

# Info doonorile

<https://www.kliinikum.ee/verekeskus/>

<https://www.kliinikum.ee/verekeskus/doonorile>



**DONATING BLOOD OFFERS  
MANY BENEFITS FOR DONORS...**

# Vererühmasüsteemid

*Rahvusvahelise Vereülekande Seltsi andmetel on seisuga 2022 dets, peamisi vererühmasüsteeme **44**, s.h ABO ja Rh-süsteem.*

*ABO Hh/Bombay MNS Rh Lutheran Xg Kell Duffy*

**Blood group systems - 44 major blood group systems**  
*(including the ABO and Rh systems)*  
*were recognised by the International Society of Blood Transfusion (ISBT) in Dec 2022.*

[https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_blood\\_group\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_blood_group_systems)

# Inimese ABO veregruppide süsteem

Fenotüüp	Genotüüp
A	$I^A I^A$ ja $I^A i$
B	$I^B I^B$ ja $I^B i$
AB	$I^A I^B$
0	$ii$

# Inimese ABO veregruppide süsteem

<https://en.wikipedia.org/wiki/ABO>

<b>Fenotüüp</b> ehk vererühm	<b>Genotüüp</b>	<b>Erütrotsüütide</b> <b>antigeenid</b>	<b>Seerumi</b> <b>antikehad</b>
<b>A</b>	$I^A I^A; I^A i$	<b>A</b>	<b>anti-B</b>
<b>B</b>	$I^B I^B; I^B i$	<b>B</b>	<b>anti-A</b>
<b>AB</b>	$I^A I^B$	<b>A ja B</b>	<b>ei ole</b>
<b>0</b>	<b>ii</b>	<b>-</b>	<b>anti-A; anti-B</b>

# ABO-süsteem

**Vastsündinu** vereseerumise **ei ole** anti-A ja anti-B antikehasid (isohemaglutiniine) - need tekivad verre **esimese eluaasta jooksul** (alates u 6 elukuust).

Kuni 4. elukuuni määratakse ABO veregrupi kuuluvust ainult antigeenide määramise teel (otsene aglutinatsioonireaktsioon).

**Anti-A** ja **anti-B** antikehad kuuluvad **IgM antikehade** klassi. IgM antikehad on suhteliselt suured ja **ei ole võimelised platsentat läbima** ning jõudma loote vereringesse.

Samas aga võivad **0-vererühmaga emal** moodustuda verre anti-A ja anti-B **IgG antikehad**. Sel juhul on olemas võimalus, et lapsel kujuneb **vastsündinu ABO-hemolüütiline haigus**.

# ABO veregruppide sagedus Euroopas ja ajaloost

ABO veregruppide sagedus erinevates populatsioonides				
POPULATION	O	A	B	AB
U.S. whites	45%	41%	10%	4%
U.S. blacks	47	28	20	5
African Pygmies	31	30	29	10
African Bushmen	56	34	8	2
Australian Aborigines	34	66	0	0
Pure Peruvian Indians	100	0	0	0
Tuamotuans of Polynesia	48	52	0	0

# ABO vererühmade seoseid nakkushaigustega

- O-vererühm**    **kaitse:** malaaria (*P. falciparum*), süüfilis, [COVID-19](#)  
**risk:** koolera, sarlakid, gastroenteriit (Norwalk´i viirus),  
katk, viiruslik hepatiit
- A-vererühm**    **kaitse:** koolera, katk  
**risk:** südame infarkt (trombid), rõuged, süüfilis,  
kopsupõletik, gripp (A2 Hong-Kong), malaaria  
ja enamik kasvajaid (kõhunäärme, mao, soole, rinna jt)
- B-vererühm**    **kaitse:** koolera, gastroenteriit (Norwalk´i viirus), TBC?  
**risk:** katk (London, 1665, suri 12 000 in.), tüüfus, sarlakid,  
*E. coli* –infant. sooltepõletik, malaaria
- AB-vererühm**    **kaitse:** koolera

# ABO vererühmad ja vastupanuvõime haigustele

Erütrotsüütide pinnal olevad **glükoproteiini molekulid** tagavad raku membraani terviklikkuse, adhesiooni ning transpordivõime ja on ka retseptoriteks rakuvälistele signaalmolekulidele ning ensüümidele. ABO-antigeenidel on sarnased rollid täita nii **epiteelirakkudel** kui ka **erütotsüütidel**.

