

## تجربه روش آزمایش ماکروهماتوکریت با میکروهماتوکریت در ۵۰۰ مورد

دکتر محمد مهدی افلاطونی ✉ دکتر ناصر مهدوی ✉

جلوگیری بعمل آید. خون را کاملاً مخلوط کرده و بکمک یک پیپت باستوریاسوزن پونکسیون لومبر آنرا داخل لوله وینتروب (لوله ایست بطول ۱۱٫۵ سانتی متر و بقطر داخلی ۳ میلی متر که از صفر تا صد از دو جهت صعودی و نزله لی مدرج است) تا درجه صد بطوری منتقل میکنند که حباب هوا وارد لوله نشود. بعد آنرا سانتریفوژ کرده و مقدار حجم گلبولهای ته نشین شده را از روی درجات لوله میخوانند. برحسب زمان سانتریفوگاسیون و دور سانتریفوژ در دقیقه دوروش ماکروهماتوکریت متداول میباشد. [۱ و ۳ و ۵ و ۶]

الف- روش ماکروهماتوکریت Wintrobe که مدت سانتریفوگاسیون ۳۰ دقیقه و دور سانتریفوژ ۳۰۰۰ در دقیقه است [۴].

۲- روش هماتوکریت Daland که در مدت دو دقیقه و بادوازده هزار دور انجام میشود. [۴]

Miller نشان داد که هماتوکریت بستگی با شعاع دستگاه سانتریفوژ و سرعت آن و همچنین زمان سانتریفوگاسیون دارد از این جهت نتیجه آزمایش هماتوکریت وقتی دقیق است که شرایط سانتریفوگاسیون کاملاً رعایت گردد.

پس از انجام سانتریفوگاسیون نکات زیر را میتوان مورد دقت قرار داد [۷]:

حجم سلولهای ته نشین شده را از روی درجاتی که از پائین بیالا و از صفر تا صد مدرج شده میخوانند. این حجم نسبت سلولها را درصد قسمت از خون تام نشان میدهد که قسمت عمده آن گلبول قرمز است. در این روش علاوه بر

مقدار هماتوکریت H.C یا P.C.V از دولت یونانی Hemato و Krite بترتیب بمعنای خون و جدا کردن درست شده است که مفهوم آن اندازه گیری نسبت درصد عناصر سلولی خون میباشد [۷].

مقدار هماتوکریت در قسمتهای مختلف بدن متفاوت میباشد مثلاً هماتوکریت خون مویرگهای کوچک بمقدار قابل توجهی از هماتوکریت خون سیاهرگ و سرخرگهای بزرگ کمتر است، هماتوکریت طحال، فضاهای عروقی و مغز استخوان ممکن است تا ۷۲٪ برسد در حالی که دریافت کلیه هماتوکریت در حدود ۱۵٪ میباشد. مقدار هماتوکریت در اندامهای مختلف نیز متفاوت است.

هماتوکریت بدن (Ho) حد متوسط هماتوکریت مویرگی، وریدی، شریانی و اندامهای مختلف است که برای یک فرد سالم و بالغ در حدود ۰/۹۱ تا ۰/۸۷ هماتوکریت بزرگ (H) و ۰/۸۷ تا ۰/۸۱ هماتوکریت وریدی خون محیطی (Hc) میباشد.

$$Ho = 0.91H = 0.87Hc$$

هماتوکریت مورد نظر در این مقاله هماتوکریت خون محیطی است که برای اندازه گیری آن از روش ماکروهماتوکریت، میکروهماتوکریت و روش دانسی متری استفاده میشود.

