دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

آزمایشگاه بیمارستان حضرت سیدالشهداء

جزوه آموزشی

منابع خطای شایع در بخش آنالیتیکال هماتولوژی

دکتر مهرداد ونکی

- منابع خطا در حوزه آنالیتیکال
- منابع خطا در حوزه تجهیزات
- منابع خطای شایع در دستگاه میکروهماتوکریت
- منابع خطای انسانی
- منابع خطا در حوزه معرف ها
- نکات مهم حین کار با محلولهای سل کانتر

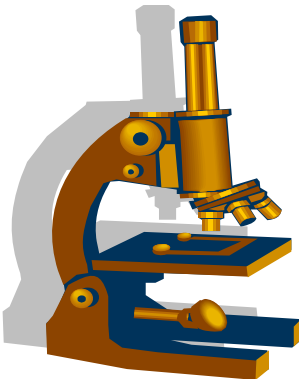
تهیه و گرد آوری

بخش کنترل کیفی و آموزش آزمایشگاه

تیر ۹۲

منابع خطای شایع در بخش آنالیتیکال هماتولوژی

گردآوری و تنظیم : دکتر مهرداد ونکی



مقدمه: شناسائی منابع خطا قبل از انجام هرگونه اقدام اصلاحی یا پیشگیرانه در حوزه خطاها یا عدم‌انطباق‌های فنی و کیفی آزمایشگاه تشخیص طبی الزامی است، لذا شناخت و دسته‌بندی خطاهای شایع در هر بخش فنی در برنامه‌ریزی جهت کنترل و کاهش تکرار این دسته از خطاها بسیار کمک‌کننده و مفید خواهد بود. در این جلسه به مرور منابع خطای شایع در حوزه آنالیتیکال هماتولوژی می‌پردازیم که عمدتاً در سه حوزه تجهیزات و نیروی انسانی و معرف‌ها می‌باشد.

عمده منابع خطا در حوزه آنالیتیکال هماتولوژی شامل :

۱- منابع خطا در حوزه تجهیزات هماتولوژی (سل کانتر / میکرو هماتوکریت / سدیمان آنالایزر و ...)

۲ - منابع خطای انسانی در حوزه آنالیتیکال هماتولوژی

۳- منابع خطا در حوزه معرف‌ها و مواد مصرفی هماتولوژی (ایزوتون / لایز / کلین و...)

منابع خطا در حوزه تجهیزات هماتولوژی

منابع خطای شایع در سل‌کانتر :

۱- خطای ناشی از تحویل نمونه معیوب به سل‌کانتر (نمونه لخته /نمونه همولیز / نمونه غلیظ ناشی از بستن طولانی گارو / نمونه با غلظت بالای ضد انعقاد / نمونه خون کهنه یا حرارت‌دیده یا منجمد شده / نمونه خون رقیق شده با مایعات داخل وریدی و..)

چند مثال از منابع خطای ناشی از افزایش غلظت EDTA

الف- چروکیدگی گلبول‌های قرمز و کاهش کاذب هماتوکریت به روش دستی (املاح دی‌پتاس اثرات چروکیدگی سلولی کمتری نسبت به املاح تری‌پتاس دارا می‌باشند).

ب- ترومبوسیتوپنی کاذب به دلیل چسبندگی پلاکت‌ها به جدار خارجی نوتروفیل‌ها / ترومبوسیتوزیس کاذب به دلیل شکستن و لیز پلاکت‌ها به قطعات کوچک‌تر

ج- تبدیل پلاکت از حالت دیسکوئید به کروی و افزایش حجم پلاکت

د- خون حاوی ضد انعقاد حداکثر در مدت ۶ ساعت پس از نمونه‌برداری بایستی آنالیز گردد/ تهیه گسترش خونی بهتر است همزمان با نمونه‌برداری یا حداکثر ۱ ساعت پس از نمونه‌برداری صورت گیرد تا کمترین تغییرات مرفولوژیک حاصل گردد.

۲- عدم اختلاط کافی نمونه خون قبل از تحویل نمونه به سل‌کانتر

۳- خطا در شست و شوی اولیه سل‌کانتر و آماده سازی اولیه سل‌کانتر (شمارش زمینه‌ای بالای سل‌کانتر در زمان شروع به کار)

۴- خطای خروج از کالیبراسیون سل‌کانتر (چند مثال: خروج از کالیبر سل‌کانتر به‌دلیل سرویس عمومی دستگاه یا تعویض قطعه کلیدی سل‌کانتر یا تعویض سری ساخت ایزوتون یا سایر معرف‌ها و...)