2022 Veregrupp võib insuldiriskiga veidi seotud olla:

<https://tervis.postimees.ee/7596278/veregrupp-voib-insuldiriskiga-veidi-seotud-olla>

*Anstee DJ. Relationship - blood groups & disease.*

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20308598>

## NÄITEID

- **ABO-vererühmad ja malaaria**

Uuringud on näidanud, et A-, B- ja AB-vererühmaga isikutel on suurem võimalus haigestuda raskekujulisse malaariasse (tekitajaks *Plasmodium falciparum*) kui 0-vererühmaga isikutel ning et A-rühmaga malaaria-haigetel on kõrgeim risk aneemia arenguks võrreldes 0 ja mitte-A fenotüübiga isikutega.

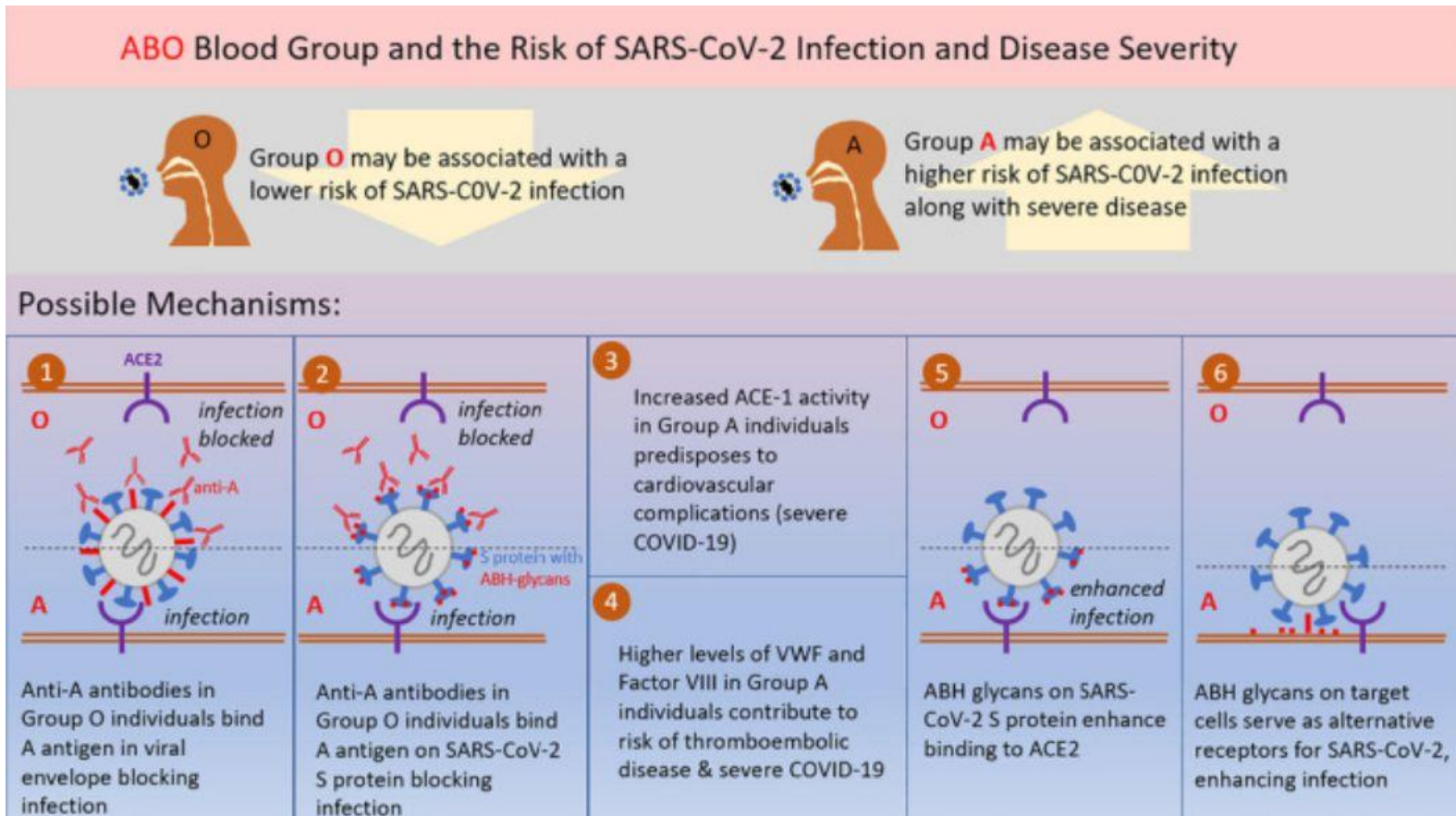
- *Association between Blood Groups, the Rhesus Factor and the Risk of Type 2 Diabetes.* [https://www.europeanjournalofscientificresearch.com/issues/PDF/EJSR\\_153\\_4\\_03.pdf](https://www.europeanjournalofscientificresearch.com/issues/PDF/EJSR_153_4_03.pdf)



# ABO-vererühmasüsteem ja Covid-19

2021 ABO blood group and COVID-19.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8014128/>



2020 COVID-19 and ABO blood group: another viewpoint.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjh.16884>

# AB0-vererühm ja pahaloomulised kasvaja

Üldine tendents haigestuda on seotud A-, veidi vähem B-vererühmaga ning 0-vererühma puhul oluliselt vähem.

