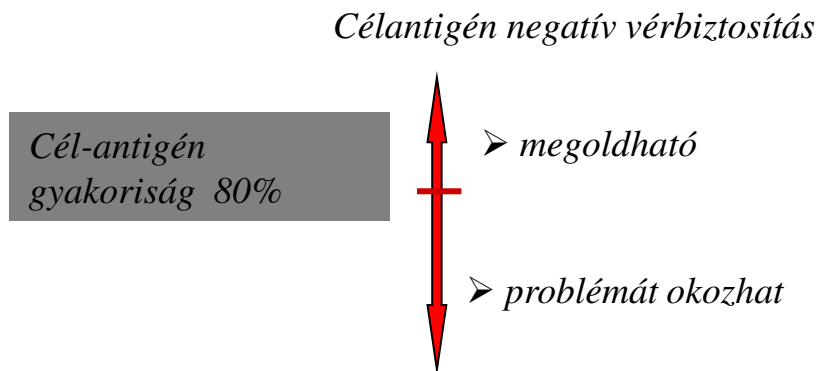
- ✓ *ABO azonos / kompatibilis*
 - ✓ *RhD azonos / kompatibilis*
 - ✓ *az antitest specifikítására nézve antigén negatív készítmény transfúziója*
- (III. kompatibilitási szabály)*

beteg

☐ *„A” Rh pozitív, antitest pozitív*

választott vér

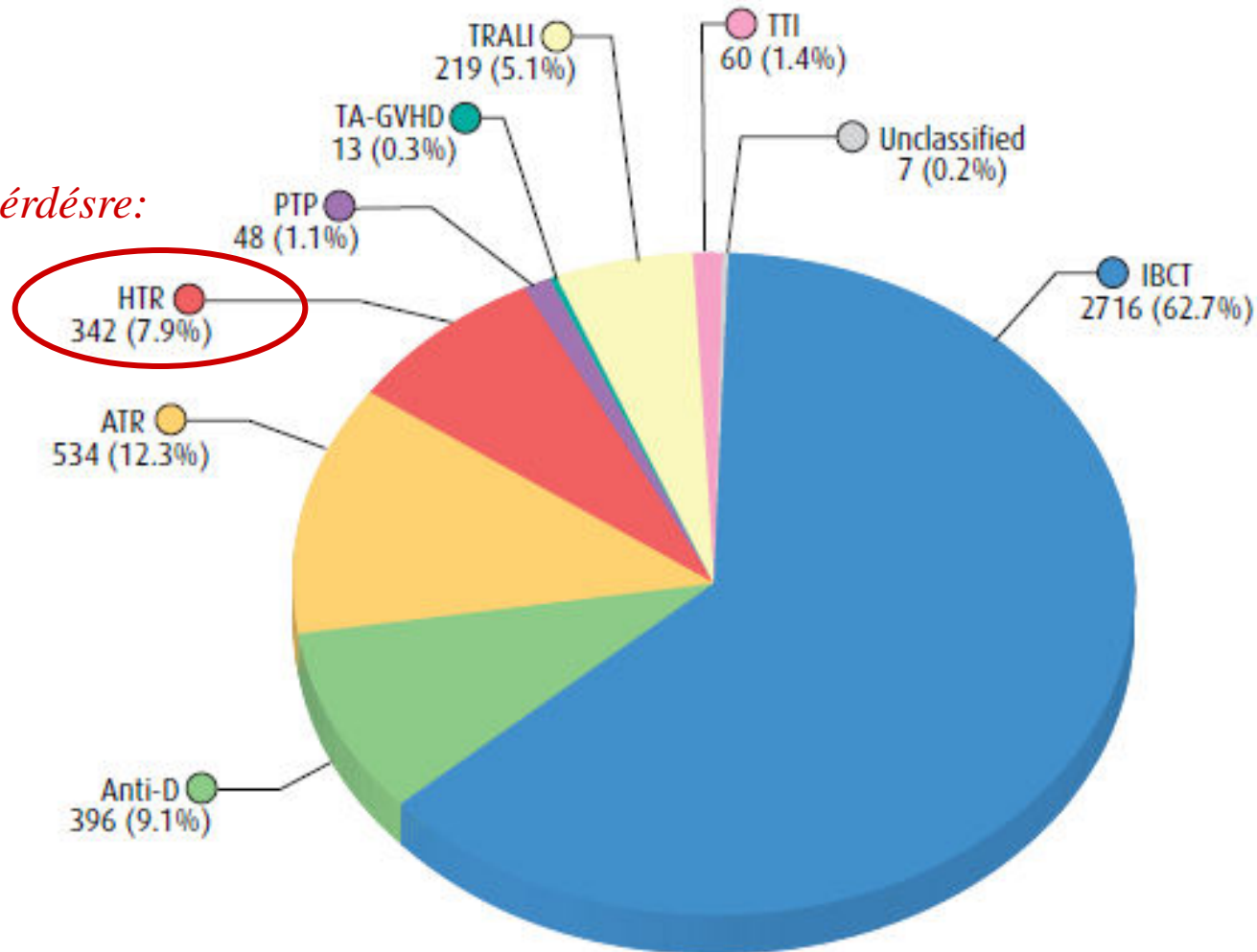
- „A” Rh pozitív, célantigén negatív



jelent-e abszolút biztonságot a keresztpróba negatív vér?

Cumulative numbers of cases reviewed 1996-2007 (n = 4334)

[Before 2006 the HTR category was referred to as delayed transfusion reactions]



Transzfúziós szövődmények gyakorisága - SHOT elemzések

Transzfúzióval összefüggő halálozás/betegségek - SHOT elemzések

Cumulative mortality / morbidity data 1996-2007



	Total	IBCT	Anti-D	ATR	HTR *	PTP	TA-GVHD	TRALI	TTI
Death in which transfusion reaction was causal or contributory	115	24	0	14	10	2	13	40	12
Major morbidity probably or definitely attributed to transfusion reaction (imputability 2/3)	376	107	24	22	34	13	0	133	43
Minor or no morbidity as a result of transfusion reaction	3821	2907	39	495	296	33	0	46	5
Outcome unknown	15	11	0	3	1	0	0	0	0
TOTAL **	4327	3049	63	534	341	48	13	219	60

* The HTR category was referred to as delayed transfusion reaction (DTR) until 2006 and did not include acute reactions.

