

سرعت سدیمان‌تاسیون (ESR, Erythrocyte Sedimentation Rate)

در سال 1918 تست سرعت سدیمان (ESR) به عنوان تستی جهت بررسی حاملگی معرفی گردید.

بعداً مشخص گردید غیر از زنان حامله سرعت سدیمان در بسیاری از بیماریها بالا می‌رود. تست ESR یک اندیکس غیر اختصاصی نشان‌دهنده التهاب، عفونت، بدخیمی، ... می‌باشد.

هرگاه خون مخلوط با ماده ضد انعقاد در لوله‌ای بطور عمودی قرار گیرد گلبولهای قرمز تمایل به رسوب دارند.

مقدار این رسوب بر حسب میلی‌متر (mm) در زمان مشخص و در لوله مشخص، اساس تست ESR است.

سرعت رسوب گلبولهای قرمز تحت اثر دو نیروی متضاد فیزیکی قرار می‌گیرد:

-) حرکت به سمت پایین: چون جرم گلبولهای قرمز از پلاسما بیشتر است رسوب می‌کنند.
-) حرکت بالا برنده: پلاسما از لابلای گلبولهای قرمز به سمت بالا حرکت می‌کند و از رسوب آنها جلوگیری می‌کند. در حالت عادی برآیند این دو نیرو فقط اندکی به نفع رسوب گلبولهای قرمز بوده و به همین علت سرعت رسوب کم است.

فاکتورهای دخیل در ESR

-) فاکتورهای پلاسمایی: وجود ماکرومولکول‌های سنگین و نامتقارن که باعث جذب بار منفی گلبولهای قرمز می‌شوند، باعث افزایش سرعت رسوب گلبولها می‌گردند. گلبولهای قرمز در حالت عادی توسط یک نیروی الکترواستاتیک حاصل از بار منفی غشاء خود (N – acetylneuraminic acid) یا اسید سیالیک) از هم دفع می‌شوند، در حالت طبیعی گلبولهای قرمز 15 nm نانومتر از هم فاصله داشته و بهم نمی‌چسبند. چنانچه در بدن بیمار موادی ایجاد شود که بتواند بار الکتریکی گلبولهای قرمز را از بین برده یا کاهش دهد، گلبولهای قرمز بهم نزدیک شده و بهم می‌چسبند و رسوب می‌کنند.
- فیبرینوژن، آلفا و بتاگلوبولین‌ها، Acute phase reactant مثل CRP، و Antitrypsin غیره به علت کاهش بار منفی گلبولهای قرمز، باعث افزایش سرعت سدیمان می‌شوند.

ارتباط مستقیمی بین ESR و هیچکدام از فاکتورهای پلاسمایی وجود ندارد.

افزایش کلسترول خون باعث افزایش ESR می‌شود.

افزایش آلبومین و لسیتین باعث کاهش ESR می‌شود.

) فاکتورهای گلبولی: سرعت رسوب گلبولها بستگی به وزن ذرات رسوب کننده دارد. هرچه گلبولها سنگین تر باشند سرعت رسوب بیشتر است

(رولکس فورمیشن Roleux formation گلبولهای قرمز باعث افزایش وزن و سرعت رسوب آنها می‌شود).

هرچه نسبت سطح به حجم گلبولهای قرمز کمتر شود وزن توده RBC بیشتر شده و سریع تر رسوب می‌کند.

در آنمی ها سرعت رسوب گلبولهای قرمز بالا می‌رود، این امر به علت کاهش نسبت گلبولهای قرمز به پلاسما می‌باشد.

آنمی صرفنظر از تغییر در غلظت پروتئین‌های پلاسما باعث افزایش ESR می‌شود.

گلبولهای قرمز میکروسیت آرامتر از گلبولهای قرمز ماکروسیت رسوب می‌کنند.

گلبولهای قرمز با اشکال غیرطبیعی مثل سیکل سل، اسفروسیت، رولکس فورمیشن کمتری داشته و ESR کاهش می‌یابد. در آنیزوسیتوز و پوئی کیلوسیتوز شدید به علت کاهش ESR کم می‌شود.

در پلی سیتمی به علت افزایش نسبت سطح به حجم گلبولهای قرمز ESR کم می‌شود.

ESR صرفنظر از روش بکار رفته بیشترین حساسیت به تغییر پروتئین های پلاسما را در بیماران با هماتوکریت بین 30-40٪ نشان می‌دهد.

در زنان حامله به علت افزایش حجم پلاسما نسبت گلبولهای قرمز به پلاسما تغییر کرده و ESR افزایش می‌یابد.

