

### СЪСИРВАНЕ НА КРЪВТА

Съсирването на кръвта е важен биологичен процес, който пред-пазва организма от обилни кръвозагуби. Ако със спринцовка вземем кръв от един кръвоносен съд и я поставим в епруветка, ще видим, че след няколко минути се образува гъста пихтиеста маса, която носи името кръвен сгъстак, кръвен съсирек или коагулум. След известно време сгъстакът започва да се свива и отделя една прозрачна, лепкава, жъл-теникава течност, която се нарича кръвен серум. След като престои по-дълго време (10—12 часа), съсирекът рязко намалява своя обем и като се свива и уплътнява, се отлепва от стените на епруветката и за-почва да плува в заобикалящия го серум.

Ако погледнем под микроскопа една прясна, току-що взета капка кръв, ще видим в началото само формените елементи, заобиколени с течната и безструктурна плазма. Постепенно в нея се появяват все по-вече и повече фини нишки, които, преплитайки се в най-различни по-соки, образуват гъста мрежа, в цепнатините на която се задържат белите и червените кръвни клетки — образува се кръвният сгъстак.

Според съвременните схващания съсирването на кръвта е сложен биохимичен процес, в който вземат участие множество фактори. Въ-преки че понастоящем броят на тези фактори превишава десет, основ-ните фактори са четири — тромбокиназа, калциеви йони, протромбин и фибриноген.

*Тромбокиназата* е фермент, който се съдържа в тромбоцитите и се освобождава от тях при разпадането им. В по-ново време е устано-вено, че тромбокиназа се съдържа още и в белите кръвни клетки и във всички тъкани, от които се освобождава при нараняването им. Тъй като тромбокиназата, освобождавана от различните клетки и тъкани, има повече или по-малко различен химичен строеж, някои автори за-местват понятието тромбокиназа, което те запазват само за съдържа-щата се в тромбоцитите тромбокиназа, със сборното понятие *тромбопластично вещество* или накратко *тромбопластин*.

*Калциевите йони* се съдържат винаги като нормална съставна част на плазмата в

достатъчно количество.

*Протромбинът* (протромбаза или тромбиноген) е неактивен фермент, спадащ към групата на плазмените глобулини, който се намира в кръвта като нейна нормална съставна част в концентрация 0,04 %. Изработва се в черния дроб при участието на витамин К. При липсата на витамин К или недостатъчната му набавка с храната съсирваемостта на кръвта рязко спада поради недостиг на протромбин.

*Фибриногенът* е един от трите основни вида серумни белтъци, който се съдържа в плазмата в количество 0,3—0,4%. В присъствието на соли той е лесно разтворим във вода, докато образуващият се от него през време на кръвосъсирването фибрин е неразтворим.

За изясняване механизма на кръвосъсирването има предложени много теории. Най-приемливата теория, която понастоящем се поддържа от по-голямата част от авторите, е ферментативната теория на професора от Юревския университет Александър Шмид, създадена от него през 1872 г. Според тази теория процесът на съсирването е сложен и в някои отношения все още непълно изяснен ферментативен процес, в който участвуват редица фактори и който протича главно в две взаимносвързани фази. През първата фаза освободеното от разпадащите се тромбоцити, от левкоцитите и от клетките на наранените тъкани тромбопластично вещество действа върху съдържащия се в плазмата неактивен фермент протромбин и в присъствието на калциевите йони го превръща в активен фермент тромбин. През втората фаза полученят активен тромбин действа върху разтворения в плазмата фибриноген и го превръща в неразтворим фибрин. Схематично тези две фази на кръвосъсирването можем да изразим по следния начин:

I фаза: тромбопластин + Са-йони + протромбин = тромбин.

II фаза: тромбин + фибриноген = фибрин.

Образувалият се фибрин представлява преплетени в най-различни посоки еластични бели нишки, между които се задържат белите и червените кръвни клетки и по този начин се образува кръвният сгъстак (кръвната запушалка). Последният изпълва

раната, запушва наранения кръвоносен съд и спира кръвотечението, а с течение на времето поради способността на фибрина да се свива придръпва ръбовете на раната и улеснява нейното затваряне и зарастване.

Целият процес на съсирването на кръвта при нормални условия завършва най-много за 8—10 мин. Това е нормалното време на кръвосъсирване. Всяко удължаване на това време е вече болестно явление и говори за опасност от обилни и продължителни кръвотечения.

Има едно особено заболяване, наречено хемофилия, което се среща при мъжете и при което кръвта е загубила способността да се съсирва. В такъв случай и най-малкото нараняване може да доведе до обилни кръвозагуби и дори до смърт.

Съсирването на кръвта може да стане не само при нараняване на кръвоносен съд и изтичане на кръв извън него, но и при запазена цялост на последния — когато е нарушена само неговата гладка вътрешна обвивка. В такъв случай допиращите се до нея тромбоцити започват да се разпадат, кръвта се съсирва и се образува т. нар. тромб, който запушва кръвоносния съд на мястото на образуването си. Особено често такива тромби се образуват при възпалителни процеси във вените — заболяване, известно под името тромбофлебит. Опасността от тромбофлебита се състои главно в това, че парченце от образувания тромб по пътя на венозния кръвен поток може да дойде до сърцето, да запуши някой негов кръвоносен съд и да предизвика бърза смърт — явление, известно под името емболия на сърцето.