** Excludes 7 cases from 1998/99 that were not classified.

Az antitestvizsgálatok eredményei SzRVK 2002 - 2008

2. táblázat	Ms adatbázis 2002 - 2008 antitest vizsgálatok (37C°-on reagáló)						
kategóriák	ea kód	összesen		nő		férfi	
		N	%	N	%	N	%
37°C-on reagáló, specifitást mutató antitestek	21...48, 96	1857	82,9	1523	86,6	334	69,3
aspecifikus reakció	14,20, 27, 28, 30, 50 53, 80 87, 95	383	17,1	235	13,4	148	30,7
összesen		2240	100,0	1758	78,5	482	21,5

Aspecifikus kategóriák: 14=panagglutináció, 20=nem azonosítható Rh antitest, 27=egyéb Rh ellenanyag, 28=enzimközegben reagáló antitest, 30=nem specifikus antitest, 50=egyéb vércsoport ellenes antitest, 53=egyéb vércsoport rendszerbeli antitest, 80=biológiai ellenanyag, 87=egyéb biológiai ellenanyag, 95=pozitív

Az immunhematológia vizsgálatokat befolyásoló tényezők

1. A beteg

- *általános állapota*
 - *az immunrendszer állapota*
 - *aktuális betegsége*
 - *krónikus jellegű társbetegségei*
- *immunhematológiai státusza*
 - *vércsoport, antitest, DAT, trf. anamn.*
- *transzfúziós igénye*
 - *transzfúzió/vérbiztosítás*

2. A vizsgálat

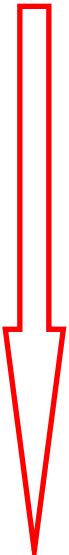
- *antigén kimutatás*
- *antitest szűrés/azonosítás*
- *DAT*
- *keresztpróba vizsgálat*

3. Vizsgálati eljárások

- *vizsgált minta*
- *vizsgálati technika*
- *reagensek*
- *eszközök*

Vörösvérsejt – savó reakció

❖ *Specifikus*


Vörösvérsejt antitest

❖ *Aspecifikus*

lectin reakció

(Cukormolekulát kötő fehérje)

- *Dolichus biflorus* (anti-A₁)
- *Salvia sclarea* (anti-Th)
- *Leonorus cardiaca* (anti-Cad/Sd(++))

autoantitest kategória

- HAT (anti-H, -IH...)
- PCH (anti-P)
- Meleg autoantitest

megváltozott sejtreakció (Poliagglutináció)

Szerzett

Nem fertőző eredetű

- T (neuramidase)
- Tk (endoβgalactosidase)
- Th (sialidase)
- Tx

Fertőző eredetű

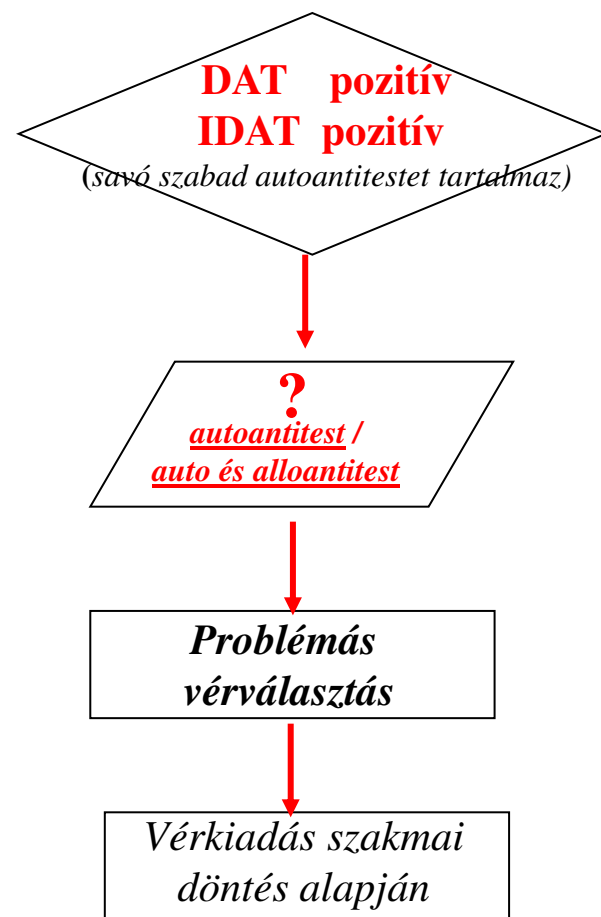
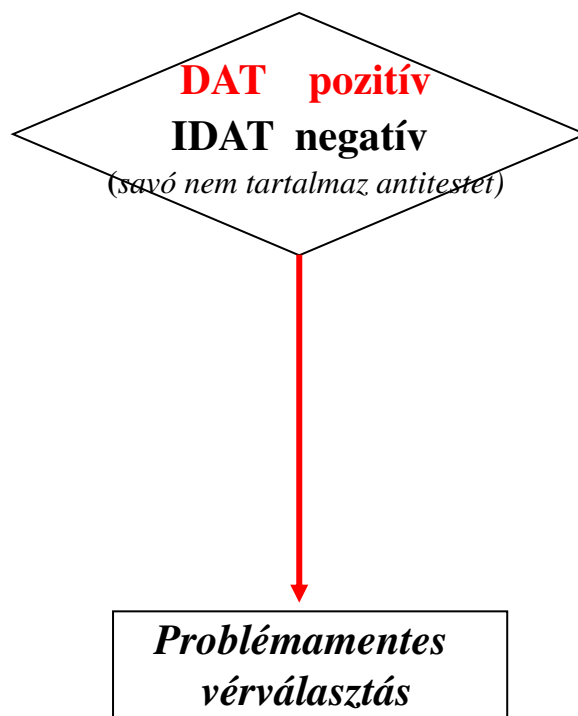
- Mikroorganizmusok
adszorpciója a vörösvérsejtre

Öröklött

- Cad/Sd(a+)
- NOR
- HEMPAS

❖ A beteg állapota *aktuális és társbetegségei*

Autoimmun folyamatok



- fokozódik-e a hemolitikus aktivitás alloantitestek jelenlétében
- alloantitestek előfordulásának gyakorisága AIHA-ban
- allo,- és autoantitestek elkülönítése
- a kompatibilitás kiterjesztése az Rh és Kell antigénekre

?