۵- خطای تداخلی یا Carry over نمونه‌های پیاپی که در نسل جدید سل کانترها به حداقل میزان رسیده است (به‌عنوان مثال تداخل نمونه بسیار غیرطبیعی قبلی با نمونه فعلی نرمال)

۶- خطای ناشی از نگاه‌داری نامناسب سل‌کانتر (چند مثال: عدم شستشو مکرر دستگاه / عدم توجه به شمارش زمینه‌ای بالا دستگاه در شروع به کار سل‌کانتر/ عدم توجه به تعویض محلول‌ها و معرف‌های معیوب در زمان بروز خطا و..)

- تکرارپذیری نامناسب سل‌کانتر در کلیه پارامترها

۷- افزایش کاذب هموگلوبین در سل‌کانتر عمدتاً به دلیل مشکلات موجود در نمونه خون می‌باشد، نظیر هیپرلکوسیتوز/ هیپرگاماگلوبولینمی / کرایوگلوبولینمی / افزایش چربی خون

۸- افزایش کاذب شمارش گلبول‌های سفید در سل‌کانتر

- NRBC فراوان در نمونه
- پلاکت غول‌آسا به تعداد فراوان
- انگل مالاریا
- کرایوگلوبولینمی و کرایوفیبرینوژنمی
- طحال برداری
- تجمع پلاکتی فراوان
- دادن یک نمونه با کانت بسیار بالا (بالای ۵۰ هزار) در سل‌کانتر منجر به افزایش کاذب در کانت سفید پدیده نمونه‌های بعدی می‌گردد Carry over (گاهی لکوپنی نمونه بعدی را نرمال جلوه می‌دهد)

پیشگیری: شستشوی مکرر سل‌کانتر پس از دادن نمونه با شمارش بالای سفید

- در سل‌کانترهای امپدانسی اریتروسیت‌های لیز نشده با محلول لیز دستگاه منجر به شمارش کاذب سفید می‌گردند خصوصاً در هموگلوبینوپاتی‌ها

۹- کاهش کاذب شمارش گلبول‌های سفید در سل‌کانتر

- لیز سلول سفید ناشی از نمونه خون کهنه (بیش از سه روز مانده / زمان مجاز نگاه‌داری نمونه خون ۲۴ ساعت در یخچال می‌باشد) یا شکنندگی سلول سفید در برخی لوسمی‌ها (اسماچ سل در لوسمی لنفوئید مزمن)
- اورمی و لیز لکوسیت‌ها
- تجمع لکوسیت‌ها به علت لکو آگلوتینین سرد یا گرم یا اثر ضدانعقاد

۱۰- افزایش کاذب شمارش گلبول‌های قرمز در سل‌کانتر

- حضور پلاکت‌های غول‌آسا به تعداد فراوان
- هیپرلکوسیتوز (بالای ۵۰۰۰۰) علاوه بر شمارش کاذب در اریتروسیت‌ها منجر به افزایش هموگلوبین و هماتوکریت و میانگین حجم گلبولی می‌گردد (در هنگام شمارش گلبول قرمز خون تنها با محلول ایزوتون رقیق می‌گردد و لکوسیت‌ها نیز در هنگام شمارش کنار گلبول قرمز حضور دارند)
- هیپر لیپیدمی
- کرایوگلوبولین و کرایوفیبرینوژن (به صورت ذرات درشت شبه گلبول قرمز)

۱۱- کاهش کاذب شمارش گلبول‌های قرمز در سل‌کانتر

میکروسیتوز شدید: پیرو پوئکیلوسیتوزیس MCV<50

- تجمع اریتروسیت‌ها ناشی از آگلوتینین سرد یا گرم یا ضد انعقاد

در این حالت توده‌های به‌هم‌چسبیده اریتروسیت‌ها یک پالس الکتریکی حاصل می‌کند و به عنوان یک سلول شمارش می‌گردد. در این حالت هماتوکریت و شمارش اریتروسیت کاهش یافته و اندکس‌های گلبول قرمز افزایش کاذب می‌یابد.

