هموستاز یا بند آمدن خون (Hemostasis)

بدن انسان برای بند آوردن خون از رگی که به تازگی دچار صدمه شده است از روش مهندسی سگ آبی استفاده می‌کند. همان طوری که دانشجویان عزیز در کارتون‌ها و فیلم‌های تلویزیونی ملاحظه کرده اند

سگ آبی برای این که سدی در مقابل نهر و رودخانه ایجاد کند اولاً سعی می‌کند که مسیرهای با عرض کم را انتخاب کند ثانیاً قطر و یا عرض رودخانه که جریان بزرگی از آن عبور می‌کند را با استفاده از تنه درختان کاهش داده و سوراخ‌هایی با قطر کمتر که جریان آب کمتری از آنها عبور می‌کند، تقسیم می‌نماید به این ترتیب از یک سوراخ بزرگ (منظور عرض رودخانه) سوراخ‌های کوچکتری می‌سازد. در نهایت سوراخ‌های کوچک را با شاخ و برگ درختان مسدود می‌کند برای بند آوردن خون در بدن انسان نیز تقریباً به شیوه فوق عمل می‌شود.

اول آن که قطر رگ آسیب دیده توسط تحریک سیستم عصبی و عوامل پلاکتی تنگ می‌شود (کم شدن قطر مجرای رگ آسیب دیده و در نتیجه کاهش میزان جریان خون و خون ریزی)، دوم ایجاد میخ پلاکتی ناپایدار ناشی از تجمع پلاکتی و توقف خون ریزی و سوم ایجاد لخته پایدار ناشی از فعال شدن فاکتورهای انعقادی یعنی تبدیل فیبرینوژن محلول به فیبرین نامحلول و ایجاد شبکه فیبرینی در محل زخم و پارگی. به عبارت دیگر تبدیل سوراخ بزرگ به سوراخ‌های ریزتر و حال مسدود نمودن سوراخ ریزتر توسط به دام

Scanned by CamScanner

انداختن سلول‌های خونی و ایجاد لخته پایدار. حال به تفصیل در مورد جزئیات بیشتر چگونگی انعقاد خون بحث می‌شود.

هموستاز : تشکیل میخ پلاکتی و فعال شدن آبشار انعقادی است .

این سیستم به منظور جلوگیری از اتلاف خون و جلوگیری از خروج خون از رگ آسیب دیده به کار می‌افتد. هرگاه رگی پاره یا قطع شود، هموستاز به وسیله چندین مکانیسم به انجام می‌رسد که عبارتند از :

۱. اسپاسم رگی (Vasospasm)
۲. تشکیل میخ پلاکتی (Platelete plug)
۳. انعقاد خون یا تشکیل لخته (Coagulation)
۴. رشد بافت فیبری به داخل لخته خون برای بستن سوراخ ایجاد شده در رگ

اسپاسم عروقی یا تنگ شدن عروق :

پس از آنکه یک رگ خونی بریده شود، **جدار آن دارای ماهیچه صاف است که منقبض می‌شود** تا اتلاف خون را به حداقل برساند. علل اسپاسم رگی عبارتند از : اسپاسم میوژنیک موضعی، توسط سلول‌های ماهیچه صاف جدار رگ در اثر آسیب مستقیم به جدار عروق، انقباض ناشی از رفلکس عصبی که به علت درد شروع می‌شود، عوامل همورال موضعی.

تشکیل میخ پلاکتی :

در محل‌های آسیب دیده رگ، پلاکت‌ها با رشته‌های کلاژن موجود در جدار رگ تماس پیدا می‌کند در نتیجه پلاکت‌ها متورم شده و زائده‌های متعددی از آن‌ها خارج شده و چسبناک می‌شوند. پلاکت‌های متورم به رشته‌های کلاژن چسبیده ،ADP، پروستاگلاندین و ترومبوکسان A2 را ترشح می‌کند. ADP و ترومبوکسان A2 پلاکت‌های مجاور را فعال می‌کند و موجب چسبیدن آنها به پلاکت‌هایی که قبلاً چسبیده اند می‌شود، یعنی یک سیکل معیوب (فیدبک مثبت) برقرار می‌شود. پلاکت‌های تجمع یافته افزایش پیدا کرده و در نتیجه میخ پلاکتی که باعث بستن سوراخ موجود در جدار رگ می‌شود تشکیل می‌گردد. اهمیت میخ پلاکتی برای بستن سوراخ‌های کوچک در جداره رگ‌ها است. پلاکت‌ها سروتونین نیز ترشح می‌کنند که یک تنگ کننده ی عروق است که موجب اسپاسم رگی می‌شود.

