

Krev v soudním lékařství

Kat. číslo 109.3044



Proveďte jednoduchý test a rozhodněte, zda červená skvrna obsahuje syntetickou krev. Určete ze syntetické krve krevní skupinu AB0 a typ Rh. Identifikujte ze tří osob hlavního podezřelého z určitého trestného činu.

Krev a krevní stopy jsou významným důkazním prostředkem na místě činu a poskytují cenné informace pro objasnění trestného činu. Typicky se dokazuje krevní skupina, aby mohli být vyloučeni potenciální podezřelí.

Soudní (forenzní) lékaři zjišťují přítomnost určitých proteinů (A, B a Rh) v červených krvinkách a určují tak krevní skupinu v neznámém vzorku.

Krev se skládá ze čtyř složek: plazmy, červených a bílých krvinek a krevních destiček. Plazma je průhledná tekutina v barvě slámy, která tvoří 55 % krve. Je to směs vody, cukrů, tuků, proteinů a různých solí. Krevní plazma navíc obsahuje řadu koagulačních faktorů, které jsou důležité pro zastavení krvácení.

Červené a bílé krvinky a krevní destičky představují ostatních 45 % krve. Červené krvinky (erytrocyty) jsou malé bikonkávní čočky. Každá z nich obsahuje protein vázající kyslík hemoglobin, který obsahuje čtyři atomy železa a může vázat jak kyslík (O₂), tak i oxid uhličitý (CO₂).

Tvar červených krvinek poskytuje velký povrch, kterým mohou difundovat plyny, které se poté navážou na atomy železa. Typická červená krvinka má průměr cca 7,5 μm a tloušťku 2 μm.

Hlavní funkcí krve je přeprava plynů, odpadních produktů z látkové výměny a hormonů tělem. Při proudění krve plícemi se na hemoglobin vážou molekuly kyslíku, a když krev proudí tělem dále až do kapilár, opět kyslík odevzdává. Výměnou za něj přepravuje hemoglobin zpátky do plic oxid uhličitý a další odpadní plyny. Tento proces se neustále opakuje.

Určení krevní skupiny AB0 a typu Rh ze syntetické krve

Některé proteiny na povrchu červených krvinek se nazývají „antigeny“ a určují krevní skupinu člověka.

Systém pro klasifikaci lidských krevních skupin se nazývá „AB0“ a objevil jej rakouský lékař Dr. Karl Landsteiner, který za svůj objev získal v roce 1930 Nobelovu cenu. Podle tohoto systému má osoba s antigenem A „krevní skupinu A“ a osoba s antigenem B „krevní skupinu B“. Nemá-li někdo žádný z těchto dvou antigenů, má „krevní skupinu 0“, zatímco někdo s oběma antigeny patří ke „krevní skupině AB“.

Krevní plazma obsahuje cirkulující proteiny s názvem „protilátky“. Osoby s krevní skupinou A tak mají protilátky proti krevní skupině B a naopak. Osoby s krevní skupinou AB nemají žádné z těchto protilátek, zatímco někdo s krevní skupinou 0 má v krvi obě formy protilátek.

Krevní skupina se určuje pomocí „antiséra“, tzn. z krve s určitými známými protilátkami. „Sérum anti-A“ tak obsahuje protilátky orientované proti A, zatímco „sérum anti-B“ má analogicky protilátky zaměřené proti B. Obě antiséra společně se používají k určení krevní skupiny AB0. Obě séra se přitom smíchají vždy samostatně s kapkou testované krve a vyšetří se z hlediska aglutinace (shlukování).

Dalším důležitým antigenem na povrchu červených krvinek je protein Rh, který byl poprvé nalezen u makaka rhesus, a proto byl po něm pojmenován.

Osoby s tímto proteinem jsou „Rh pozitivní“ (také: „Rh+“) a ostatní jsou tak „Rh negativní“ („Rh-“). Rh negativní pacienti, kteří dostali transfúzi Rh pozitivní krve, mohou vytvářet RH protilátky. Proto mohou mít při opětovné transfúzi Rh pozitivní krve potransfúzní reakci, v jejímž průběhu může dojít k aglutinaci krve. Proto se při určování krevní skupiny obvykle současně testuje kompatibilita Rh.

Dalším, méně známým systémem je „MNS systém“. Vedle antigenů A a B mají červené krvinky ještě jeden ze tří následujících antigenů: antigen M, N nebo S. Tento systém lze použít pro vyloučení dalších podezřelých nebo pro rozlišení mezi různými podezřelými, pokud mají náhodou stejnou krevní skupinu AB0.

Pomocí rozdělení četnosti různých antigenů uvedených v tabulkách 4, 5 a 6 lze určit pravděpodobnost, s níž má obyvatel dané populace určitou kombinaci krevních skupin. Například pro stanovení pravděpodobnosti výskytu kombinace B, M a Rh+ se musí nejprve v uvedených tabulkách zjistit procentuální četnosti každé jednotlivé krevní skupiny. Krevní skupinu B má 10 % obyvatel USA (tedy poměr 1:10), krevní skupina M se vyskytuje u 22 % (poměr 1:4,55) a Rh+ se nachází u 85 % obyvatel (poměr 1:1,18). Vynásobením tří poměrových čísel vychází $10 * 4,55 * 1,18 = 54$ (zaokrouhleno).

To znamená, že jeden z 54 občanů USA má kombinaci krevních skupin B. M. Rh+.

Syntetické neo/krevní vzorky a séra v této experimentální sadě neobsahují žádný biologický materiál a jsou tak zcela nezávadné a bezpečné z hlediska případných biologických nebezpečí. Přesto byste vždy měli nosit ochranné brýle, rukavice a laboratorní plášť, pokud pracujete s chemikáliemi.