-همولیزشدید نمونه خون با کاهش هماتوکریت و شمارش اریتروسیت همراه است و تنها شمارش سفید و هموگلوبین قابل اعتماد است.

۱۲- افزایش کاذب شمارش پلاکت در سل‌کانتر

فراگمانت و شیستوسیت فراوان در نمونه خون-

- میکرو اسفروسیت فراوان
- حضور کرایوگلوبولین و کرایو فیبرینوژن
- حضور قطعات سیتوپلاسمی لکوسیت‌ها (پس از شیمی درمانی / لوسمی موئی شکل / لوسمی میلوئید حاد /لنفوم و عفونت شدید) گاهی حضور قطعات لکوسیتی ترومبوسیتوپنی واقعی بیمار لوسمی حاد را ماسکه نموده و نیاز واقعی بیمار به پلاکت تأمین نشده و بیمار را دچار عارضه خونروی شدید می‌نماید، لذا تخمین پلاکت در کنار شمارش اتومیشن پلاکت در بیماران لوسمی حاد پیشنهاد می‌گردد.
- شمارش ذرات ارتیفکت به جای پلاکت (ذرات شناور ایزوتون / اجسام هاول جولی / اجسام پاپن هایمر و هینز / مخمرهای واقعی در خون بیماران شیمی درمانی

۱۳- کاهش کاذب شمارش پلاکت در سل‌کانتر

-حضور لخته ریز (میکرو پلاکت) در نمونه خون

- تجمع پلاکت (خونگیری مشکل / آنتی‌بادی ضدپلاکت)

- اقماری شدن پلاکت
- اثر ضدانعقاد هپارین
- تعداد بالای پلاکت غول‌آسا (برنارد سولیر / می هگلین / هیپر اسپلنیزم)

نکته : موارد ترومبوسیتوپنی کاذب در سل‌کانتر بسیار شایعتر از ترومبوسیتوزیس کاذب می‌باشد و بیشتر در بیماران بستری دیده می‌شود تا سرپائی

۱۴- افزایش کاذب میانگین حجم گلبولی(MCV)در سل کانتر

هیپر اسمولار شدن خون
- ضد انعقاد مازاد
تعداد زیاد گلبول سفید -
- حضور آگلوتینین سرد
نگاهداری طولانی خون در حرارت اتاق-

۱۵- کاهش کاذب میانگین حجم گلبولی (MCV)در سل کانتر

هیپو اسمولار شدن خون
- افزایش دمای اتاق و حرارت بالا
- مخلوط کردن بیش از حد نمونه خون هماتولوژی با افزایش اکسیژناسیون گلبول قرمز منجر به افزایش حجم کاذب می‌گردد.

۱۶- افزایش کاذب MCHC در سل کاتنر

اندکس میانگین غلظت هموگلوبین در گلبول‌های قرمز در سل‌کانتر از روی شمارش گلبول قرمز و غلظت هموگلوبین محاسبه می‌گردد، لذا نوسانات آن تحت اثر این دو پارامتر است به این معنی که که هر پارامتری که منجر به افزایش کاذب هموگلوبین یا کاهش کاذب شمارش قرمز گردد نهایتاً منجر به افزایش کاذب اندکس میانگین غلظت هموگلوبین می‌گردد.

۱۷- شناسائی منابع خطا سل‌کانتراز طریق کاربرد روزانه کنترل خون با محدوده معین : سه عامل شایع که منجر به خروج از محدوده بودن کنترل خون در سل‌کانتر می‌گردد شامل :

الف- خرابی ماده کنترل خون (با تکرار همان نمونه خون کنترل جواب تصحیح نمی گردد ولی با تعویض ویال خون کنترل جواب تصحیح می‌گردد)

ب- نقص عملکرد سل کانتر یا خروج از کالیبر سل کانتر (عدم تصحیح نتایج خون کنترل در هنگام استفاده از ویال جدید یا سطوح مختلف خون کنترل) در صورت اثبات نقص عملکرد سل‌کانتر اولین قدم قبل از کالیبراسیون مجدد گرفتن یک تست دقت از دستگاه سل‌کانتر (با حداقل ۱۰ نمونه تازه خون) می‌باشد و در صورت تأیید محدوده مناسب در دقت سل‌کانتر آخرین اقدام کالیبراسیون مجدد و تغییر فاکتورهای دستگاه سل‌کانتر می‌باشد.