30%

1:5 hígítás

igen

❖ *A beteg állapota*

aktuális és társbetegségei

Fertőzések – szeptikus állapot – a szerzett poliagglutináció fertőző formái 1

❖ Mikroorganizmusokkal kiváltott hemagglutináció

-Agglutinációs mechanizmus: - *baktériumok lectin szerű viselkedése,*

- *aszpecifikus baktérium-vörösvérsejt kapcsolódás*

- *Baktériumok:*

- *Pyelonehritis* kiváltó ***Escherichia coli*** törzs

- **anti-*P*,*Pk*, *P1*** aktivitás (Vaisnen, 1981; Lomberg 1986)

- *Escherichia coli* törzs:

- *anti-M* szerű aktivitás (Vaisnen, 1982)

- *Uropatogén Escheria coli O75X törzs*

- **anti-Dra** szerű aktivitás (Novicki, 1988)

- *Hemophilus influenza*

- *anti-AnWj* aktivitás

- *Shigella dysenteriae* type 1

- anti-P1, -Pk aktivitás HUS-ban

- Vírusok

- *influenza vírusok vörösvérsejt kicsapódást váltanak ki (Hirst, 1941)*

- *Myxovírusok az MN struktúrákhoz kötődnek*

❖ *A beteg állapota* *aktuális és társbetegségei*

Fertőzések – szепtikus állapot – a szerzett poliagglutináció fertőző formái 2

❖ Mikroorganizmusok és vörösvérsejt antigének közötti keresztreakálás (Springer, 1971)

• Agglutinációs mechanizmus: *a baktérium által kiváltott antitest vércsoport antigénekkel is reakcióra képes*

- *Salmonella paratyphi* - *B (Forsman – Fs antigén) - „A” antigén*
- *S dysenteriae* - *H antigén („O” és „A2” vörösvérsejtekkel adott keresztreakció)*
- *Salmonella poona* - *H antigén*
- ***E coli O86*** - ***B antigén***
- *Proteus vulgaris OX19* - *B (esetenként A) antigén*
- *bakteriális fertőzést követő vércsoport szerű antitestek: anti-M, -K (K-like antigén), -Jkb*
- *Streptococcus pneumoniae type XIV* nyúlban *anti-A szerű antitestet eredményez*

❖ Mikroorganizmusok hatására megjelenő vörösvérsejt autoantitestek

- *Legionella pneumophila, egyes vírusok, mycoplasma pneumonia:* - ***auto – agglutinin***
- *Treponema pallidum, egyes vírusok:* - ***PCH-t kiváltó autoantitest***
- *Mononucleosist előidéző Epstein –Barr cytomegalovírus vírus:* - ***anti-i autoantitest***
- *Mycoplasma pneumoniae:* - ***anti-I autoantitest***

❖ A beteg immunhematológiai státusza – az alcsoportok jelentősége

❖ ABO alcsoportok

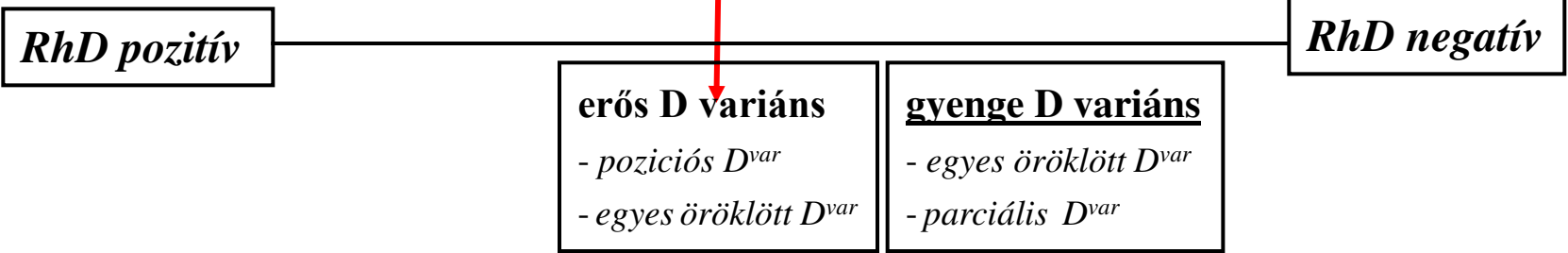
- „A” alcsoportok - a vörösvérsejt anti-A antitest abszorpciójára képes
- a savó nem tartalmaz anti-A antitestek

alcsoport	kiemelet tulajdonság	a vörösvérsejt reakciói			vércsoport anyag ¹	antitest a savóban ²	populációs eltérések	transzferáz enzim (aktivitás az A1-hez viszonyítva))	"A" antigén sűrűség a vörösvérsejten	transzferázt kódoló gén	megjegyzés
		anti-A	anti-A1	anti-H							
A2	az A1-től némileg gyengébb egyértelmű pozitív reakció	++/+	-	++++	A és H	anti-A1*	lappok: 34-50%	A2 (gyengébb aktivitás)	160.000-440.000	A201	* anti-A1 gyakoriság: 1-2% (A2), ~25% A2B vércsoport esetén
A3	kevert mező/véres háttér reakció az anti-A és anti-A1-vel	++ (kevert mező)	++++	++ (kevert mező)		anti-A1	-	a) ~ 50% (A1); b) 1-16% (A1 és mód A2); c) ?(mód A2)	40 - 120.000	heterogén genetikai háttér	vörösvérsejtek kis hányada nagy, többsége alacsony sűrűségű "A" antigént tartalmaz
Ael	csak anti-A adszorbcóra képes					anti-A1			100 - 1400	Ael01	a vörösvérsejtek kevesebb mint 5%-a hordoz A antigént
Am	anti-A csak kivételesen okoz agglutinációt	-/(+)	-	++++			-	A _m ^{A1} , A _m ^{A2}	100 -1900		a vörösvérsejtek kevesebb mint 5%-a hordoz A antigént

magyarázat: 1= szekretor gén esetén. 2= az anti-B mellett megjelenő antitest;

❖ RhD^{var}

Standard anti-D reaktivitás tartománya



- a D variáns tulajdonság kettős elbírálása
 - mint donor / magzat: RhD pozitív
 - mint recipiens/terhes: RhD negatív

❖ *A beteg immunhematológiai státusza – a vércsoport antigének számának és fejlődésének (ontogenezisének) szerepe a HTR/UHB kiváltásában*

❖ *az epitopok sűrűsége a vörösvérsejten (antigén valencia)*

- $1-2 \times 10^6$ ABH
- $1-5 \times 10^5$ I
- 3×10^4 **D**, S, s, **Fy**, **Jk**
- $2-5 \times 10^3$ Le, **K**, Lu