Scanned by CamScanner

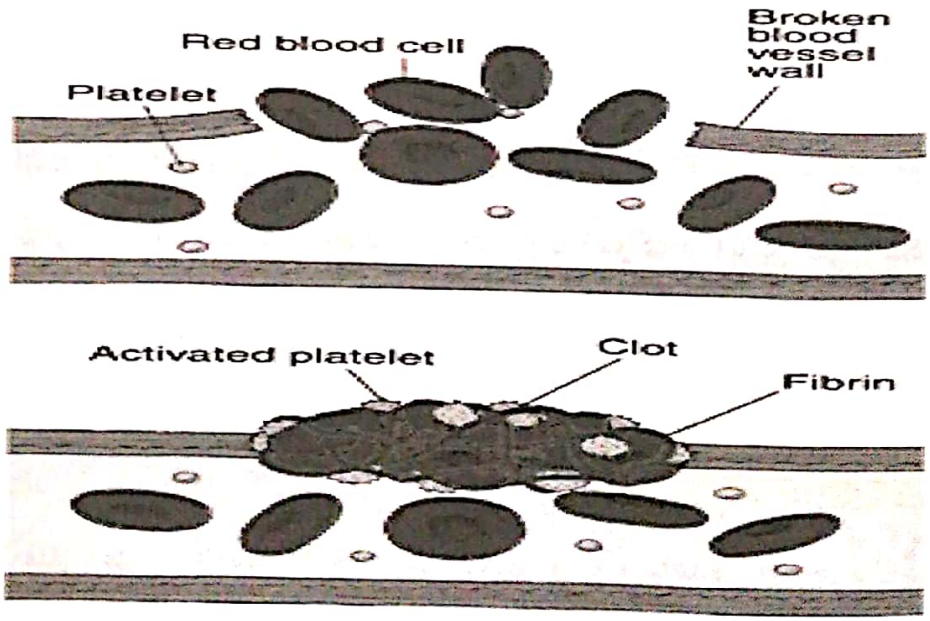
انعقاد خون :

انعقاد خون باعث تشکیل لخته می‌شود. لخته عبارت است از : یک شبکه از رشته‌های فیبرین که در تمام جهات امتداد یافته اند و پلاکت‌ها و سلول‌های خونی و پلاسما در آن به دام افتاده اند. برای تشکیل لخته ماده فعال کننده، پروترومبین را به ترومبین تبدیل کرده و ترومبین نیز فیبرینوژن محلول را به رشته‌های نازک فیبرین نامحلول تبدیل می‌کند. واکنش اصلی در لخته شدن خون تبدیل فیبرینوژن محلول به فیبرین نامحلول است. ماده فعال کننده پروترومبین از دو طریق می‌تواند تشکیل شود که عبارتند از :

١. مسیر داخلی Intrinsic Pathway

٢. مسیر خارجی Extrinsic Pathway

ماده فعال کننده در مسیر داخلی عبارت است از : فسفولیپید پلاکتی و فاکتور X و V که پس از تشکیل لخته منقبض شده و یک مایع به نام سرم از آن جدا می‌شود. انقباض لخته بوسیله اکتین و میوزین موجود در پلاکت‌ها صورت می‌گیرد. تهاجم فیبروبلاست‌ها به درون لخته باعث فیبری شدن لخته می‌گردد واین عمل توسط فاکتور رشد پلاکت‌ها تسریع می‌گردد (شکل ٢٦).



شکل ٢٦. مکانیزم انعقاد خون

Scanned by CamScanner

آزمایش تعیین زمان سیلان (BT)
Bleeding time

مقدمه : خون ریزی بعد از بریدگی در همه افراد سالم هم دیده می‌شود، اما درعرض چند دقیقه به وسیله واکنش‌های انعقادی قطع می‌گردد. اما زمانی این مسئله مشکوک می‌شود که با یک آسیب کوچک (اصلاح صورت، گرفتن ناخن‌ها و یا افتادن روی زانو) خونروی پیش می‌آید و یا این که کبود شدگی خود بخودی یا لکه‌های کوچک پوستی ظاهر می‌شود و یا خون ریزی از لثه‌ها، مفاصل و یا ماهیچه‌ها پیش می‌آید. بنابراین سیر بیماری و بیماری‌های فامیلی شاخص‌های مهمی برای پیدا کردن علت بیماری هستند. **زمان سیلان** (Bleeding time) **و زمان انعقاد** (Clotting Time) تست‌هایی هستند که حتی قبل از جراحی کوچک (مثل کشیدن دندان) برای ارزیابی این که آیا اختلال خونروی وجود دارد یا نه، انجام می‌شوند. هم چنین این تست‌ها همراه با آزمایش‌های انعقادی دیگر برای تشخیص علت خون ریزی و اختلالات انعقادی درخواست می‌شود.

هدف : بررسی تعداد و عملکرد طبیعی پلاکت‌های خون و هم چنین بررسی سلامت جدار عروق انجام می‌شود.