*2016 Vasan SK et al. ABO blood group and risk of cancer.*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877782116300765?via%3Dihub>

*Relationship between  
various cancers and ABO blood groups.*

*The frequency of A group was significantly higher and 0 group was significantly lower in cancer patients as compared to controls.*

<http://ispub.com/IJPA/13/1/5982#sthash.5B6MmD4v.dpbs>

# Cancer and ABO Blood Group

*Cancers in general tend to be associated with group A, and slightly less strongly with group B.*

## Blood type A

Breast cancer: that blood type A women have a generalized tendency to **worse outcomes** and a more rapid progression with this cancer. Blood **type O** infers a slight degree of **resistance against breast cancer**, and even among patients, blood type O showed a significantly lower risk of death. Type AB's fall nearer to A's, having a slight increase in susceptibility and a more dramatic trend towards recurrence and shorter survival times. Blood **type B** generally acts a bit more like blood type O, imparting a degree of reduced susceptibility or **reduced risk**.

Gynecological tumors occur **more frequently** and are associated with worse prognosis in blood type A women.

## Blood type A

Stomach cancer: blood type A is associated with **an increased risk** for stomach cancer and **poorer survival**. **Blood type O** on the other hand, appears to exert **a protective effect** by preventing the growth and spread of the tumor and being associated with longer survival times.

Leukemia: evidence suggests that in general, blood type A individuals are **more predisposed**.

Brain and nervous system tumors: a positive, consistent, and often **very strong association has been** found between blood group A, a weaker association for these forms of cancer exists for blood type B. Conversely, it has been a consistent finding that being a blood **group O** is a **favorable prognostic factor** for brain and nervous system cancers.

## Blood type B

The B antigen links with **increased risk** of ovarian cancer.

Bone cancers show the **strongest association** with blood type B.

Esophageal and biliary cancer: blood type B individuals are susceptible.

## Blood type 0

Bladder cancer: blood type 0 is associated with higher grade, larger, more aggressive cancer.

Hodgkin's disease has shown an association with blood type 0.