❖ *Vércsoport antigének fejlődése - ontogenezise*

- születéskor még nem határozható meg biztonságosan: **- I, Lea, Leb, Sda**
- születéskor meghatározható, de reakció-erőssége nem éri el a felnőttekre jellemző mértéket **- A, B, P1, Lua, Lub, Yta, Xga, Vel**
- már születéskor jól meghatározható **- Rh, K, Fy, Jk, MNSs, Di, Do, Sc**

❖ *A beteg immunhematológiai státusza – a vörösvérsejt antitestek tulajdonságainak szerepe a HTR/UHB kiváltásában*

❖ *definíció* - a vörösvérsejt alloantitestek jól nyomonkövethető antigéninger (transzfúzió/terhesség) hatására képződő, a kiváltó antigénnel specifikus (antigén-antitest) reakcióra képes IgG/M/A osztályba tartozó immunglobulin molekulák

❖ *osztályozás*

<i>Vörösvérsejt antitestek osztályozása</i>	
<i>megjelenés szerint</i>	<i>természetes</i>
	<i>immun</i>
<i>a savóban való jelenléte alapján</i>	<i>reguláris</i>
	<i>irreguláris</i>
<i>agglutináció képesség sós közegben</i>	<i>komplett</i>
	<i>inkomplett</i>
<i>reakció hőoptimum alapján</i>	<i>meleg típusú</i>
	<i>szobahőmérsékleten reagáló</i>
	<i>hideg típusú</i>
<i>klinikai jelentőség alapján</i>	<i>banális ártalmatlan</i>
	<i>jelentős - ártalmas</i>

❖ *élettani hatásait befolyásoló tulajdonságok*

- reakció hő-optimuma

- 37°C reakcióra képes
 - 37°C reakcióra nem képes
- komplement aktiváló képessége

- klasszikus komplement aktivációra képes
 - komplement aktivációra nem, vagy csak részben képes

A III. kompatibilitási szabály értelmezése az antitest specifikitás függvényében

Antigén negatív / keresztpróba negatív vérválasztás - a BBTS ajánlásai

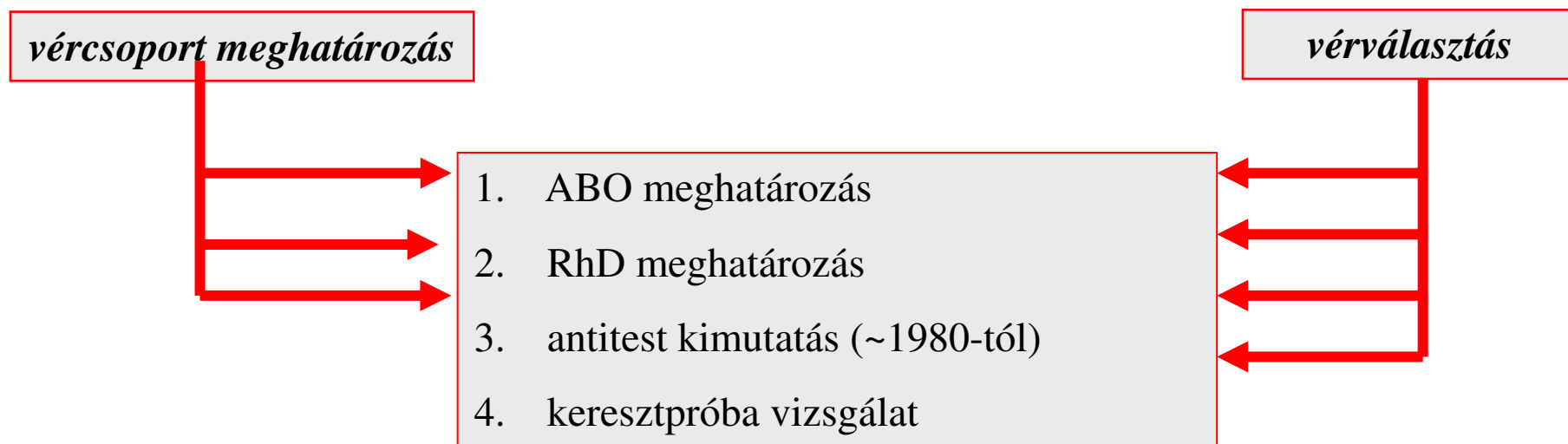
Vércsoport	antitest	vérválasztás
ABO	anti-A, -B	antigén negatív vérrel
	anti-A1	IDAT kompatibilis vérrel
MNS	anti-M (37C reaktív)	antigénre nézve negatív vérrel
	anti-S, -s	antigénre nézve negatív vérrel
P	anti-P1 (37C reaktív)	IDAT kompatibilis vérrel
Rh	az összes Rh antitest (kivéve anti-C ^w)	antigénre nézve negatív vérrel
Lutheran	anti-Lu ^a	IDAT kompatibilis vérrel
	anti-Lu ^b ; -Lu3	antigénre nézve negatív vérrel
	nagy gyakoriságú Lu antigén ellenes	legkevésbé IDAT inkompatibilis vérrel
Kell	az összes Kell antitest (kivéve az anti-Kpa)	antigénre nézve negatív vérrel
	anti-Kpa	IDAT kompatibilis vérrel
Lewis	anti-Le ^a , -Le ^b , -Le ^{a+b}	IDAT kompatibilis vérrel

Antigén negatív / keresztpróba negatív vérválasztás - a BBTS ajánlásai

Vércsoport	antitest	vérválasztás
Duffy	az összes antitest esetén	antigénre nézve negatív vérrel
Kidd	az összes antitest esetén	antigénre nézve negatív vérrel
Diego	anti-Di ^a , -Di ^b , -Wr ^b	antigénre nézve negatív vérrel
	anti-Wr ^a	IDAT kompatibilis vérrel
Xg ^a	anti-Xg ^a	IDAT kompatibilis vérrel
Dombrock	anti-Do ^a , -Do ^b	IDAT kompatibilis vérrel
	nagy gyakoriságú -Gy ^a , -Hy ^a , Jo ^a	lekevésbé IDAT inkompatibilis vérrel
Colton	anti-Co ^a	IDAT kompatibilis vérrel
	anti-Co ^b	IDAT kompatibilis vérrel
Li	alloanti-I (37C reaktív)	antigénre nézve negatív vérrel
	auto anti-I	IDAT kompatibilis vérrel

❖ *A transzfúziós igény kielégítésének laboratóriumi lehetőségei*

- *antitestszűrés és keresztpróba* → *napjainkban elérhető biztonság*
- *antitestszűrés keresztpróba nélkül* → *Type&Screen vérbiztosítás*
- *elektronikus vérkiadás* → *T&S folyamat teljes automatizációja*