ج- خطای تصادفی در نمونه کنترل خون (با تکرار مجدد همان نمونه خون کنترل جواب تصحیح می‌گردد)

۱۸- شناسائی منابع خطای سل‌کانتر از طریق رسم منحنی کنترل کیفی با نمونه‌های تجاری کنترل خون به عنوان مثال مشاهده یک شیفت یا تمایل در تست هموگلوبین دستگاهی که در جهت پایین منحنی کنترل کیفی مشاهده گردد می‌تواند نشانه خرابی تدریجی لامپ کالریمتریک سل‌کانتر در بخش خوانش هموگلوبین یا تغییر خاصیت معرف لایزهموگلوبین مورد مصرف باشد.

۱۹- یکی از منابع خطای مهم در دستگاه سل‌کانتر هزینه تمام شده بالای هر آزمایش خون کامل در سل‌کانتر می‌باشد که منشأ این هزینه بالا عمدتاً شامل:

الف- هزینه‌های نابجای تعمیر و نگاه‌داری سل‌کانتر به‌دلیل فقدان برنامه مکتوب و اجرائی نگاهداری پیشگیرانه دستگاه سل‌کانتر

ب- آموزش ناقص اپراتور سل‌کانتر درحوزه تعمیر و نگاه‌داری سل‌کانتر در حوزه مجاز که نهایتاً به درخواست سرویس‌های مکرر و نابجا به دلیل خرابی‌های نابجا و بیهوده سل‌کانتر منجر می‌گردد. ج- مصرف نابجا و بیهوده کنترل خون و کالیبراتور خون توسط اپراتور سل‌کانتر که عمدتاً به دلیل نداشتن یک برنامه کنترل کیفی داخلی و منظم در بخش هماتولوژی می‌باشد که بخشی از این برنامه شامل نحوه استفاده صحیح از کنترل خون و کالیبراتور خون می‌باشد.

د- مصرف بالا و بیهوده معرف‌های ایزوتون و لایز به‌دلیل شرایط نادرست نگاه‌داری و عدم اطلاع از شرایط صحه‌گذاری معرف‌ها در حین کار و در زمان تعویض معرف‌ها

ذ- انتخاب اولیه نادرست سل‌کانتر بر اساس معیارهای استاندارد خرید یک سل‌کانتر (سل‌کانتری که دارای تکرارپذیری مناسبی نباشد دارای تکرارهای بیشتری بوده و هزینه‌های نگاه‌داری سالانه آن نیز قطعاً بالاتر می‌باشد)

مجموعه عوامل فوق منجر به افزایش هزینه تمام شده هر تست کامل خون در دستگاه سل‌کانتر می‌گردد و نهایتاً علاوه بر آسیب اقتصادی منجر به اتلاف وقت کارکنان هماتولوژی نیز می‌گردد.

اپراتورهای بخش هماتولوژی نقش کلیدی در کنترل هزینه‌های تمام شده تست دارا بوده که دلیل عمده آن سطح علمی و صلاحیت پائین کارکنان هماتولوژی خصوصاً اپراتور سل‌کانتر می‌باشد (به دلیل تجربه یا علم پائین و آموزش‌های ناقص و ناکارآمد در دوران دانشگاه و فقدان آموزش کاربردی مناسب در حین خدمت/ عدم آگاهی از نقش شستشوهای ناقص در افزایش هزینه‌های نگاهداری دستگاه و افزایش درخواست سرویس های نابجا و نادرست / عدم آشنائی با واژه کالیبراسیون و فرکانس‌های ضروری کالیبراسیون در سل‌کانتر که منجر به کالیبراسیون‌های مکرر و روزانه نابجا و افزایش هزینه‌ها می‌گردد)

نکته مهم : کالیبراسیون سل‌کانتر بایستی سالانه یک تا دو بار به طور ثابت انجام گردد. در ضمن در زمان خروج از کالیبر که در شرایط زیر رخ می‌دهد، کالیبراسیون سل‌کانتر ضروری بوده و بایستی انجام گردد:

الف- در زمان نصب و راه‌اندازی سل‌کانتر جدید

ب- پس از هر سرویس عمومی دستگاه

ج- قابل قبول نبودن نتایج کنترل کیفی روزانه به شرطی که اشکال از معرف‌ها و سایر عوامل نباشد.