مراحل تست سرعت سدیمان تاسیون

ESR در مدت یکساعت قرائت می‌شود، این 60 دقیقه شامل سه مرحله است:

- 1) ده دقیقه اول Roleux formation: تشکیل شده و رسوب کمی دارد.
 - 2) چهل دقیقه بعد، رسوب با سرعت ثابت.
 - 3) ده دقیقه آخر، فشرده شده گلبولهای رسوب کرده (packing) طبق توصیه ICSH روش وسترگرین مناسب‌ترین روش انجام ESR است.
- پی‌پت وسترگرین 30 cm طول داشته، قطر داخلی آن 5/2 mm است و از 0 – 200 mm درجه‌بندی شده است و در آن یک میلی‌متر خون جای می‌گیرد.

سیترات سدیم مورد استفاده 0/105 مولار است (3/2 یا 3/8 درصد بر حسب پودر سیترات مورد استفاده) سیترات سدیم پس از ساختن بایستی فیلتر شده و در یخچال (بدون اضافه کردن ماده نگهدارنده نگهداری شود).

نسبت سیترات به خون 1:5 است.

در روش وسترگرین هیچ مکانیسمی برای تصحیح آنمی وجود ندارد.

روش Modifield westergreen: از خون روی EDTA به نسبت 1:5 با سیترات یا سالین رقیق کرده و سرعت سدیمان را اندازه گیری می‌کنیم، نتایج مشابه وسترگرین است (کنترل و استاندارد کردن این روش لازم است).

روش میکرو: لوله‌هایی با طول 230 میلی‌متر و قطر داخلی یک میلی‌متر بکار می‌رود، این روش جهت بخش اطفال کاربرد زیادی دارد. با توجه به رعایت موارد نمونه گیری مویرگی، ESR خون مویرگی با وریدی مشابه



است.

منابع خطا

- رعايت موارد نمونه گيري مشابه ساير تست هاي هماتولوژی است.
- سرعت رسوب در حرارت اطاق حداکثر دو ساعت و در یخچال حداکثر تا دوازده ساعت پس از نمونه گیری باید انجام شود، چون گلبولهای قرمز در اثر ماندن کروی می‌شوند و میزان تشکیل رولکس کمتر می‌شود.
- قبل از کشیدن خون در پی‌پت سدیمان، خون باید حداقل 60 مرتبه با Inverting یا دو دقیقه Rotating مخلوط شود، چون از قبل رولکس تشکیل شده و بطور کاذب ESR را بالا می‌برد.
- وجود هرگونه ذرات ریز لخته، تست ESR را بی اعتبار می‌کند، چون در پدیده انعقاد فیبرینوژن که یکی از مهمترین پروتئین‌های مؤثر در ESR است از بین می‌رود.
- محل قرار دادن پایه و پی‌پت سدیمان باید دور از هرگونه ارتعاش و لرزش باشد، چون مانع تشکیل رولکس و رسوب گلبولها می‌شود.
- در صورت نگهداری خون در یخچال، قبل از انجام آزمایش ESR، خون باید به حرارت اطاق رسیده و خوب مخلوط شود.
- درجه حرارت اطاق 22 تا 25 درجه سانتیگراد باشد، زیرا افزایش حرارت باعث افزایش رولکس و افزایش ESR می‌شود و کاهش حرارت سبب کم شدن ESR می‌شود.

پی‌پت سدیمان باید در وضعیت کاملاً عمودی قرار بگیرد. حداکثر انحراف قابل قبول ± 0.5 درجه از حالت عمودی است.

تغییر حتی سه درجه در وضعیت پی‌پت باعث افزایش تا 30٪ در ESR می‌شود.

همولیز به طور غیراختصاصی باعث تغییر ESR می‌گردد (کاهش یا افزایش)

غلظت سیترات مورد استفاده اهمیت دارد، افزایش یا کاهش غلظت سیترات باعث افزایش یا کاهش ESR می‌شود.

سیترات سدیم یا EDTA (در روش Modified) با غلظت مناسب اثری روی ESR ندارد.

وجود هیپارین در لوله‌ها یا نمونه به علت تغییر بار منفی گلبولهای قرمز باعث تغییر ESR می‌شود.

وجود حباب هوا در لوله یا پی‌پت سدیمان باعث تغییر ESR می‌شود.

تمیز بودن لوله‌ها و پی‌پت بسیار مهم است.

وجود دترژانت، الکل، اتر و یا سایر مواد باعث تغییر ESR می‌شود.

قرائت ESR در زمان مناسب اهمیت دارد. ساعت دوم سرعت سدیمان امروزه ارزشی ندارد.

قرائت ESR باید در مرز جدایی گلبولهای قرمز و پلاسما انجام شود، در بیمارانی که افزایش رتیکولوسیت دارند، ها به علت جرم حجمی کمتر بر روی گلبول‌های قرمز بصورت رسوب ناقص قرار می‌گیرند و مرز جدایی گلبولهای قرمز و پلاسما مشخص نیست، در این مورد مرز جدایی جایی است که دانسیته کامل گلبولهای قرمز وجود دارد.