### ۱- روش ماکروهماتوکریت:

اصول روش ماکروهماتوکریت بر این است که ۲ سانتی-متر مکعب خون وریدی را که معمولاً از وریدهای چین آرنج میگیرند بایک ماده ضد انعقادی مانند یک قطره هپارین یا بقایای خشک شده ۲٫۰ سانتی متر مکعب محلول وینتروب (اکزالات مضاعف آمونیوم و پتاسیم) مخلوط میکنند تا از انعقاد خون

شعله بطوریکه خون حرارت نبیند می‌بندند و سپس این لوله را در سانتیفریوژ مخصوصی که خواص آن دورزیاد و زمان سانتیفریو گاسیون کوتاه و خودکارمانند سانتیفریوژ Clay-Adams است قرار میدهند. پس از ختم سانتیفریو گاسیون نسبت در صد سلولهای ته‌نشین شده خون را بکمک خط‌کشهای مخصوص یا چارت‌یسا جدول‌های مخصوص یا مستقیماً از روی درجات صفحه سانتیفریوژ میخوانند. [۳ و ۲ و ۱]

### ۳- روش وزن مخصوص فیلیپ وانسلاک:

اصول این روش مبنی بر تعیین وزن مخصوص پلاسما و خون کامل و تعیین مقدار هماتوکریت و هموگلوبین و پروتئین پلاسما از روی رابطه‌ای است که بین وزن مخصوص و مقدار آنها وجود دارد. خون را روی چهارین (دومیلی گرم چهارین برای یک سانتی متر مکعب خون) میگیرند. از بکار بردن مواد ضد انعقادی دیگر غیر از چهارین که سبب تغییر وزن مخصوص خون کامل و پلاسما خواهد شد باید خودداری کرد.

وزن مخصوص پلاسما و خون کامل را با انداختن یک قطره از هر یک روی محلول‌های سولفات مس که وزن مخصوص آن معین است تعیین میکنند. وزن مخصوص محلول‌های سولفات مس که معمولاً برای این منظور از آن استفاده میگردد از ۱۰۱۶ شروع و به ۱۰۷۶ ختم میشود بطوریکه اختلاف وزن مخصوص دو محلول مجاور ۰/۰۰۴ میباشد.

پس از انداختن یک قطره پلاسما یا خون کامل بر روی هر یک از این محلول‌ها ابتدا اطراف قطره را قشر نازکی از پروتئینات مس احاطه میکند و بعد از ۱ تا ۱۵ ثانیه سه حالت اتفاق می‌افتد: اول اینکه قطره بر روی محلول سولفات مس باقی‌ماند که در این صورت وزن مخصوص قطره بکار برده شده از محلول سولفات مس کمتر میباشد،

دوم اینکه قطره بتدریج بعمق محلول سولفات مس فرو میرسد که در این صورت وزن مخصوص آن بیشتر از محلول سولفات مس است،

سوم اینکه قطره بصورت موج در وسط لوله قرار میگیرد که در این صورت وزن مخصوص آن معادل وزن مخصوص محلول سولفات مس میباشد.

پس از اینکه وزن مخصوص هر یک تعیین گردید از روی abaque مقدار هموگلوبین، مقدار هماتوکریت و پروتئین پلاسما بدست می‌آورند. در شکل صفحه بعد (abaque) طرز تعیین مقدار هماتوکریت بخوبی روشن میگردد.

تعیین مقدار هماتوکریت میتوان پلاسما را نیز مورد دقت قرار داد و از روی رنگ آن به یرقان یا افزایش چربی خون و یا همولیز گلبولهای قرمز پی‌برد و حتی در صورت لزوم میتوان از پلاسماهای موجود بعضی از آزمایشات میکرو و دز آنرا نیز انجام داد.

بین لایه قرمز و پلاسما یک لایه خاکستری قرمز رنگ و نازکی وجود دارد که منطقه گلبولهای سفید خون و پلاکت‌هاست و آنرا Buffy coat مینامند. پلاکت‌ها قسمت روئی این لایه و لکوسیتها قسمت زیرین آنرا تشکیل میدهند.

