

Zabývejme se problémem krevních skupin z hlediska dědičnosti.
(Víte, kdo objevil krevní skupiny a jejich vlastnosti?)

Základní potřebné informace:

- Každý člověk má ve své genetické výbavě dvojici tzv. *alel*. Ty jsou trojího druhu, označujeme je symboly A, B a 0.
- Každý člověk má tedy jeden z šesti tzv. *genotypů* – AA, A0, BB, B0, 00, AB.
- Lidé s genotypy: AA a A0 mají krevní skupinu **A**,
BB a B0 mají krevní skupinu **B**,
00 mají krevní skupinu **0**,
AB mají krevní skupinu **AB**.
- Rodiče předávají svým dětem velmi složitou genetickou informaci, z hlediska krevních skupin či genotypů je však situace jednoduchá: *každý rodič předává svému dítěti jednu ze svých dvou alel, a to každou z nich se stejnou pravděpodobností 50 %*.

Například mají-li oba rodiče krevní skupinu **0**, mají tedy nutně oba genotyp 00, a nemají tedy jiné alely, než druh 0. Oba tedy předají svému dítěti alelu 0, a jejich potomek má nutně genotyp 00, tedy opět krevní skupinu **0**.

Má-li jeden z rodičů krevní skupinu **A** (předává dítěti alelu A či 0) a druhý krevní skupinu **B** (předává dítěti alelu B či 0), pak jejich potomek bude mít jeden z genotypů AB, A0, B0, 00, a může tedy mít krevní skupinu **A**, **B**, **0** či **AB**.

1) Zjistěte, jaké krevní skupiny mohou mít děti, jsou-li známy genotypy obou rodičů.

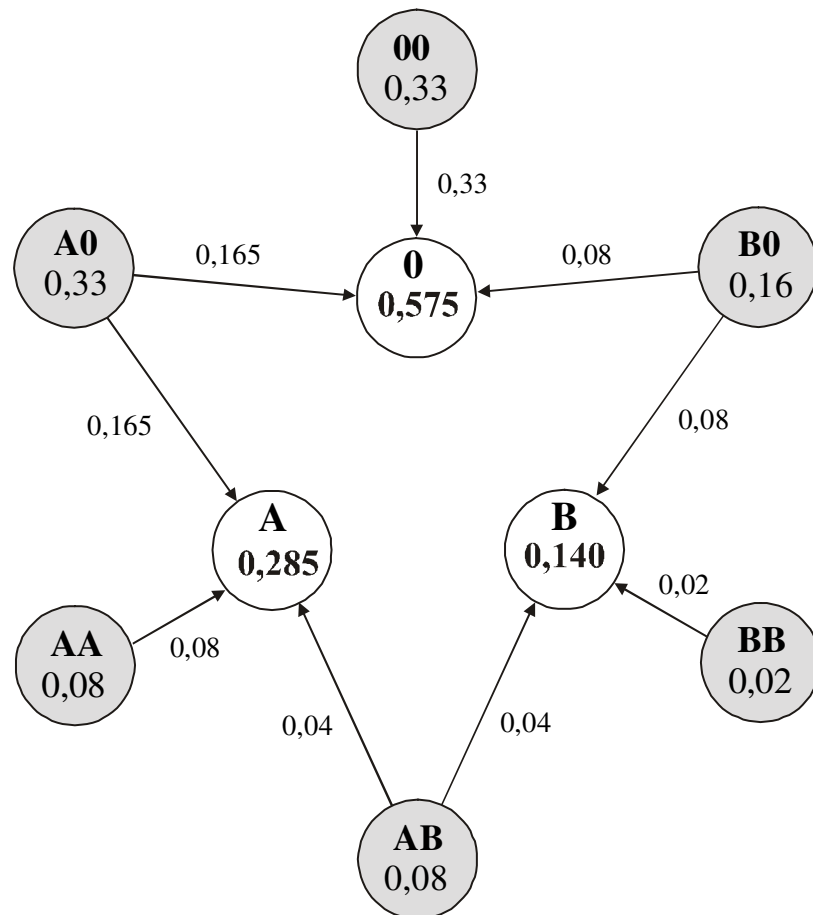
	AA	A0	BB	B0	00	AB
AA	A	A	AB	A, AB	A	A, AB
A0	A	A, 0	B, AB	A, B, 0, AB	A, 0	A, B, AB
BB	AB	B, AB	B	B	B	B, AB
B0	A, AB	A, B, 0, AB	B	B, 0	B, 0	A, B, AB
00	A	A, 0	B	B, 0	0	A, B
AB	A, AB	A, B, AB	B, AB	A, B, AB	A, B	A, B, AB

