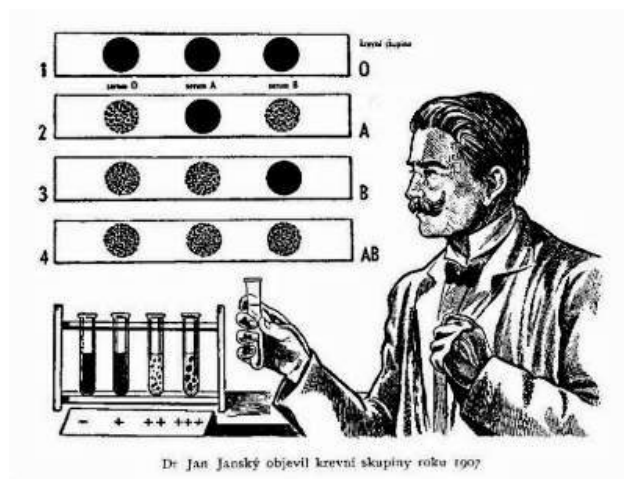


Krevní skupiny obecně

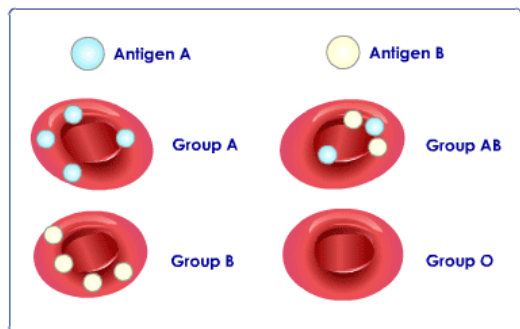


Objev krevních skupin patří mezi významné objevy lékařství počátku 20. století.

Objev je spojen se jménem českého lékaře Jana Janského (1873 - 1921). Ten jako první na základě křížových pokusů s krevním sérem zjistil, že člověk má jednu ze 4 krevních skupin. Tento poznatek měl obrovský význam pro transfuze - přestaly být smrtelným rizikem pro pacienta.



Dr. Jan Janský objevil krevní skupiny roku 1907



Určování krevních skupin

- na **membránách erytrocytů** se vyskytují různé **antigeny** bílkovinné podstaty zvané **aglutinogeny** (příslušné reakce s těmito antigeny způsobují shlukování - aglutinaci - krve)
- nejvýznamnější jsou právě aglutinogen A a aglutinogen B

podle přítomnosti aglutinogenů se určuje **krevní skupina**:

Skupina A - Tvoří se pouze aglutinogen A
Skupina AB - Tvoří se oba aglutinogeny

Skupina B - Tvoří se pouze aglutinogen B
Skupina O - Netvoří se žádný aglutinogen*

** Lépe řečeno - netvoří se aglutinogen (antigen) A nebo B. Nalézt zde však můžeme tzv antigen H, což je vlastně prekurzor pro antigen A i B. V některých textech je proto skupina O nazývána skupinou H.*

- v **krevní plazmě** jsou naopak obsaženy **bílkovinné protilátky** zvané **aglutininy** (anti-A, anti-B)
- o tom, které typy protilátek jsou v krvi obsaženy, opět rozhoduje krevní skupina člověka

Skupina A - Tvoří se pouze aglutinin anti-B.
Skupina AB - Netvoří se žádný aglutinin.

Skupina B - Tvoří se pouze aglutinin anti-A.
Skupina O - Tvoří se oba aglutininy (tj. anti-A i anti-B).

Transfúze

- pokud při transfúzi dostane pacient s krevní skupinou A sérum od dárce s krevní skupinou B, začnou pacientovy anti-B protilátky shlukovat krev a pacient pravděpodobně zemře

- vzhledem k několika dalším faktorům, **neplatí** ani známá poučka o krevní skupině **O** jako o **univerzálním dárci**, či o krevní skupině **AB** jako o **univerzálním příjemci** (pokud se jedná o transfúzi plné krve)

- při transfúzi se tedy může použít jen krev stejné skupiny, navíc je nutné udělat ještě poslední křížovou zkoušku kompatibility séra a pacientovy krve

	Group A	Group B	Group AB	Group O
vzhled erytrocytů				
aglutininy v plazmě			None	
antigeny tedy aglutinogeny na krvinkách	A antigen	B antigen	A and B antigens	No antigens

Dědičnost krevních skupin

- alely, které podmiňují tvorbu aglutinogenu (buď A nebo B) jsou dominantní vůči alele, která nepodmiňuje tvorbu žádného aglutinogenu
- alely jsou mezi sebou jsou **kodominantní**

Fenotyp - krevní skupina A - Genotyp AA nebo AO
Fenotyp - krevní skupina B - Genotyp BB nebo BO
Fenotyp - krevní skupina AB - Genotyp AB
Fenotyp - krevní skupina 0 - Genotyp OO

alely	skupina
$I^A I^A$	A
$I^A I^0$	A
$I^B I^B$	B
$I^B I^0$	B
$I^A I^B$	AB
$I^0 I^0$	0

Rodiče A X A - Dítě - A nebo 0
Rodiče A X B - Dítě - A, B, AB nebo 0
Rodiče B X B - Dítě - B nebo 0
Rodiče A X 0 - Dítě - A nebo 0
Rodiče B X 0 - Dítě - B nebo 0
Rodiče AB X AB - Dítě - A, B nebo AB
Rodiče AB X A - Dítě - A, B nebo AB
Rodiče AB X B - Dítě - A, B nebo AB
Rodiče AB X 0 - Dítě - A nebo B
Rodiče 0 X 0 - Dítě - pouze 0