★ *Képes-e az antitestszűrés kiváltani a keresztpróbát ?*

„Valószínűleg továbbra is az érzékeny keresztpróba biztosítja a donorsejtek optimális túlélését a recipiens szervezetében.” (A keresztpróba jelene és jövője, Transfusion; 1992)

7. A VÉRKÉSZÍTMÉNYEK KIVÁLASZTÁSA

7.2. KOMPATIBILIS VÉRKÉSZÍTMÉNY KIVÁLASZTÁSA

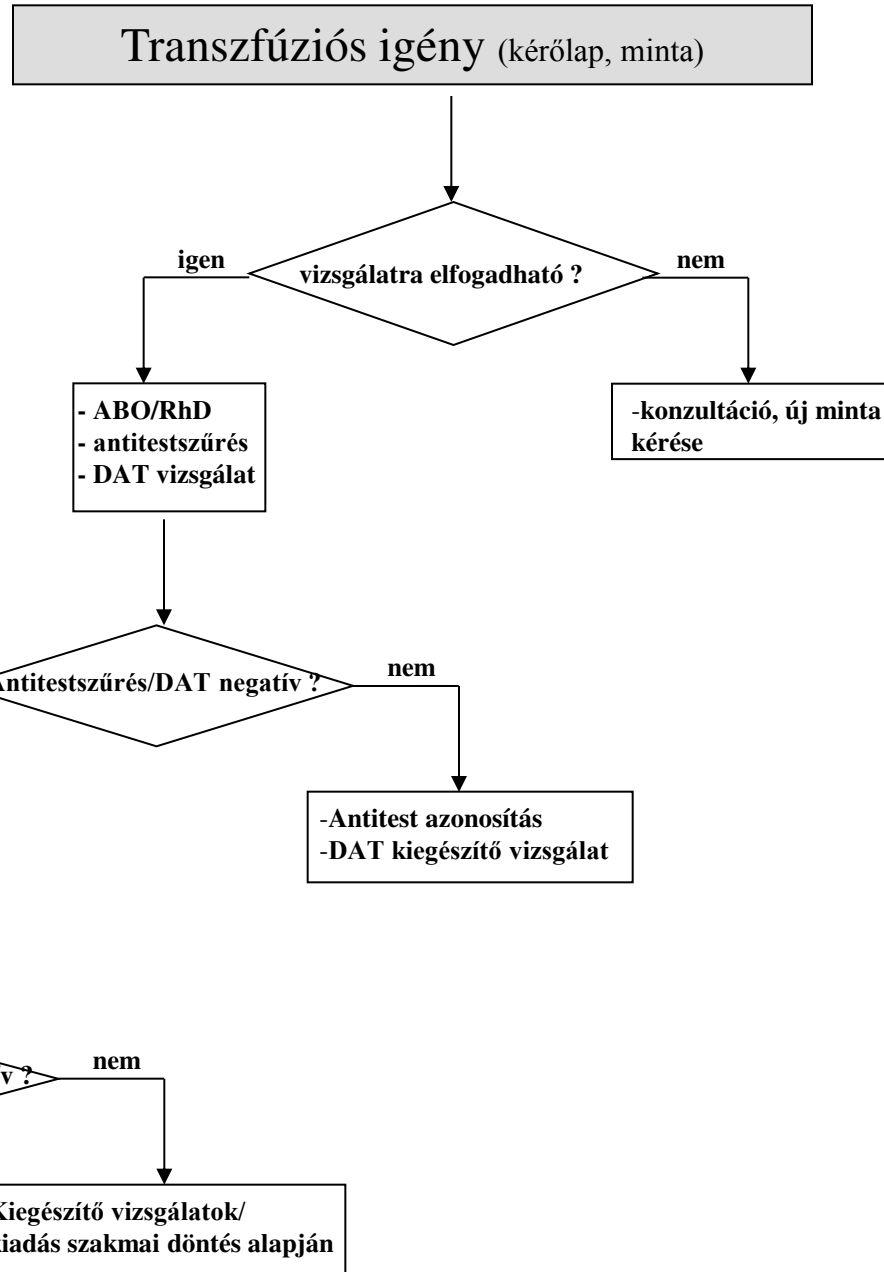
7.2.6. A választott vérkészítmények

7.2.6.1. Választott vörösvérsejt-készítmény adása indokolt az alábbi esetekben:

- ha a recipiens ellenanyagszűrésének az eredménye pozitív, akár allo-, akár autoantitest okozza azt;
- pozitív DAT-reakció esetén;
- ha a recipiens anamnézisében korábbi vizsgálat során kimutatott antitest szerepel;
- olyan esetben, amelyben a recipiens anamnézisében 3 hónapon belül immunizációra utaló adat szerepel (transzfúzió, terhesség, mesterséges immunizálás, transzplantáció);
- hypothermiában végzett műtétkor;
- csecsemők transzfúziója esetén;
- minden olyan esetben, amelyben fokozottan fennáll az immunizálódás veszélye (pl. MDS, thalassaemia, sarlósejtes anémia).

7.2.6.2. Választott thrombocyta-készítmény alkalmazása indokolt HLA-és/vagy thrombocytaellenes antitesttel rendelkező beteg esetén.

A vérválasztás folyamata



Transzfúzióra megfelelő

7. A VÉRKÉSZÍTMÉNYEK KIVÁLASZTÁSA

7.2. KOMPATIBILIS VÉRKÉSZÍTMÉNY KIVÁLASZTÁSA

7.2.5. A nem választott vörösvérsejt-készítmények

7.2.5.1. A laboratóriumi vércsoport-meghatározás, és az ellenanyagszűrés eredménye alapján nem választott, AB0- és RhD-azonos vagy AB0- és RhD-kompatibilis vörösvérsejt-készítmény adható azoknak a betegeknek, akiknél:

- a laboratóriumi vércsoport-meghatározással együtt végzett ellenanyagszűrés és DAT-eredménye negatív;
- továbbá nem rendelkeznek olyan korábbi lelettel, amelyben választott vér adását javasolták;
- továbbá 3 hónapon belül nem volt immunizáló esemény az anamnézisükben (transzfúzió, terhesség, mesterséges immunizálás, transzplantáció).