جهت تعیین زمان لازم برای بند آمدن خون از بریدگی کوچک و استاندارد که در بزرگسالان از نرمه گوش (**روش دوک** Ducke) و از بازو (**روش** آیوی IVY) و در کودکان و نوزادان از پاشنه پا استفاده می‌شود.

چندین روش برای انجام آزمایش وجود دارد که روش **دوک و آیوی** شرح داده می‌شود.

۱) اندازه گیری زمان سیلان با روش دوک :

وسایل و مواد مورد نیاز : پنبه، الکل، لانست، کرونومتر و کاغذ صافی

روش کار : ابتدا با پنبه الکل لاله گوش را تمیز می‌کنیم و پس از خشک شدن زخمی به عمق تقریباً ۳ میلی متر با لانست ایجاد می‌نماییم و با مشاهده لکه خونی کرونومتر را به کار می‌اندازیم. سپس هر ۳۰ ثانیه یک بار خون خارج شده را به دقت با تماس دادن کاغذ صافی خشک می‌کنیم به تدریج اندازه لکه ی خون در کاغذ صافی کاهش می‌یابد. تا موقعی

Scanned by CamScanner

که دیگر خون بند آمده و لکه ی خونی در کاغذ صافی ظاهر نشود. در این حالت کرونومتر را متوقف کرده و زمان را یادداشت می‌کنیم.

درحالت طبیعی زمان سیلان با این روش (۴ – ۱) دقیقه می‌باشد.

Scanned by CamScanner

آزمایش تعیین زمان انعقاد (CT)

Clotting Time Or Coagulation Time

هدف : منظور از این آزمایش تعیین زمان انعقاد خون است، یعنی از لحظه‌ای که خون از بدن خارج شده تا زمانی که منعقد می‌گردد.

اساس آزمایش : در اثر آسیب به خون و یا تماس خون با ناحیه آسیب دیده و به وجود آمدن پلاکت‌های فعال، فاکتورهای انعقادی فعال شده و نهایتاً منجر به تشکیل رشته فیبرین

Scanned by CamScanner

نامحلول از فیبرینوژن محلول می‌شود. رشته‌های فیبرین میخ پلاکتی و لخته خونی را محکم می‌کنند که با چسبندگی به ناحیه آسیب دیده باعث بند آمدن خون می‌شود. **اساس آزمایش بستگی به طبیعی بودن تمام عوامل انعقاد خون دارد این آزمایش به دو روش شرح داده می‌شود :**

۱) **اندازه گیری زمان انعقاد با روش اسلاید :** وسایل و مواد مورد نیاز : لام، لانست، ظرف پتری، پنبه، الکل و کرونومتر.

روش کار : تکه‌ای پنبه را مرطوب نموده و در داخل ظرف پتری می‌گذاریم و سرش را می‌بندیم تا فضای درون جعبه از بخارآب اشباع گردد. ممکن است پرسیده شود که چرا قبل از شروع آزمایش پنبه‌ای را مرطوب نموده و داخل ظرف پتری می‌گذاریم ؟ همان طوری که دانشجویان عزیز اطلاع دارند فعال شدن فاکتورهای انعقادی و تشکیل لخته به عملکرد آنزیمی وابسته است و آنزیم‌ها علاوه بر فاکتورهای انعقادی بهترین عملکرد فیزیولوژیک را در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و رطوبت کافی خواهند داشت، بنابراین در محیط آزمایشگاه سعی می‌شود تا با قرار دادن پنبه مرطوب در داخل پتری، حداقل رطوبت محیط تامین شود. در مرحله بعد نوک انگشت را بوسیله پنبه آغشته به الکل پاک کرده و به وسیله لانست خراشی در آن ایجاد می‌کنیم. قطره اول را به وسیله پنبه خشک، پاک نموده سپس دو یا سه قطره خون به طور مجزا روی لام قرار می‌دهیم و کرونومتر را به کار می‌اندازیم. سپس لام را در ظرف پتری می‌گذاریم تا خون خشک نشود، هر ۳۰ ثانیه یک بار نوک سنجاق، یا لانست را از بخش زیرین یکی از قطرات خون وارد و به آرامی به سمت بیرون قطره حرکت می‌دهیم. به هنگام لخته شدن، خون یکپارچه از روی لام کنده می‌شود یا این که رشته فیبرین را به صورت نخ سفید رنگ نازک در نوک سنجاق مشاهده می‌کنیم. در این لحظه کرونومتر را متوقف می‌کنیم. زمان انعقاد عبارت است از زمان بین گذاشتن قطره خون روی لام تا تشکیل رشته‌های فیبرین. زمان انعقاد طبیعی با روش اسلاید (۸ – ۴) دقیقه است.

Scanned by CamScanner