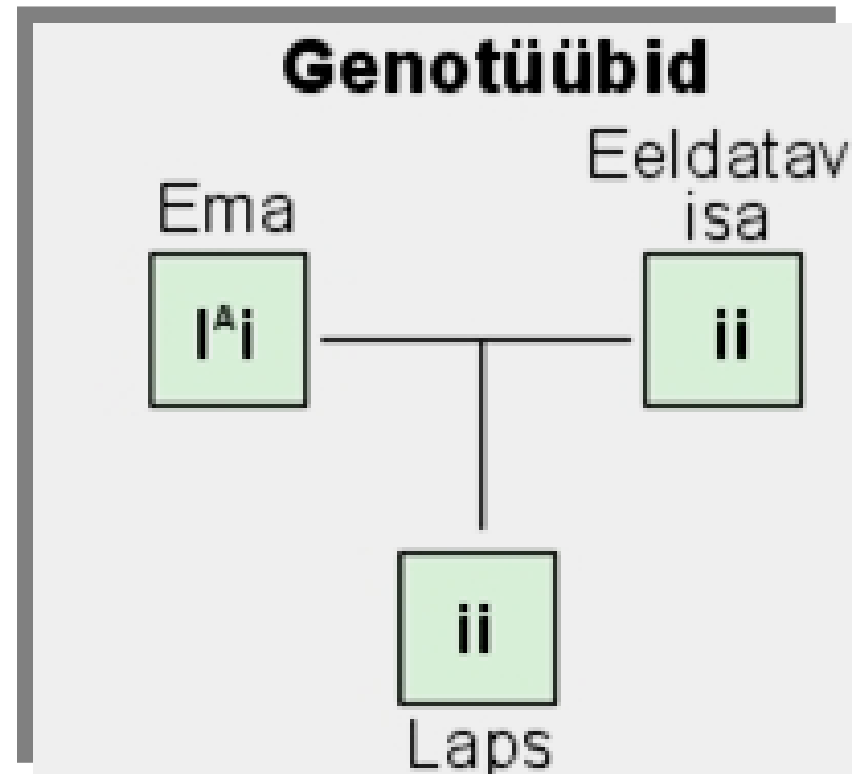
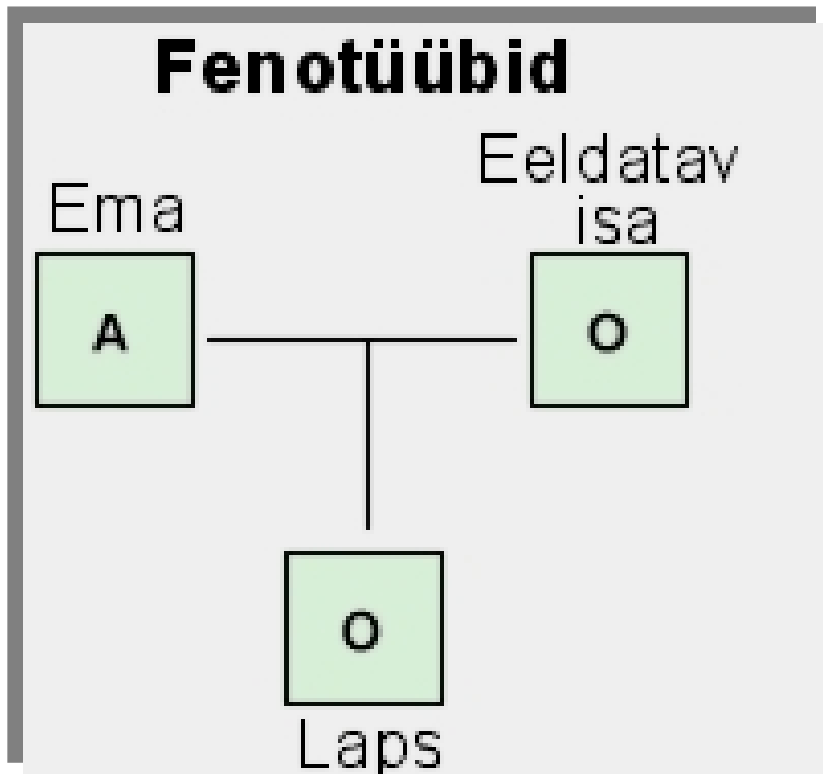
Skin cancer: in general, cancer of the skin appears to be **strongly associated** with blood type 0. Blood type 0 has also been found to have the highest frequency of **malignant melanoma**. They also had the lowest average time of survival after diagnosis. **Blood type A** tended to have the **longest survival times**, with this trend particularly strong in blood type A women.

## Rhesus factor

Colorectal cancer: **Rh<sup>-</sup>** individuals are more likely to have a **localized disease**, while **Rh<sup>+</sup>** individuals are more likely to have **metastatic disease**