В някои случаи се налага да се попречи на кръвта да се съсирва. Това се постига, като се отстрани поне един от факторите, вземащи участие при съсирването на кръвта. Така например, ако попречим на разпадането на тромбоцитите, като съберем изтичащата кръв в съд с много гладки, парафинирани стени, кръвта за дълго време остава течна и не се съсирва. Ако пряко взета кръв поставим веднага при ниска температура, тя също не се съсирва. Кръвосъсирването е ферментативен процес, а известно е, че при ниска температура всички ферменти спират своето действие. На съсирването на кръвта може да се попречи, като се отстранят Са-йони. Този е най-честият и практически най-удобният начин за предпазване на кръвта от съсирване — постига се, като към кръвта се прибавят малко количество цитратни или оксалатни соли (натриев или калиев цитрат или оксалат), които правят неразтворими калциевите соли и ги утаяват. Такава кръв се нарича цитратна (респ. оксалатна) или консервирана и намира широко приложение при кръвопреливането поради това, че ако се пази на тъмно и студено място, запазва своите свойства в течение на дълъг период от време — повече от 30

дни.

Съсирване на кръвта не може да стане и когато към нея се прибавят вещества, възпрепятстващи ферментативното действие на тромбина. Главен представител на тези вещества, които носят общото име антитромбини, е т. нар. *хепарин*. Нормално той се образува в черния Дроб и в белите дробове, от които е получен в чист вид. В минимални концентрации хепаринът циркулира в кръвта и свързвайки постоянно образуващия се вследствие на непрекъснатото разпадане на малки количества тромбоцити тромбин, не позволява образуването на тромби вътре в кръвоносните съдове.

Други вещества с мощно противосъсирващо действие са хирудинът, който се извлича от смукалата на пиявицата, и дикумаролът, който е изолиран от листата на гнилата детелина, а понастоящем се получава и синтетично.

Съсирването на кръвта може да се възпрепятствува, като се отстранява фибриногенът. Това се постига, като към съда, в който е събрана прясно изтеклата кръв, се прибавят няколко стъклени зърна и съдът постоянно се разклаща или ако кръвта се разбърква непрекъснато с една пръчка. При това непрекъснато разбъркване фибриногенът се превръща във фибрин и под формата на фини фибринови нишки се полепва по пръчката или по стъклените зрънца, като заедно с тях може да бъде отстранен от съда. Останалата в съда кръв се нарича дефибринирана и намира приложение главно във физиологията — при промиване на изолирани в ън от тялото органи.

Долно челюстната кост се състои от две части: тяло (*corpus*) и два клона (*rami mandibulae*), разположени спрямо тялото под известен ъгъл, който при израснали индивиди се колебае от 110 до 130°.

Тялото има формата на подкова, обърната с вдлъбнатата страна навътре, а с изпъкналата навън. По средата на вдлъбнатата вътрешна повърхност се намират бодилковидни израстъчета за залавяне на мускули. От двете им страни се разполага по една ямка; в тези ямки залягат подезичните слюнчени жлези.

По средата на външната повърхност се издига триъгълно поленце (*trigonum mentale*),

характерно само за човека. Встрани от него се намира външното отворстие на долно челюстния канал, през което излизат крайните клончета на долно челюстния нерв. Долният ръб на тялото е заоблен, а върху горната му част се разполагат кухинки, в които се поместват корените на зъбите.

Клоновете на долната челюст изхождат от задната странична част на тялото. По вътрешната повърхност на всеки от тях се намира отвор, който води в костния канал на долната челюст. По външната и вътрешната повърхност на ъгъла, образуван от всеки клон и тялото на костта, се разполагат грапавини, за които се залавят дъвкателните мускули. В горната си част клоновете завършват с два израстъка — преден и заден. Предният израстък е плосък и заострен. За него се залавя един от дъвкателните мускули, поради което е наречен мускулен израстък (проис. muscularis). Задният ставен израстък (проис. articularis) в края си е цилиндрично задебелен и притежава ставна повърхност. Чрез него долната челюст се свързва със слепоочната кост в долно-челюстната става. Отпред, непосредствено под ставната повърхност, се намира неголяма ямка за залавяне на външния криловиден мускул.

**Подезичната кост** (os hyoideum) се разполага надолу от долно-челюстната кост, под задния край на езика и над гръкляна, на височината на III и IV шиен прешлен. Тя е неголяма кост с дъговидна форма, обърната с изпъкналата си страна напред, а с вдлъбнатата назад. Състои се от тяло и два чифта роговидни по форма израстъци— големи и малки. Големите рога изхождат от двете страни на тялото. Съединяват се с него посредством хрущял, който впоследствие се заменя с костна тъкан. Малките израстъци изхождат от мястото, където големите срастват с тялото. Те вкостяват много по-късно от големите.

Подезичната кост е свързана с черепните кости посредством съединителнотъканни връзки. Тя служи като място за залавяне на мускулите на езика, гръкляна и др.