Avicenna Journal of Clinical Medicine No 86, Volume 24, Issue 4, Winter 2018, Pages: 307-314

Original Article

doi: 10.21859/ajcm.24.4.307

Effect of Hyperlipidemia Patterns on Complete Blood Cell Count: A Case-Control Study

Azam Alizamir[1,*], Mohammad Jafari[2], Zahra Sanaei[3]

[1] *Assistant Professor of Pathology, Clinical Research Development Unit of Farshchian Heart Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*
[2] *Assistant Professor, Department of Pathology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*
[3] *Assistant Professor, Department of Community Medicine, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*

**** Corresponding Author:*** *Azam Alizamir, Clinical Research Development Unit of Farshchian Heart Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: aidaalizamir@yahoo.com*

Received: 26.08.2017
Accepted: 15.01.2018

How to Cite this Article:
Alizamir A, Jafari M, Sanaei Z. Effect of Hyperlipidemia Patterns on Complete Blood Cell Count: A Case-Control Study. *Avicenna J Clin Med.* 2018; 24(4): 307-314. DOI: 10.21859/ajcm. 24.4.307.

Abstract

Background and Objective: Despite the speed and accuracy of cell counting devices in the analysis of blood samples, several confounding factors may influence their outcomes. This study was performed to assess the effect of hyperlipidemia patterns on the results of complete blood cell count (CBC).

Materials and Methods: This analytical study (case-control) was performed among 306 non-diabetic and non-anemic patients, who were divided into five groups: 1) cholesterol above 200 mg/dl, 2) cholesterol above 200 mg/dl and low-density lipoprotein (LDL) over 130 mg/dl, 3) cholesterol 200 mg/dl and normal LDL, 4) triglycerides above 150 mg/dl, and 5) cholesterol above 200 mg/dl and triglycerides above 150 mg/dl. The blood cell count and indices were compared with the control group. After obtaining samples from the participants, the level of blood lipids and complete blood cell count were measured. Finally, statistical analysis and comparison between the two groups were performed with SPSS, version 20.

Results: Comparison between the case and control groups separately in each of the five groups showed the following results: 1- White blood cell (WBC) and platelet count (PLT) in the group with high cholesterol level were significantly higher than the control group (P<0.05). 2- WBC and PLT in the group with high cholesterol and LDL levels were significantly higher than the control group (P<0.05). 3- WBC in the group with high cholesterol and normal LDL levels was significantly higher than the control group (P<0.05). 4- Red blood cell (RBC), mean corpuscular volume, and mean corpuscular hemoglobin concentration in the group with high triglycerides were significantly higher than the control group (P<0.05). 5- RBC, WBC, and PLT in patients with high cholesterol and triglyceride levels were higher than the control group (P<0.05).

Conclusion: Our study showed that hyperlipidemia patterns clearly increased blood cell count and indices. Therefore, hyperlipidemia patterns should be considered as a confounding factor in the interpretation of complete blood cell count.

Keywords: Blood Cell Count, Cholesterol, Hyperlipidemia, LDL, Lipoproteins, Triglycerides

Archive of SID

Copyright © 2018 Avicenna Journal of Clinical Medicine

www.SID.ir

مقاله پژوهشی

doi: 10.21859/ajcm.24.4.307

بررسی اثر انواع الگوهای هایپرلیپیدمی بر نتایج شمارش کامل سلول‌های خونی: یک مطالعه مورد ــ شاهدی

اعظم علی‌ضمیر[۱،*]، محمد جعفری[۲]، زهرا صنایی[۳]

[۱] استادیار پاتولوژی، واحد توسعه تحقیقات بالینی مرکز قلب فرشچیان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
[۲] استادیار، گروه پاتولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
[۳] استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

* **نویسنده مسئول:** اعظم علی‌ضمیر، واحد توسعه تحقیقات بالینی مرکز قلب فرشچیان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
ایمیل: aidaalizamir@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۰۴
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

سابقه و هدف: با وجود دقت و سرعت دستگاه‌های شمارشگر سلولی در آنالیز نمونه‌های خونی، چندین فاکتور مداخله‌گر ممکن است بر نتایج این دستگاه‌ها اثرگذار باشند. در این ارتباط، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر انواع الگوهای هایپرلیپیدمی بر نتایج آزمایش شمارش کامل سلول‌های خونی (CBC) انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به‌روش تحلیلی (مورد ـ شاهدی) در ارتباط با ۳۰۶ فرد غیردیابتی و غیرآنمیک انجام گرفت. جهت انجام مطالعه، جامعه موردبررسی به ۵ گروه تقسیم شدند: ۱. گروه دارای کلسترول بالای ۲۰۰ ، ۲. گروه دارای کلسترول بالای ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و LDL بالای ۱۳۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، ۳. گروه دارای کلسترول بالای ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و LDL نرمال، ۴. گروه دارای تری‌گلیسرید بالای ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و ۵. گروه دارای کلسترول بالای ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و تری‌گلیسرید بالای ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر که از نظر شمارش سلول‌ها و اندکس‌های خونی با گروه شاهد مقایسه شدند. پس از اخذ نمونه از شرکت‌کنندگان، سطح لیپیدهای خونی اندازه‌گیری گشت و شمارش کامل سلول‌های خونی انجام شد. درنهایت، داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌ها در هر ۵ گروه به‌وسیله نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۲۰) مقایسه و تحلیل گردیدند.