منابع خطای شایع در میکروهماتوکریت:

۱- خروج از کالیبر تایمر میکروهماتوکریت : تایم استاندارد جهت فشردگی نسبتاً مناسب و کامل گلبول‌های قرمز ۵ پنج دقیقه می‌باشد، لذا کاهش کاذب زمان تایمر میکروهماتوکریت منجر به کاهش سطح فشردگی گلبول‌ها و افزایش کاذب هماتوکریت و نهایتاً کالیبراسیون نادرست سیستم سل‌کانتر (بر اساس میانگین هماتوکریت ۵ الی ۱۰ نمونه دستی) می‌گردد.

۲- خروج از کالیبر دور سانتریفوژ میکرو هماتوکریت از حد استاندارد (۱۰۰۰۰ –۱۲۰۰۰ g)

میکرو هماتوکریت استاندارد بایستی در مدت زمان ۵ دقیقه بتواند به دور ۱۰۰۰۰ جی برسد . اندازه‌گیری دور در دقیقه میکرو هماتوکریت با تاکومتر الکتریکی یا مکانیکی (کالیبر و دقیق) هر سه ماه یک بار بایستی توسط خود آزمایشگاه یا مؤسسات معتبر کالیبراسیون صورت بگیرد و میانگین نتایج اندازه‌گیری شده و مقدار قابل انتظار در یک جدول ثبت و نهایتاً بایاس دور سانتریفوژ با بایاس مجاز سانتریفوژ میکروهماتوکریت مورد مقایسه قرار گیرد.

دورهای کمتر از حد مجاز در زمان ۵ دقیقه نشانه خروج از کالیبر دور سانتریفوژ است که مهمترین دلیل آن کوتاه شدن ذغال میکروهماتوکریت و کاهش دور در دقیقه سانتریفوژ میکروهماتوکریت می‌باشد که منجر به افزایش کاذب هماتوکریت دستی و ایجاد خطا در روند کالیبراسیون دستی دستگاهی سل‌کانتر می‌گردد .

۳- تخلیه مکرر لوله‌های میکرو هماتوکریت در داخل سانتریفوژ میکروهماتوکریت که مهمترین دلیل آن خرابی نوار لاستیکی داخل میکروهماتوکریت یا نظافت نادرست خون‌ها و خمیرهای تخلیه شده داخل سانتریفوژ می‌باشد.

ویژگی‌های یک سانتریفوژ میکرو هماتوکریت استاندارد:

الف- شعاع چرخش بیشتر از ۸ سانتی‌متر

ب- توانائی رسیدن به حداکثر سرعت در ۳۰ ثانیه

ج- توانائی ایجاد دور ۱۰۰۰۰ الی ۱۲۰۰۰ بر اساس واحد جی (بدون افزایش دما از حد ۴۵ درجه)

د- داشتن زمان سنج خودکار (با قابلیت تنظیم حداقل ۳۰ ثانیه)

منابع خطای انسانی در حوزه آنالیتیکال هماتولوژی

۱- خطا در دریافت و تحویل نمونه‌های معیوب هماتولوژی از بخش نمونه‌برداری (مثل نمونه با حجم ناکافی یا حاوی لخته‌های ریز و درشت یا نسبت نامتناسب خون و ضد انعقاد در انواع نمونه‌های هماتولوژی)

۲- خطا در حوزه تکنیکهای دستی هماتولوژی (نظیر عدم آشنائی با روش‌های دستی شمارش سفید و قرمز و منابع خطای مربوطه / عدم آشنائی با رسم نمودار هموگلوبین به روش دستی / عدم آشنائی با منابع خطای رایج در روش‌های تکنیکال هماتولوژی به روش دستی نظیر روش‌های صحیح رنگ‌آمیزی رایت و گیمسا و رتیک و.../ منابع خطا رایج در گروه‌بندی خون

/ منابع خطای رایج در تست‌هائی نظیر سدیمان و شمارش رتیک و تست‌های انعقادی روتین و اندازه‌گیری گلوگز ۶ فسفات دهیدروژناز و ..)