از روی مقدار این لایه میتوان تا حدی تعداد گلبولهای سفید را تخمین زد. هر یک میلی‌متر از ارتفاع لایه تقریباً معادل ده هزار گلبول سفید در میلی‌متر مکعب خون است. در مواردی که گلبولهای قرمز هسته‌دار افزایش می‌یابند این تخمین ارزش خود را از دست میدهد. اگر تعداد پلاکت‌ها زیاد شده باشند قشر خیلی نازک زرد یا کرم رنگی بر روی لایه ضخیم تر خاکستری قرمز که حاوی لکوسیتهاست دیده میشود. بعلاوه میتوان از قسمت باقی‌گشت برای فرمول لکوسیت و تجسس سلول (L.E) و تمام مواردی که به لوکو کونسانتراسیون نیازمندیم استفاده نمود. [۳]

تحقیقات آقای Laked که با اندازه‌گیری پلاسماهای باقیمانده بین گلبولی در روش ماکروهماتوکریت با کمک روشهای رنگی، رقیق کردن آلبومین با «یده» و یا آهن رادیواکتیو انجام شده است نشان داده که مقدار پلاسما بین گلبولی که در شرایط مختلف در ستون هماتوکریت باقی‌ماند در حدود ۲-۸۵ در صد است. [۶]

مانیزاز سالهای پیش در بیمارستان رازی باین نکته پی‌برده بودیم که نتیجه مقدار ماکروهماتوکریت آزمایش شده همیشه از هماتوکریت واقعی بیشتر است و برای پیدا کردن نسبت در صد این فزونی مبادرت به مقایسه ۵۰۰ مورد ماکروهماتوکریت با میکروهماتوکریت نمودیم.

خوشبختانه عدد تصحیحی بدست آمده با این مقایسه ساده همان است که آقای Laked با آزمایشات مشکل بدست آورده است.

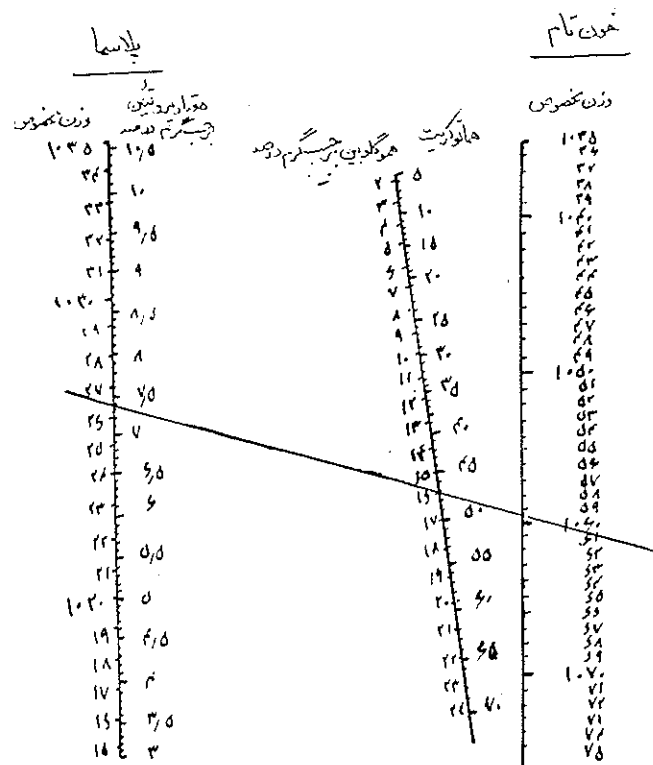
### ۲- روش میکروهماتوکریت:

در این روش خون گیری از نوک انگشت انجام میشود. خون را در لوله‌های موئینه‌آغشته به‌هیچ‌وجه به‌هیچ‌وجه اختصاً برای این آزمایش تهیه شده (بطول ۳۷/۵ میلی‌متر و بقطر داخلی ۱/۵ میلی‌متر) تا  $\frac{1}{3}$  ارتفاع آن وارد میکنند. نوک لوله را که خون از آنجا وارد شده بکمک موم‌های مخصوص یا سردیگر آنرا توسط