# Normaalne pärandumistüüp

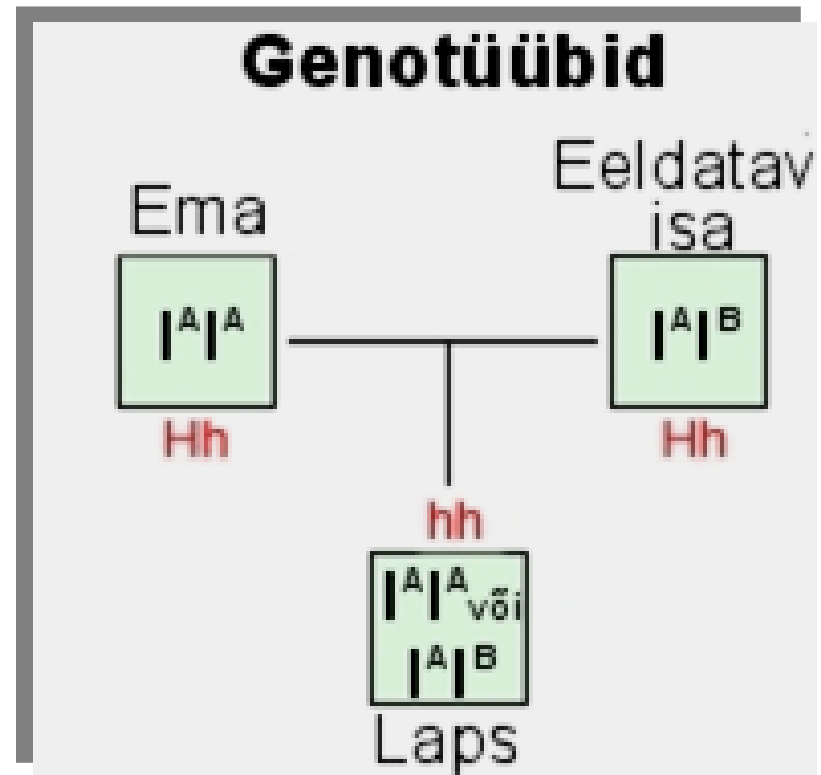
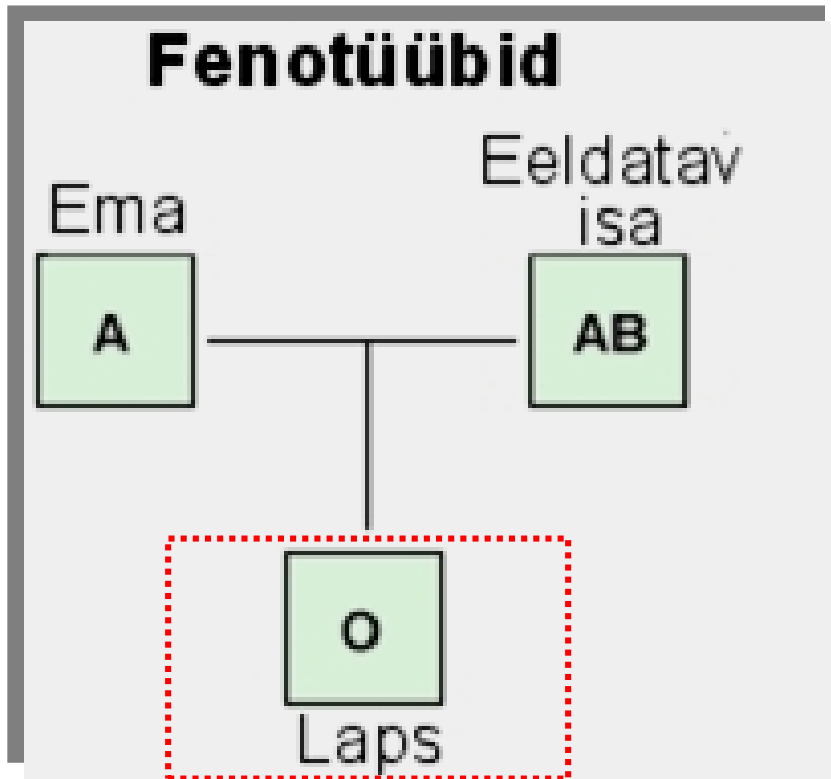
**Tavaliselt:** Kui A vererühmaga emal sünnib 0 vererühmaga laps, siis eeldatakse, et isal peaks olema 0 vererühm (vt. tabel) või siis isa kannab retsessiivset alleeli ( $i$ ) ja on heterosügootne ( $I^A i$  või  $I^B i$ ).



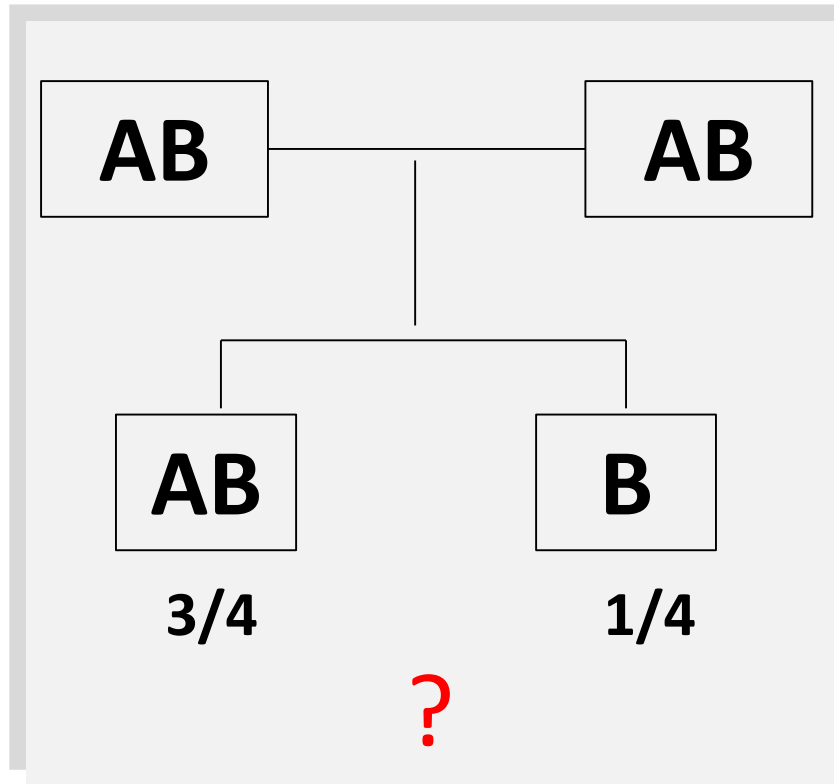
# Bombay fenotüüp (väga haruldane)

Näiteks vanematel, kellel kummalgi pole **i** alleeli sünnib **0 vererühmaga laps**.