۳- خطای کارکنان در حوزه سیستم اتومیشن هماتولوژی: عدم آشنائی با اصول کار سیستم‌های اتومیشن هماتولوژی / عدم آشنائی با منابع خطا رایج در کالیبراسیون و نگاهداری پیشگیرانه و اصلاحی سل‌کانتر

۴- خطا در حوزه کنترل کیفی و تضمین کیفیت هماتولوژی (عدم آشنائی با شاخص‌های آماری کیفی در هماتولوژی نظیر آزمون بازبینی یا چک تست / آزمون آماری تی جهت تصدیق کالیبراسیون / آزمون دقت و صحت جهت صحه‌گذاری سل‌کانتر یا سایر تجهیزات و متدهای جدید در آزمایشگاه / آزمون تست مضاعف در هماتولوژی/ کاربرد روزانه دلتا چک تست‌های ارتباطی جهت شناسائی خطاهای پنهان / آزمون میانگین نتایج اندکس‌های هماتولوزی در بیماران / رسم منحنی وستگارد و نحوه کاربرد صحیح کنترل خون در بخش هماتولوژی و...)

۵- خطاهای شایع کارکنان در حوزه سیتومرفولوژی هماتولوژی :

عدم اعتماد به نفس کارکنان فنی هماتولوژی در گزارش‌دهی سیتومرفولوژی ابنرمال به‌دلیل عدم برخورد با اشکال غیرطبیعی در آزمایشگاه مربوطه یا عدم مرور اشکال مرفولوژیک غیرطبیعی هماتولوژی در حین خدمت. مرور مداوم و مقطعی اشکال غیرطبیعی هماتولوژی از طریق لام خون محیطی آموزشی یا اطلس هماتولوژی یا کامپیوتر یا کلاس‌های آموزشی حضوری جهت این گروه از کارکنان الزامی می‌باشد/ اعتماد به‌نفس کاذب و بیش از حد در گزارش موارد ابنرمال سیتومرفولوژی / ارائه یادداشت‌ها یا کامنت‌های غیرضروری هماتولوژی بدون تأیید و تصدیق مسئول فنی و سوپروایزر / عادت نادرست شمارش افتراقی (دیف) لام‌های هماتولوژی با عدسی ۴۰ به عنوان مثال یکی از مهمترین خطاهای ناشی از انجام دیف با عدسی ۴۰ کاهش کاذب شمارش منوسیت‌ها در حوزه شمارش افتراقی همکاران هماتولوژی می‌باشد / شمارش ناکافی سلول در دیف لام خون محیطی / عدم تمایز آرتیفکت‌های هماتولوژی از اشکال واقعی در گزارش مرفولوژی لام خون محیطی / عدم کنترل مجدد اشکال مرفولوژیک غیر طبیعی توسط فرد مجرب دوم قبل از گزارش‌دهی نهائی / عدم توجه توأم کارکنان هماتولوژی به مرفولوژی سفید و قرمز در حین دیف سلولی و سایر عوامل انگلی یا تک یاخته‌ای خونی

منابع خطا در حوزه معرف‌های هماتولوژی

ایزوتون رقیق‌کننده در سل‌کانتر: نقش(Isotone(diluent

با توجه به اینکه در هر میکرولیتر خون به طور متوسط ۵ میلیون سلول وجود دارد برای شمارش دقیق و عبور تک‌تک سلول‌ها از روزنه امپدانسی دستگاه نیاز به یک مرحله رقیق‌سازی دقیق نمونه خون داریم، لذا ایزوتون نقش یک رقیق‌کننده ایزوتونیک مناسب جهت شمارش سلولی دقیق را ایفا می‌نماید.

در صورتی‌که قصد تعویض ایزوتون را در سل‌کانتر داشته باشیم، بهترین راه برای صحه‌گذاری معرف ایزوتون، دادن یک یا دو نمونه خون تازه یک بار قبل از تعویض ایزوتون (با ایزوتون قدیمی) و یک بار پس از تعویض ایزوتون به طور مقایسه‌ای می‌باشد و نهایتاً ارزیابی مقایسه‌ای اندکس حجم گلبولی نمونه‌ها در دو نوع ایزوتون می‌باشد. مشاهده اختلاف فاحش در

اندکس حجم گلبولی نشانه اختلاف فاحش در اسمولاریته دو محلول ایزوتون بوده که نیاز به کالیبراسیون مجدد سل‌کانتر دارد.