Genotypy nejsou v populaci zastoupeny rovnoměrně, například ve střední Evropě je rozložení genotypů a krevních skupin takové, jaké udává následující tabulka (v jiných populacích, např. v Asii či Polynésii je podstatně jiné):

Krevní skupina	Genotyp	Zastoupení v populaci (v %)	Pravděpodobnost, že náhodně vybraný člověk má daný genotyp
A	AA	8	0,08
	A0	33	0,33
B	BB	2	0,02
	B0	16	0,16
0	00	33	0,33
AB	AB	8	0,08
Součet		100	1,00

Toto rozložení je stejné u mužů i u žen.

2) Doplňte údaje v následujícím schématu a vypočítejte pravděpodobnosti toho, že rodič předá svému dítěti alelu A, B či 0.



3) Dopačítejte údaje v následujících tabulkách a vypočítejte pravděpodobnosti toho, že dítě bude mít genotyp AA, A0, BB, B0, 00 či AB (zaokrouhlujte v levé tabulce na tisícinny a v pravé na setiny).

		Alela předaná druhým rodičem		
		A (0,285)	B (0,140)	0 (0,575)
Alela předaná prvním rodičem	A (0,285)	0,081	0,040	0,164
	B (0,140)	0,040	0,020	0,080
	0 (0,575)	0,164	0,080	0,331

Genotyp	Pravděpodobnost
AA	0,08
A0	0,33
BB	0,02
B0	0,16
00	0,33
AB	0,08
Součet	1,00

Pravděpodobnosti se násobí!

Co jste zjistili o rozložení genotypů v další generaci dětí?

Odpověď:

Rozložení genotypů u dětí je stejné, jako bylo v generaci rodičů. Je tedy stabilní.

- 4) Velmi zajímavý fakt můžete objevit, když zjistíte, jak se rozložení krevních skupin v čase mění. Představte si, že třeba vlivem vnějších podmínek dojde ke změně toho stabilního rozdělení genotypů, které teď existuje - například o několik málo procent se zastoupení genotypů zvýší či sníží (součet ale pochopitelně musí zase být 100 %). Zvolte si sami takové mírně odlišné hodnoty. Co se pak stane? Vypočtete si to!

(Stačí vypočítat rozdělení v první a druhé generaci potomků.)

Odpověď:

Pokud se rozložení genotypů v některé generaci změní v nestabilní, dojde ihned v následující generaci k takové změně, která rozložení opět stabilizuje na jiných hodnotách.

Příklady:

Generace	Rozdělení genotypů						Předávání alel		
	AA	AO	AB	BB	BO	OO	A	B	O
1.	12,00	28,00	8,00	4,00	14,00	34,00	30,00	15,00	55,00
2.	9,00	33,00	9,00	2,25	16,50	30,25	30,00	15,00	55,00
3.	9,00	33,00	9,00	2,25	16,50	30,25	30,00	15,00	55,00

Generace	Rozdělení genotypů						Předávání alel		
	AA	AO	AB	BB	BO	OO	A	B	O
1.	10,00	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00	25,00	40,00	35,00
2.	6,25	17,50	20,00	16,00	28,00	12,25	25,00	40,00	35,00
3.	6,25	17,50	20,00	16,00	28,00	12,25	25,00	40,00	35,00

Odpověď: Je velmi užitečné vypracovat jednoduchou tabulku v Excelu.