Ezt a gyakorlatot az angolszász irodalomban „Type and Screen” (T & S), azaz „csoport és szűrés” eljárásnak nevezik, és alkalmazzák azoknál a műtéteknél, amelyeknél a transzfúziót igénylő vérzés kockázata 10–20%-nál kisebb.

Type and Screen módon történő vérbiztosítás

❖ *Type and Screen módon történő vérbiztosítás feltételei*

- ismert *ABO/RhD* vércsoport
- *negatív antitestszűrés*
- *negatív DAT*
- *3 hónapot meghaladó negatív transzfúziós anamnézis*

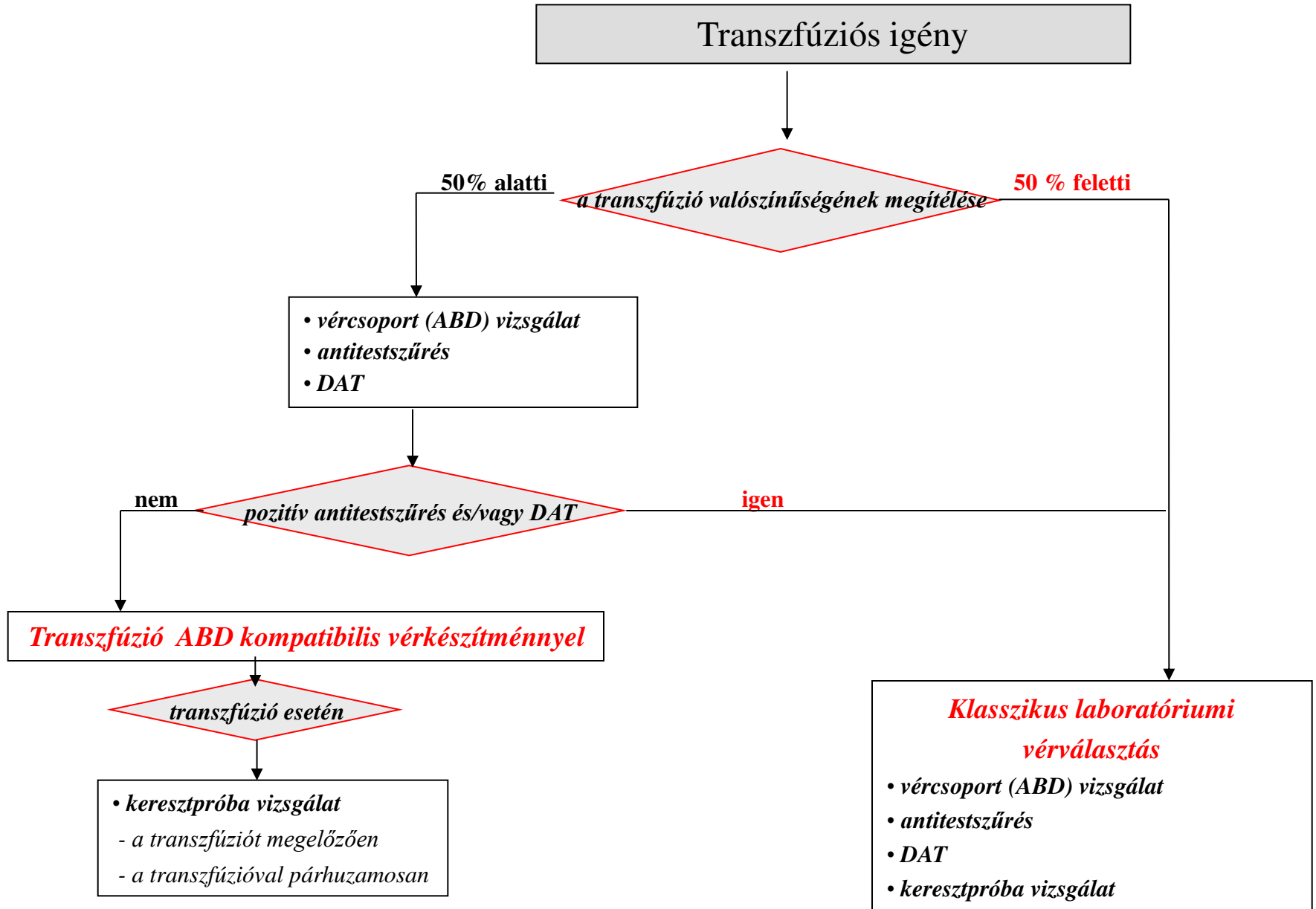
❖ *A klasszikus laboratóriumi vérválasztás és Type&Screen összehasonlítása*

		<i>laboratóriumi vérválasztás</i>	<i>Type&Screen</i>
1.	<i>ABO és RhD meghatározás</i>	<i>igen</i>	<i>igen</i>
2.	<i>Antitestszűrés</i>	<i>nem</i>	<i>igen</i>
3.	<i>Major keresztpróba (IDAT)</i>	<i>igen</i>	<i>nem (részben)</i>

❖ *Kérdések*

- *antitestszűréssel kimutatható-e minden a keringésben megjelenő antitest?*
- *biztonságos-e a transzfúzió, ha negatív antitestszűrés esetén elhagyjuk a keresztpróba vizsgálatot?*

T&S módon történő vérbiztosítás



Vérválasztás kontra T&S vérbiztosítás

❖ a T&S-t támogatók érvei

- az antitestszűrés bevezetésével a problémát jelentő gyakori antigén elleni antitestek időben felismerésre kerülnek
- a rendelkezésre álló vérkészlet racionálisan használható fel
- költséget, és munkát kímélő eljárás
- transzfúzió esetén gyors vérválasztás



CM/T arány

(Kantonspital St. Gallen; Svájc; M. Fopp és mtsai, 1991)

Nőgyógyászat	7,3	Idegsebészet	5,3	Urológia	3,9
Ortopédia	2,5	Általános Sebészet	2,1	Intenzív O	1,6
Hematológia	1,3				

magyarázat: CM= keresztpróba; T= realizált transzfúzió

❖ a T&S-t ellenzők érvei

- a keresztpróba elvégzése mint független ismétlés növeli a biztonságot
- **a kisgyakoriságú antigének elleni antitestekre nézve a T&S nem biztosít védelmet**
- a gyakorlatban negatív antitestszűrés mellett is előfordult pozitív keresztpróba

▪ Perkins (1982):