ویژگی‌های رقیق‌کننده هماتولوژی ایده‌آل (ایزوتون):

۱- کمترین تغییرات مرفولوژیک سلولی داشته باشد

۲- قابلیت رسانائی مناسب وپایدار (تغییر دما محیط از محدوده ۱۵ تا ۳۰ درجه که اپتیمال ایزوتون است منجر به تغییر میزان رسانائی ایزوتون می‌گردد)

۳ – PH و فشار اسمزی مناسب (حاوی گلوگز و کلرور سدیم)

۴- دارای حداقل پارتیکل شناور اضافی (پارتیکل بیش از حد استاندارد منجر به ایجاد پالس کاذب و شمارش زمینه‌ای کاذب خصوصاً در حوزه شمارش پلاکت‌ها و گلبول‌های قرمز می‌گردد)

۵- دارای آنتی‌سپتیک مناسب (ممانعت از رشد قارچ و باکتری و تولید کدورت و پارتیکل اضافی در ایزوتون در زمان نگاه‌داری / به دلیل خاصیت انفجاری سدیم ازاید در لوله های سربی فاضلاب توصیه می‌شود آنتی‌سپتیک ایزوتون ماده‌ای به جز سدیم ازاید باشد

نکات حین کار با محلول‌های سل‌کانتر:

۱-کنترل روزانه تاریخ انقضا و سری ساخت و شکل ظاهری کلیه محلول‌های دستگاه

۲- تهیه محلول‌ها و معرف‌ها از برندها و شرکت‌های معتبر با شرایط انتقال و نگاه‌داری مناسب و سازگار با سل کانتر

۳- هر محلول در زمان تعویض بایستی تاریخ همان روز بر روی آن ثبت گردد

۴- در پایان مصرف هر محلول به هیچ عنوان ته مانده هیچ محلولی نبایستی به ظروف محلول‌های جدید اضافه گردد، خصوصاً به دلیل تعداد پارتیکل بالا در انتهای محلول‌ها

۵- در هنگام تعویض محلول‌ها تکان داده نشوند

۶- محلول ایزوتون در مکان‌های با حرارت اطاق نگاه داری شوند محیط گرم منجر به آلودگی میکربی در محلول‌ها و محیط سرد منجر به تشدید تشکیل ذرات یا پارتیکل‌های شناور اضافی در محلول‌ها می‌گردد.

لایز سل‌کانتر

تغییر ترکیب شیمیائی معرف لایزهموگلوبین در اثر نور و کهنه شدن لایز شایعترین منبع خطای ناشی از لایز سل‌کانتر می‌باشد لذا کنترل روزانه شفافیت و کیفیت لایز قبل از شروع به کار با سل‌کانتر ضروری است.

جهت شمارش سلول‌های سفید و اندازه‌گیری هموگلوبین، پاره شدن اریتروسیت‌ها و حذف گلبول‌های قرمز به‌طور کامل ضروری است که با معرف لایز امکان پذیر است، لذا هرگونه عیب در معرف لایز منجر به نقص در لیز اریتروسیت‌ها و تولید کدورت یا جذب اضافی می‌گردد. عدم کارآئی در معرف لایز سل‌کانتر عمدتاً منجر به کاهش کاذب میزان هموگلوبین و افزایش کاذب شمارش سفید در سل‌کانتر می‌گردد.

بهترین راه کنترل صحت و کارآئی معرف لایز جدید استفاده از یک یا دو نمونه خون تازه جهت کنترل مقایسه‌ای نتایج لایز قدیمی و جدید می‌باشد و بررسی اختلاف معنی‌دار بین نتایج هموگلوبین با دو نوع لایز (قدیمی و جدید) می‌باشد.

دو نوع معرف لایز موجود است که شامل :

۱- ساپونین (لایز گیاهی با کاربرد قدیمی)

۲- سورفاکتانت‌ها (لایز جدید) :

اَلف - محلول لایز هیپوتونیک : لکوسیت‌ها به میزان اندک آسیب دیده ولی چون بقایای غشای اریتروسیت باقی می‌ماند جهت روش‌های اپتیکال مناسب است و جهت سل‌کانترهای امپدانسی مناسب نمی‌باشد.