اختلاف	%۱	۵ مورد
"	%۲	" ۵
"	%۳	" ۲۰
"	%۴	" ۱۱۰
"	%۵	" ۹۰
"	%۶	" ۱۳۰
"	%۷	" ۹۵
"	%۸	" ۴۰
"	%۹	" ۵

یا عبارت دیگر: اختلاف	%۱	هماتوکریت	به نسبت	%۱
"	%۲	"	"	%۱
"	%۳	"	"	%۴
"	%۴	"	"	%۲۲
"	%۵	"	"	%۱۸
"	%۶	"	"	%۲۶
"	%۷	"	"	%۱۹
"	%۸	"	"	%۸
"	%۹	"	"	%۱



آبک دارای دو ستون مدرج عمودی طرفی که یکی مربوط بوزن مخصوص پلاسما و دیگری مربوط بوزن مخصوص خون نام است و یک ستون مایل میانی میباشد که مقدار هموگلوبین و هماتوکریت را نشان میدهد. اعداد بدست آمده مربوط بوزن مخصوص پلاسما و خون نام را روی ستونهای مربوطه منتقل میکنیم چنانچه محل این دو وزن مخصوص را با خط مستقیم بهم متصل کنیم ستون هماتوکریت و هموگلوبین را در محلی قطع میکند که عدد بدست آمده مقدار هماتوکریت و هموگلوبین را نشان میدهد. [۴]

برای آزمایشهای انجام شده از روش ماکروهماتوکریت وینتروب و میکروهماتوکریت Clay Adams استفاده شده است. نتیجه: نتایج حاصل از ۵۰ مورد آزمایش بدروشهای فوق الذکر نشان میدهد که روش ماکروهماتوکریت نسبت به میکرو-هماتوکریت از ۹ درصد فزونی داشته و نتیجه آنرا میتوان بدین ترتیب تقسیم بندی نمود:

بوده است. چنانکه ملاحظه میشود اختلاف ۶% هماتوکریت بالاترین و اختلاف ۹۰ درصد پائین ترین نسبت اختلاف بین دو روش آزمایش را دارا بوده است. بنابراین روش ماکروهماتوکریت بعلاقی باقی ماندن مقداری پلاسما بین گلبولها رقم واقعی هماتوکریت را بدست نمیدهد. در صورتیکه در روش میکروهماتوکریت پلاسما باقی مانده بین گلبولها با مقایسه ای که انجام گرفت و همچنین نتیجه ای که آقای Laked از آزمایشات خود بدست آورده است هیچ یا بسیار ناچیز بوده است. نتیجه دیگر این آمارگیری اینست که پلاسما باقیمانده بین گلبولی در روش ماکروهماتوکریت در موارد مختلف متفاوت است بنابراین بکار بردن رقم یا ضریب تصحیحی در این روش برای بدست آوردن هماتوکریت واقعی درست نبوده و بهتر است اصولاً از روش میکروهماتوکریت استفاده شود.

## REFERENCES

- 1\_ Gradwohl, R.B H. Clinical laboratory method and diagnosis. 488. 7 th edi. U S A., Mosby Co 1970
- 2\_ Seiverd Hematology for medical technology. 282\_298 3 rd edi. 1968.
- 3\_ Sevard, E Miller, M D Clinical pathology 39\_46 7 th edi. Williams. Co. 1966.
- 4\_ Jaulmes, Ch Pratique du laboratoire 575, 666, 671. 3 ème edi Paris Masson. 1964.
- 5\_ Polonovski, C, Colin, J. Explorations biologique en pediatrie. 138, 519. 2 ème edi Paris. Expantion scientifique francaise. 1963.
- 6\_ Wintrobe, M M Clinical hematology. 397. 4 th edi. Philadelphia, Lea and Feliger. 1958
- 7\_ John. B. Miale, M D Laboratory medicine hematology 217\_218. Miamie, Florida C. V. Mosby 1958