**Selgitus:** **H-antigeen on A ja B antigeenide eellane**. Laps pärandab heterosügootsetelt (Hh) vanematelt retsessiivsed alleelid (**hh**). Kuna A või B vererühm saab väljakujuneda ainult **H** alleeli olemasolul - siis lapsel ongi 0 vererühm.



# Problem

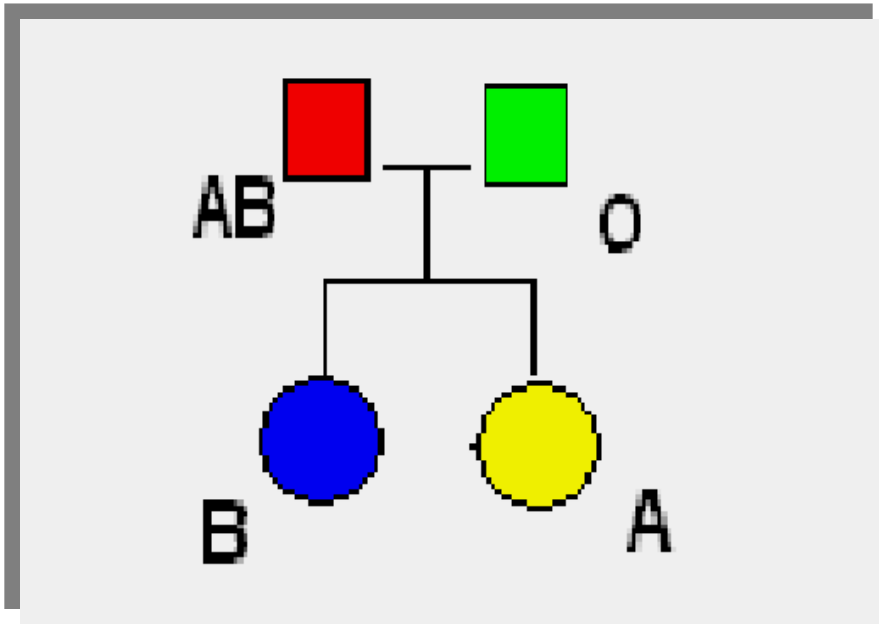




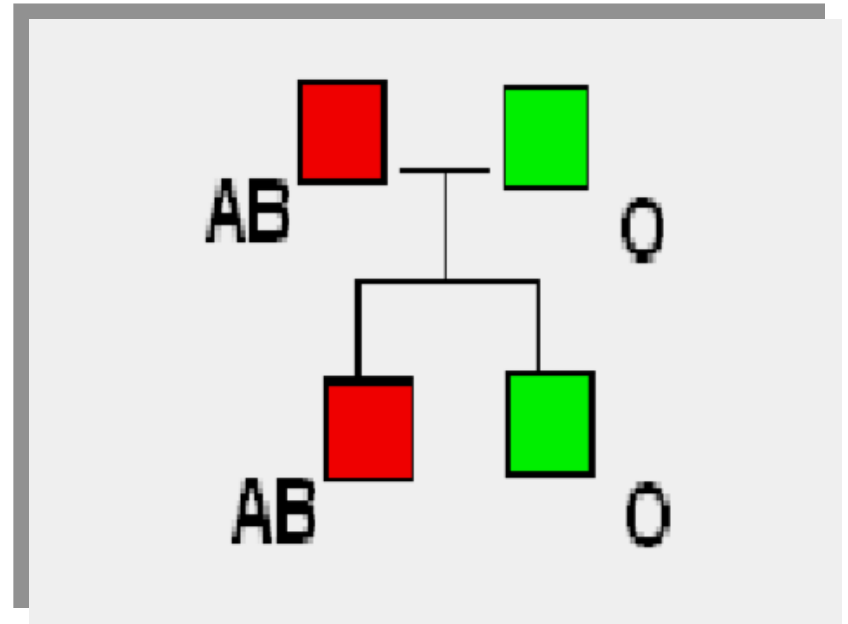
# Cis-AB

**Cis AB** on haruldane ABO vererühma antigeen, genotüüp on sarnane normaalse AB vererühmaga. **Mõlemad alleelid paiknevad ühes kromosoomis** → **lahknevad koos**. Tõenäoliselt tekkinud mutatsiooni tagajärjel.