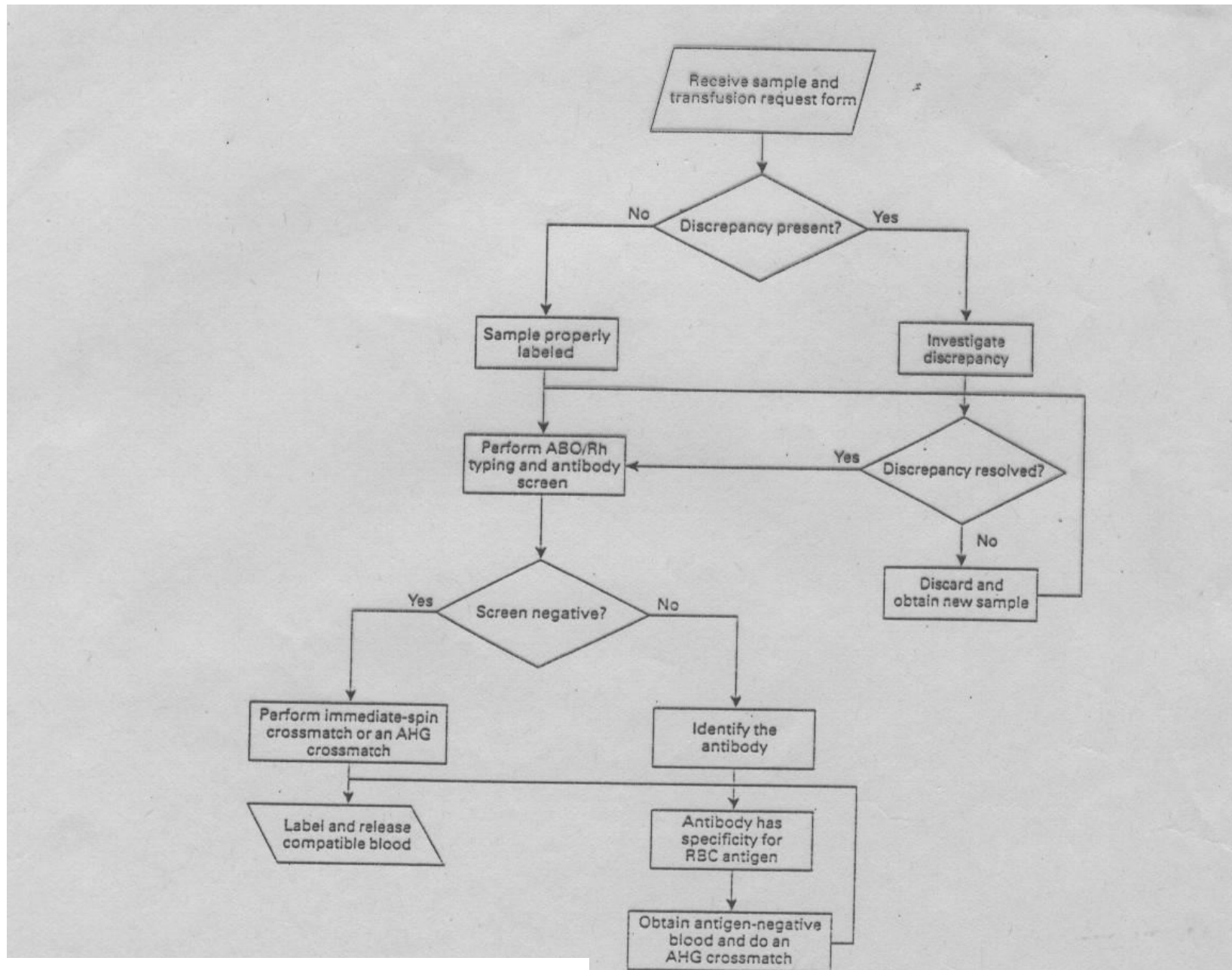
- 110780 keresztpróba vizsgálat eredményét vizsgálva
- 114 CM pozitív/ T&S negatív eredmény, de csak
- 4/114 klinikailag jelentős antitest
- **a keresztpróba elhagyása várhatóan 1/27685 esetben okoz HTR-t**

▪ Motchman (1985)

- 17500 beteg / 47000 keresztpróba vizsgálat
- 284 klinikailag jelentős antitest
- 30/284 CM pozitív/T&S negatív eredmény
- **24/30 antitest ritka antigének ellen irányul**

❖ **A keresztpróba jelene és jövője (Transfusion; 1992):** „Valószínűleg továbbra is az érzékeny keresztpróba biztosítja a donorsejtek optimális túlélését a recipiens szervezetében.”

Pretransfusion Testing without Serologic Crossmatch. Approaches to Ensure Patient safety



Pretransfusion Testing without Serologic Crossmatch.

Approaches to Ensure Patient safety

Table 2. Summary of pretransfusion testing statistics for a 3-year period (1994–1996)

Results	n	%
Total samples tested	65,628	
Number of samples rejected	1,082	1.64
Rate of ABO/Rh typing discordance	2,839	4.32
Positive antibody screen	2,010	3.06
Units selected by antiglobulin crossmatch	3,729	10.6
Total units transfused	35,110	
Mistyping of donor units	0	
Wrong units released	0	
Hemolytic transfusion reaction	0	

Table 3. Sample acceptability: rejection and associated problems

Missing/misprinting	n	%
Signature	403	37.2
Hospital number	364	33.6
Patient's name	272	25.1
No label	13	1.2
Type change	4	0.37
Others	26	2.4
Total	1,082	100

Table 4. Pretransfusion testing: discordance between two technologists in ABO/Rh typing

Error	
Technical, n	201
Clerical, n	82
Total, n	283
Reason for technical discrepancy	
Wrong reaction, %	71.2
Wrong type, %	27.6
Wrong demographics, %	1.06

