













Vážené kolegyně a kolegové,

v dnešním čísle Laboratorních listů vám přinášíme podrobné informace o krevních skupinách.

## KREVNÍ SKUPINA – ABO SYSTÉM

První objevený systém krevních skupin u člověka byl systém ABO. Nezávisle na sobě ho objevili Karel **Landsteiner** (1901), Jan **Jánský** (1907) a William Lorenzo **Moss** (1910). Landsteiner objevil 3 krevní skupiny a označil je jako A, B a C (dnes A, B a 0) a za tento objev dostal roku 1930 Nobelovu cenu za fyziologii a lékařství. Roku 1902 A. Descatello a A. Sturli prokázali čtvrtou skupinu (AB) jako „výjimku z Landsteinerova pravidla“. Jánský objevil čtyři krevní skupiny a označil je I, II, III a IV. Moss rovněž objevil čtyři krevní skupiny, ale označil si je v opačném pořadí než Jánský. Výbor amerických vědeckých společností v roce 1921 pro sjednocení doporučil označení podle Jánského. Ve 30. letech 20. století se krevní skupiny začaly označovat písmeny **A**, **B**, **AB** a **O** podle Landsteinerova a toto označení je považováno za mezinárodní klasifikaci.

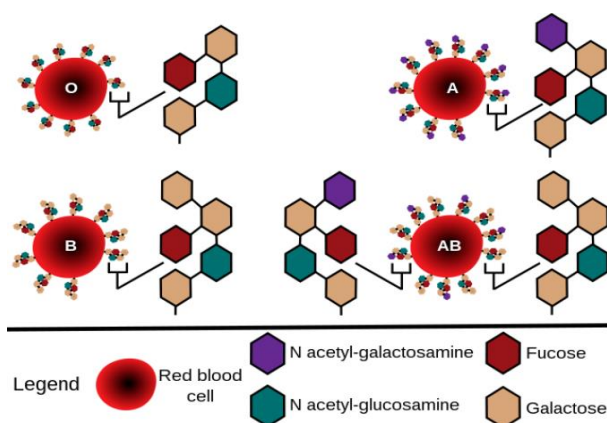
Krevní skupiny se určují podle přítomnosti bílkovinných **antigenů** (aglutinogenů) na membráně erytrocytů a tvorbou bílkovinných **protilátek** (aglutininů) v krevní plazmě viz následující tabulka.

	krevní skupina A	krevní skupina B	krevní skupina AB	krevní skupina 0
typ červené krvinky				
protilátky v krevní plazmě				
antigeny na povrchu červených krvinek				

**Krevní skupina 0** je původní krevní skupina, z níž se v průběhu evoluce vyvinuly ostatní skupiny. Lidé s touto krevní skupinou bývají označováni jako původní obyvatelé nebo jako lovci. Skupina 0 v séru obsahuje protilátky anti-A i anti-B a na erythrocytech nejsou žádné antigeny. **Krevní skupina A** je nejvíce zastoupenou skupinou u evropské populace. Lidé s touto skupinou bývají označováni jako zemědělci. Na erythrocytech se nachází antigen A a sérum obsahuje protilátky anti-B. Lidé s **krevní skupinou B** bývají označováni jako kočovníci. Na jejich erythrocytech se vyskytuje antigen B a sérum obsahuje protilátky anti-A. **Krevní skupina AB** je považována za nejmladší krevní skupinu, a proto je její zastoupení nejnižší ve světové populaci. V séru nejsou obsaženy protilátky a na erythrocytech nacházíme oba typy antigenů – antigen A i antigen B.



Antigeny jsou glykolipidy, nebo-li krátké oligosacharidy napojené na vnější lipidovou molekulu v plazmatické membráně erytrocytů. Jejich antigenní vlastnosti se projevují už u 37 dní starého plodu, na jehož erythrocytech jsou prokazatelné antigeny A a B. Základní stavební jednotkou je oligosacharid (viz následující obrázek), který vzniká kombinací čtyř monosacharidů (N-acetylgalaktosamin, L-fukosa, D-galaktosa a N-acetylglukosamin). Pět monosacharidů tvoří antigen H, což je prekurzor antigenů A i B. Struktura šestého monosacharidu rozhoduje, zda se jedná o antigen A nebo antigen B, a to podle navázaného monosacharidu (A: N-acetylgalaktosamin, B: galaktóza).



Bylo zjištěno, že někteří jedinci skupiny A produkují protilátky, které aglutinují erythrocyty jiných jedinců skupiny A. Vznikly tak dvě základní podskupiny, a to  $A_1$  a  $A_2$ . Rozdíl mezi podskupinami spočívá v počtu antigenů A na povrchu erythrocytů, kdy na  $A_1$  je zhruba 1 000 000 antigenů A na erythrocyt a u  $A_2$  250 000 antigenů A na erythrocyt. Příčinou je nižší aktivita enzymové transferázy v konverzi prekurzoru antigenů A u podskupiny  $A_2$ . I u skupiny B existují podskupiny. Jejich výskyt je však na rozdíl od skupiny A vzácnější, a proto se i hůře klasifikují. Protilátky patří mezi imunoglobuliny a jsou v séru přítomny ve třídách IgG (získané) a IgM (přirozené). Vznikají jako odpověď na opakovaný kontakt s antigeny A a B ve střevě, neboť tyto substance se vyskytují u mnoha živočichů a rostlin, sloužících jako potrava. Rovněž jsou součástí mikrobiálních buněk. Většina novorozenců nemá při narození v séru žádné průkazné protilátky. Vytvářet se začínou až během prvních měsíců života. Lze je poprvé zjistit u dětí ve věku 3 – 6 měsíců. Nejvíce protilátek je v těle kolem pátého až desátého roku života, poté jejich množství s věkem klesá. Novorozenci mohou mít ojediněle protilátky anti-A nebo anti-B od matky, ale tyto protilátky jsou třídy IgG, kdy se do krve plodu dostávají při hemolytickém onemocnění novorozenců transplacentární cestou. Anti-A protilátky v séru u skupiny B jsou rozděleny do dvou odlišných populací, tj. anti-A reagující s  $A_1$  i  $A_2$  a anti-A reagující jen s  $A_1$ . Podskupina  $A_1$  obsahuje vedle antigenů A ještě jeden antigen –  $A_1$ . Určování krevní skupiny má význam především při podání krevní transfúze. Historicky první doložená krevní transfúze byla podána již v roce 1665 mezi dvěma psy. 1667 byla provedena krevní transfúze člověku od jehněte. Dnes již víme, že transfúze zvířecí krve lidem má mnoho vedlejších účinků a pravděpodobně končily smrtí příjemce. Až roku 1819 James Blundell provedl svou první krevní transfúzi od člověka člověku. Při krevní transfúzi by se mělo přihlížet ke krevním systémům, aby při inkompatibilitě mezi krví dárce a příjemce nedošlo k akutní hemolýze. Kdy k akutní hemolytické reakci může dojít již po transfúzi 10 ml krve.