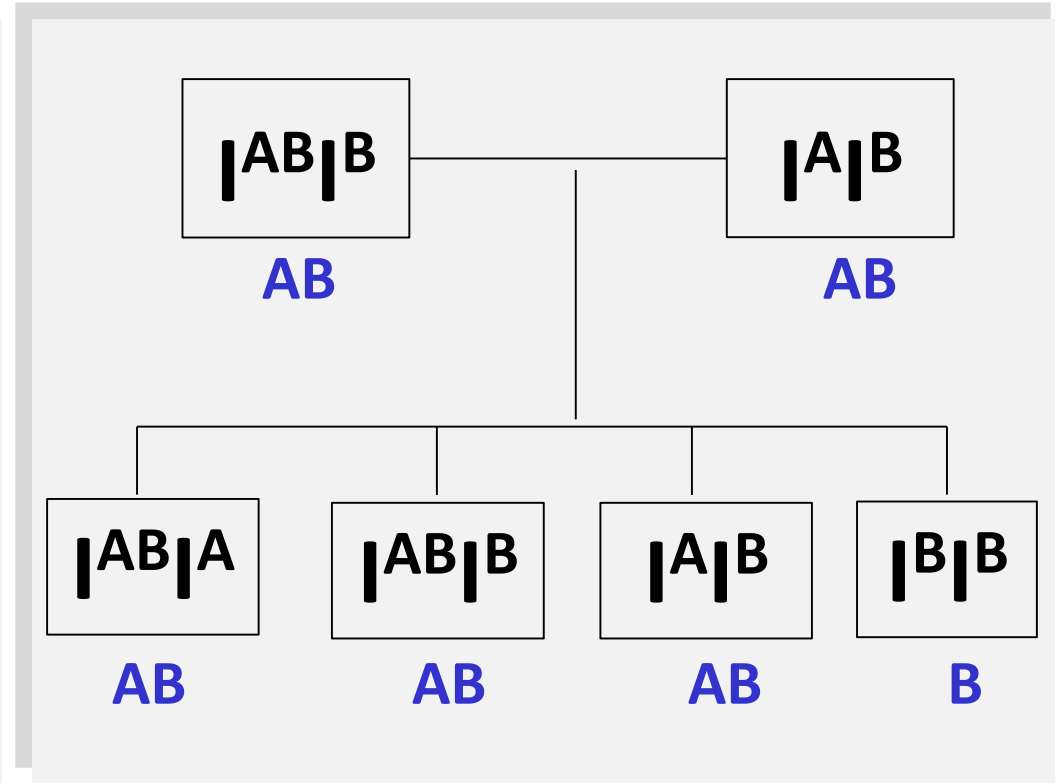
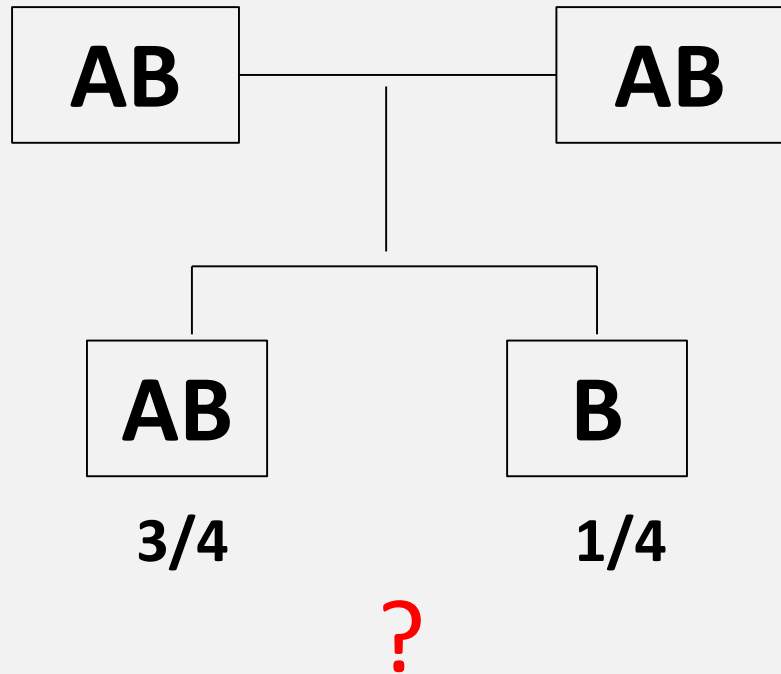
## Normaalne pärandumistüüp



## Cis-AB pärandumistüüp



# Cis-AB pärandumise näide



# Reesus-süsteem

Rh-süsteemis on teada üle 40 erineva antigeeni. Olulisemad nendest on D-, C-, E-, c- ja e-antigeen.