M. Kuriyan and E. Fox; Vox Sang. 78:113-118(2000)

A T&S utón történő elektronikus vérkiadás feltételei

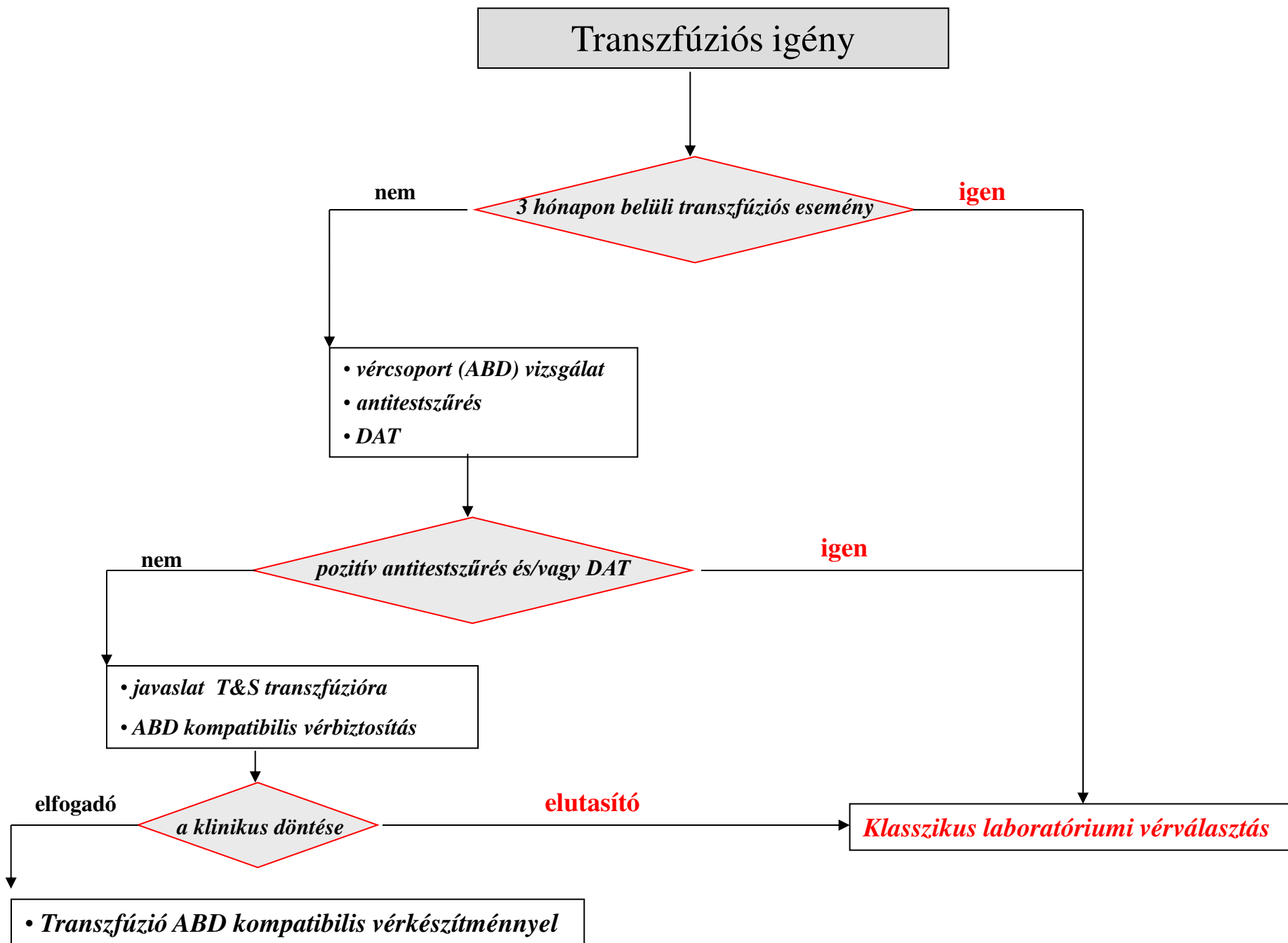
(ET 8. Immunhaematology, 2016)

1. a folyamatra vonatkozó feltételek

- *a minta és reagens beazonosítás számítógépes bárkód segítségével automatikus*
- *vércsoport vizsgálatok teljes - automatizált módon történtek*
- *adatátvitel on-line utón történt*
- *az antitest pozitív betegek kizárása az elektronikus vérkiadásból automatikus*
- *transzplantált betegek kizárása az elektronikus vérkiadásból automatikus*
- *A készítmény beazonosítása (donáció, vérkomponens, vércsoport, lejárati idő) automatikus*

2. A betegre és betegmintára vonatkozó feltételek

- *az aktuális minta és tárolt vércsoport eredmény azonosságának ellenőrzése automatikus*
- *az aktuális elektronikus vércsoport eredmény nem tartalmaz kézi bejavítást*
- *az antitestszűrés eredménye negatív*
- *a vércsoport és antitestszűrés teljes folyamata visszakereshető (fully authorized)*
- *a beteg előzetes immunizációjáról nincs adat*
- *a mintavétel és a tárolás az előírt feltételeknek szerint történt*



A módosított T&S előnyei

1. a rendelkezésre álló vérkészlet felhasználásának optimalizálása

- *potenciálisan minden transzfúziós igény T&S vérbiztosítási eljárással befogadásra kerül*
- *a rendelkezésre álló ABD kompatibilis vérrel a beteg állapotától függően a transzfúzió javallata folyamatosan felülbírálnak*
- *a labor által felkínált T&S eljárásról a klinikus dönt és azt klasszikus vérválasztásra módosíthatja*
- *ilyen esetben a már elvégzett vizsgálatok (ABD, antitest/DAT) kiegészül a keresztpróba vizsgálattal*
- *a rendelkezésre álló vérkészlet racionálisan használható fel*
 - *a CT/T arány (lásd Kantonspital St. Gallen; Svájc, 1991) szerint több beteg késedelem nélküli kezelését biztosítja*
 - *a transzfúzióra kiadásra kerülő vérek a lejárati határidejében kerülnek kiadásra*
 - *a vérbiztosítás ideje az újabb antigénig érőig érvényes*

2. a hátrányok a klasszikus vérválasztással szemben

- *Az antitestszűrés korlátai – a ritka antigének elleni antitestek ellen nem nyújt védelmet*

Előremutató változások a kompatibilitási vizsgálatok gyakorlatában

- ❖ *a keresztpróba vizsgálatok célja már csak a klinikailag fontos – immun antitestek kimutatása - IAT technika alkalmazása*
- ❖ *a kompatibilitás „új” megközelítése az antitestek biológiai tulajdonságaira is kiterjed – antigén negatív és keresztpróba negatív kompatibilis készítmény*
- ❖ *a kompatibilitás kiterjesztése K és Rh fenotípus antigénekre – az eljárással az antitestek ~80%-a megelőzhető – a transzfúziók biztonsága növelhető.*
- ❖ *a transzfúziós és vérbiztosítási igény elkülönülése – lehetőséget biztosít a Type&Screen eljárás adta előnyök gyakorlatban való realizálására*
- ❖ *a vércsoport-szerológiai automaták térnyerése a gyakorlatban*
- Az érzékenység növelése a fals pozitív reakciók megnövekedett gyakoriságával jár –a reakciók vizuális elbírálásának felértékelődése!