ب - محلول لایز کاتیونیک (فعال کننده سطحی) مناسب جهت سل‌کانترهای امپدانسی / عیب این محلول لیزکننده سریع اثرات آسیب سلولی وسیع آن است)

ج - محلول لایز غیر یونی (فعال‌کننده سطحی): تنها محلول لایز سریع است که هیچ بقایائی از سلول اریتروسیت باقی نمی‌ماند و کمترین آسیب سلولی را به سلول سفید می‌زند.

Partial diff lyse محلول لایز دیف نسبی

بهترین راه ارزیابی لایز دیف نسبی کنترل مقایسه‌ای نتایج دیف‌های دستی و دستگاهی (با لایز دیف نسبی) و تفکیک انواع سلول‌های با سایز متوسط در کلیه لام‌های خون محیطی می‌باشد. قابل ذکر است که کاربرد لایز دیف نسبی نیاز به دیف دستی لام‌های خون محیطی را از بین نمی‌برد، بلکه صرفاً به عنوان یک تأیید و صحه‌گذاری بر دیف‌های دستی عمل نموده و تاحدودی نیز سرعت عمل فرد دیف‌کننده را بالا می‌برد (در صورت اطمینان از نتایج دیف نسبی سل‌کانتر)

بزرگی سلول‌ها در لام خون محیطی به ترتیب شامل:

Mono>granolocyte>lymph

بزرگی سلول‌ها پس از چروکیدگی ناشی از لایز دیف:

Neutrophil(Large cell) > mono/eos/baso(mid cell)> lymph(small cell)

لایز دیف منجر به لیز کامل اریتروسیت‌ها و لیز نسبی لکوسیت‌ها (چروکیدگی لکوسیت‌ها به‌دلیل ایجاد سوراخ در غشاء لکوسیت‌ها و خروج مایع داخل سلولی لکوسیت می‌باشد)

سلول بلاست و نابالغ و لنفوسیت‌های اتیپیک پس از مجاورت با لایز دیف نسبی در ناحیه میانی سایز قرار می‌گیرند .

سلول‌ها با حجم متفاوت پالس‌های متفاوت حاصل می‌نمایند که توسط آستانه‌های متمایز کننده از هم افتـــراق داده می‌شوند) به عنوان مثال ذراتی با حجم ۲۰-۲ فمتولیتر به عنوان پلاکت / ذرات با حجم ۳۶۰-۳۶ فمتولیتر اریتروسیت

در جایگاه شمارش لکوسیت سلول‌ها به سه گروه به لحاظ سایز تقسیم می‌شوند : و

SCR ذراتی با حجم ۸۴-۳۵ فمتولیتر سلول کوچک (لنفوسیت)

MCR ذرات با حجم ۱۱۴-۸۴ فمتولیتر سلول متوسط (میانی) شامل بازوفیل و منوسیت و ائوزینوفیل و لنف اتیپیک و سلول‌های نابالغ

LCR ذرات با حجم ۳۰۰-۱۱۴ فمتولیتر شامل نوتروفیل و باند و متامیلوسیت

منابع فارسی :

۱- کنترل کیفی در آزمایشگاه هماتولوژی / علی ملکی - دکتر کاویانی ۱۳۸۸ - انتشارات اندیشه رفیع

۲- مدیریت کیفیت فراگیر در آزمایشگاه بالینی / دکتر درگاهی ۱۳۸۲- انتشارات دانشگاه تهران

۳- اصول هماتولوژی و روش‌های آزمایشگاهی / دکتر آزرم ۱۳۷۰- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۴- دستگاه‌های خودکار شمارنده سلولی / دکتر داهیم -۱۳۸۸ - آزمایشگاه مرجع سلامت

۵- کتاب جامع تجهیزات آزمایشگاهی و فرآورده‌های تشخیصی ۱۳۸۱ دکتر سقا

Reference:

1- Practical hematology dacie & lewis 10th edition 2006
2- WHO guide line (quality assurance in hematology) 98.4

آزمایشگاه تشخیص طبی بیمارستان حضرت سید الشهداء (ع)

بخش کنترل کیفی و آموزش

ردیف	نام	تاریخ دریافت جزوه	تاریخ برگشت جزوه	امضاء
۱				
۲				
۳				
٤				
٥				
٦				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

اصفهان – بزرگراه خیام ، کوی نهر فرشادی

تلفن ۲۳۵۰۲۱۰