- v některých případech tedy můžeme **vyloučit rodičovství** (otcovství) na základě znalosti krevních skupin rodičů a dítěte
- v praxi známe ovšem pouze fenotyp, nikoli genotyp jedince
 - při takovéto zkoušce musíme uvažovat všechny možné genotypy, určující daný fenotyp
 - možnosti ukazuje **tabulka**

Rh faktor

- kromě systému antigenů ABO se rozlišuje množství dalších systémů - Rh, MNSs, Lewis, P
 - nejznámější je **systém Rh** - objevil Wiener při pokusech s krví opice makaka (*Maccacus Rhesus*)
- dělíme jedince na

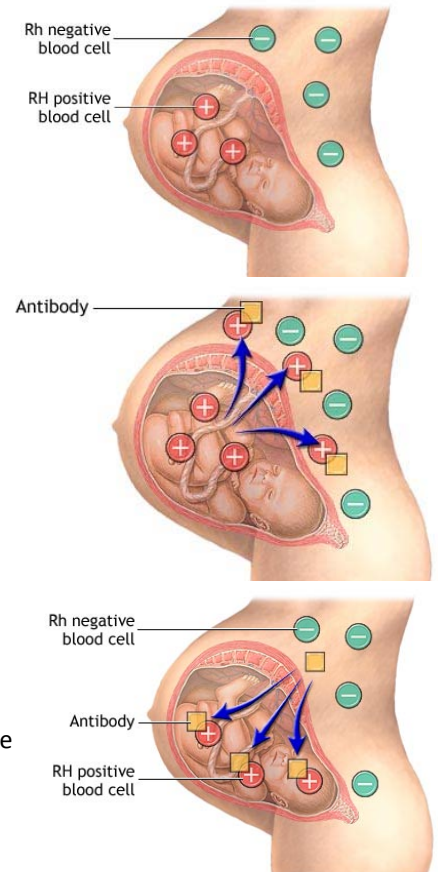
osoby Rh pozitivní (Rh+) a **osoby Rh negativní (Rh-)**
Rh+ se dědí dominantně **osoby Rh- jsou tedy recesivní homozygoti**

Rodiče Rh+ X Rh+ = Dítě Rh+ nebo Rh-
Rodiče Rh+ X Rh- = Dítě Rh+ nebo Rh-
Rodiče Rh- X Rh- = Dítě pouze Rh-

- význam mají **antigeny C, D, E / c, d, e**
- rozhoduje **antigen-D**
 - je-li přítomen antigen D
 - je jedinec Rh+ (Rh pozitivní)
 - není-li přítomen antigen D (jedinec má antigen d)
 - je jedinec Rh- (Rh negativní)
- protilátky proti Rh pozitivní skupině (anti-D protilátky) se u Rh negativního jedince nevyskytují přirozeně (narozdíl od ABO systému)
- objeví se až v případě imunizace jedince Rh pozitivní krví při nevhodné transfuzi či při nekompatibilním těhotenství
- v ČR jsou přibližně čtyři pětiny obyvatelstva Rh pozitivní

Fetální erytroblastóza - hemolytická nemoc novorozenců

- tzv. nekompatibilní těhotenství
 - matka Rh-
 - dítě zdědilo po otci Rh+
- matčin imunitní systém bojuje proti plodu
 - plod je Rh+
 - matčin imunitní systém tento antigen nezná - považuje jej za cizorodý
 - imunitní systém začne vytvářet protilátky
 - u plodu způsobí různé formy novorozenecké žloutenky (rozklad krve)
 - v horším případě také různé nervové poruchy
- první těhotenství rizikové nebývá (díky placentární bariéře nedochází k míšení krve matky s krví plodu)
- krev novorozence se do matčina oběhu dostane až při porodu
- i toto malé množství stačí k imunizaci matky
- každé další nekompatibilní těhotenství by bylo mnohem rizikovější
- podávání anti-D protilátek do 72h po porodu (i po potratu či po provedení amniocentézy)



Podskupiny (krevních skupin)

- antigenita (síla reakce) u skupiny A nemusí být jednotná - rozlišuje se několik podskupin (A1 - A6)
- nejsilnější antigenitu a tudíž nejsilnější reakci s anti-A protilátkami má skupina A1, nejslabší A6
 - nižší antigenita je důsledkem nižšího podílu erytrocytů s antigenem A (
 - zbylé erytrocyty mají pouze antigen H - tedy pouhý prekursor, laicky řečeno nic
- obdobná je situace u skupiny B
- v případě skupiny AB rozlišujeme podskupiny rovněž - skupina A2B1

Fenotyp Bombay

- tvorba antigenu H je geneticky podmíněna
- vzácný případ - jedinec hh (recesivní homozygot) - netvoří antigen H
- antigen H je prekursor pro tvorbu antigenu A i B - může být syntéza antigenů A či B přerušena
- ve výsledku - jedinec má fenotyp skupiny O (není prokázán antigen A, respektive antigen B)
- ačkoli jedinec může nést geny pro tvorbu některého z těchto antigenů (A či B, případně obou)

- jedinec má genotyp AA - ale zároveň i hh
- fenotypově mu bude určena krevní skupina O (právě tento fenotyp se označuje jako fenotyp Bombay)
- pokud bude mít potomka s jiným jedincem se skupinou O
- tentokrát ovšem jde o jedince s genotypem OO a HH
- potom bude mít tento potomek krevní skupinu A (genotyp AO Hh)
- výsledkem bude tedy situace, která odporuje základním pravidlům dědičnosti krevních skupin
- jedná se však o velmi vzácný fenomén, poprvé identifikovaný právě v Indii

zdroje

<http://apps.uwhealth.org/health/adam/sp/13/100217.htm>

<http://genetika.wz.cz/skupiny.htm>