**D-antigeen** on **Rh-süsteemi kõige tähtsam antigeen**, mille esinemise järgi erütrotsüütide pinnal jagunevad inimesed:

**Rh-positiivsed** - erütrotsüütidel **on D-antigeen**

**Rh-negatiivsed** - erütrotsüütidel **ei ole D-antigeeni**.

Eestis on ~83% Rh<sup>+</sup> ja ~17% Rh<sup>-</sup> isikuid.

**Vereülekanne puhul tuleb alati jälgida, et D-negatiivne haige saaks D-negatiivse doonori vere, sest vastasel korral võivad tekkida haigel D-antigeeni vastased antikehad, mis järgnevate vereülekannete puhul tekitavad vereülekanne-järgseid tüsistusi.**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Rh\\_blood\\_group\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Rh_blood_group_system)

# Rh<sup>+</sup> / Rh<sup>-</sup> esinemise sagedus erinevates populatsioonides

[https://en.wikipedia.org/wiki/Rh\\_blood\\_group\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Rh_blood_group_system)

The frequency of Rh factor blood types and the RhD neg allele gene differs in various populations.

## Population data for the Rh D factor and the RhD neg allele<sup>[1 2]</sup>

Population	Rh(D) Neg	Rh(D) Pos	Rh(D) Neg alleles
Basque people	21–36% <sup>[1 3]</sup>	65%	approx 60%
other Europeans	16%	84%	40%
African American	approx 7%	93%	approx 26%
Native Americans	approx 1%	99%	approx 10%
African descent	less 1%	over 99%	3%
Asian	less 1%	over 99%	1%

<https://elu24.postimees.ee/3322075/baskide-esivanemad-parinevad-lahis-idast>

# ABO- ja Rh-süsteemi antikehad

**Vastsündinu** vereseerumis ei ole anti-A ja anti-B anti-kehasid (isohemaglutiniine) - need tekivad verre **esimese eluaasta jooksul**. Anti-A ja anti-B antikehad kuuluvad **IgM** antikehade klassi, mis on suhteliselt suured ja ei ole võimelised platsentat läbima ning jõudma loote vereringesse.

Samas aga 0-vererühmaga emal võivad moodustuda verre **IgG-ABO antikehad** ning sel juhul on võimalus, et lapsel kujuneb **vastsündinu ABO-hemolüütiline haigus**.

Kõige sagedasemad vastsündinu **hemolüütilise tõve põhjustajad** on **Rh(D)-antigeeni** vastased **IgG-antikehad** juhul, kui Rh-negatiivsel emal sünnib Rh-positiivne laps.

<https://inimene.ee/haigused-ja-seisundid/list/haigused-ja-seisundid/reesuskonflikt-lootel-875>

<http://eestiarst.ee/loote-reesusstaatuse-mitteinvasiivne-diagnostika-prenataalse-diagnostika-uus-voimalus-eestis>

# Reesuskonflikt

**Reesuskonflikt** võib tekkida ema ja loote vahel juhul kui **ema veri** on **reesusnegatiivne** ja **loote veri reesuspositiivne**. Reesuskonflikti sagedus sõltub reesusnegatiivsete inimeste hulgast populatsioonis. Paljude mitteeuropiidsete hulgas on reesusnegatiivsete inimeste osakaal väga väike, seega ka reesuskonflikti esinemine madal.

Eestlaste jt europiidsete hulgas on reesusnegatiivseid inimesi ~17%.

Euroopas keskmiselt esineb **Rh<sup>-</sup>**-naistel rasedusi **Rh<sup>+</sup>**-lootega sagedusega 1:10.

Tavaliselt esimese raseduse ajal ema ja loote vahelist reesuskonflikti ei kujune.

Oluline on reesusnegatiivse naise esimene rasedus reesuspositiivse lapsega, kuna sel ajal võib toimuda ema sensibiliseerumine Rh-antigeeniga (umbes 13% juhtudest).

Sensibiliseerunud **Rh<sup>-</sup>**-naistel (veres esinevad reesus-D-antigeeni vastased antikehad) jälgitakse **AK kontsentratsiooni muutust raseduse ajal** korduvalt tehtavate uuringutega.

*Ilma tänapäevaste ennetus- ja ravimeetoditeta sünniks Rh<sup>-</sup>-naistel teisena sündinud Rh<sup>+</sup>-lastest ~5% kas surnult või omaks raskeid tervisekahjustusi.*

*Ravimata jäänud konflikt võib viia loote hukkumisele või närvisüsteemi kahjustuseni.*

Tänapäeval kasutatakse Rh<sup>-</sup>-naistel sensibiliseerumise ärahoidmiseks **anti-RhD immunoglobuliini** (vahetult sünnituse- või raseduse katkemise järgselt) ja seetõttu on **vastsündinu hemolüütilise haiguse esinemine oluliselt vähenenud.**