یافته‌ها: مقایسه گروه‌های مورد و شاهد در هریک از ۵ گروه به‌تفکیک این نتایج را نشان داد: الف. میزان WBC و PLT به‌صورت معناداری در گروه دارای کلسترول بالا، بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵)؛ ب. میزان WBC و PLT به‌صورت معناداری در گروه دارای کلسترول و LDL بالا، بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵)؛ ج. میزان WBC در گروه با کلسترول بالا و LDL نرمال به‌طور معناداری از گروه شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵)؛ د. میزان RBC، MCV و MCHC در گروه دارای تری‌گلیسرید بالا به‌صورت معناداری بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵)؛ ه. میزان RBC، WBC و PLT در گروه با کلسترول و تری‌گلیسرید بالا نسبت به گروه شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: انواع الگوهای هایپرلیپیدمی به‌صورت واضح موجب افزایش شمارش رده‌ها و اندکس‌های خونی می‌شوند و باید به‌عنوان یک عامل مداخله‌گر در تفسیر آزمایش شمارش کامل سلول‌های خونی مدنظر قرار گیرند.

واژگان کلیدی: افزایش چربی خون، تری‌گلیسرید، شمارش سلول‌های خون، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی کم

مقدمه

شمارش کامل سلول‌های خونی (CBC) آزمایشی است که به‌منظور ارزیابی پایه‌ای سلول‌های خونی انجام می‌شود. این آزمایش مقادیر کمی شاخص‌های مربوط به گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها را جهت بررسی علائم بالینی و ارزیابی بیماری‌های مختلف نظیر آنمی، عفونت و بدخیمی‌ها و بیماری‌های التهابی در اختیار پزشکان قرار می‌دهد. شمارش

Archive of SID
www.SID.ir

کامل سلول‌های خونی شامل: شمارش گلبول‌های قرمز، غلظت هموگلوبین (Hb)، درصد هماتوکریت (HCT)، میانگین حجم سلولی (MCV)، میانگین هموگلوبین سلول (MCH)، میانگین غلظت هموگلوبین سلولی (MCHC)، شمارش پلاکت‌ها و تعداد و شمارش افتراقی گلبول‌های سفید می‌باشد. تکنیک‌های شمارش سلول‌های خونی در ابتدا تحت‌عنوان هماتوسیتومتری در سال (۱۸۵۵) میلادی از پژوهش‌های گرامر آغاز شد و به‌دنبال آن در سال (۱۸۷۹) میلادی، پاول (مخترع رنگ‌آمیزی گرم) با بررسی مورفولوژیک سلول‌های خونی، گام‌های ابتدایی و مهمی را در بررسی و شمارش سلول‌های خونی به‌منظور ارزیابی بیماری‌ها انجام داد. ماکسول نیز در سال (۱۹۲۹) با تعریف اندکس‌های گلبول قرمز شامل: MCV، MCH و MCHC، ارزش شمارش کامل سلول‌های خونی را در کمک به تشخیص و ارزیابی بیماری‌ها بسیار افزایش داد [۱].

امروزه در آزمایشگاه‌های بالینی به‌منظور دستیابی به نتایج سریع‌تر و دقیق‌تر، دستگاه‌های شمارشگر خودکار سلولی جایگزین روش‌های دستی شده است. ظهور دستگاه‌های آنالیزور خونی در اوایل دهه ۸۰ میلادی، پیشرفت بسیاری را در حوزه هماتولوژی سلولی ایجاد کرد. اساس کار بیشتر این دستگاه‌ها به ۳ صورت است که شامل: مقاومت الکتریکی (electricalimpedance)، پراکندگی نور (light scattering) و فلوسیتومتری (flowcytometry) می‌باشد [۲،۳]. روش کلاسیک مورداستفاده جهت انجام شمارش سلول‌های خونی، روش مقاومت الکتریکی است. در دستگاه‌هایی که براساس مقاومت الکتریکی کار می‌کنند، خون در یک محلول بافری الکتریکی، رقیق شده و از روزنه‌ای که بین الکترودهای مثبت و منفی قرار دارد، عبور می‌کند. ضمن عبور هر سلول خونی از روزنه، مقاومت الکتریکی ایجاد می‌شود که به‌صورت یک نبض الکتریکی ثبت می‌گردد. شایان‌ذکر است که ارتفاع هر نبض نمایانگر حجم سلول بوده و تعداد آن متناسب با تعداد سلول می‌باشد [۴]. برمبنای روش عملکرد دستگاه‌های مبتنی‌بر مقاومت الکتریکی، چندین فاکتور می‌توانند بر مراحل آنالیز نمونه و نتایج حاصل، اثر کاذب داشته باشند. ازسوی‌دیگر تعیین فاکتورهای مداخله‌گر در ایجاد نتایج درست، غیرقابل چشم‌پوشی است؛ ازاین‌رو، تاحد زیادی نادیده گرفته می‌شود [۵]. آگاهی از علل و مکانیسم این خطاها و چگونگی رفع آن‌ها می‌تواند در ارائه یک پاسخ صحیح به پزشک معالج بیمار مؤثر باشد. برخی از مواردی که موجب پذیرفته‌نشدن نمونه می‌شوند عبارت هستند از: نمونه‌گیری نامناسب، نگهداری طولانی‌مدت نمونه، وجود لخته، عدم رعایت نسبت ضدانعقاد به خون و دمای نگهداری نامناسب. گروه دیگر عواملی هستند که موجب رد نمونه نمی‌شوند؛ اما در نتایج آزمایشات تداخل ایجاد می‌کنند؛ این عوامل می‌توانند فیزیولوژیک (مانند سن) و یا پاتولوژیک (مانند هیپرلیپیدمی، هایپرگلیسمی، میکرو ارگانیسم‌ها و یا پاراپروتئینمی) باشند [۶]. یک تقسیم‌بندی دیگر، این فاکتورها را به عوامل مداخله‌گر اندوژن و اگزوژن تقسیم می‌نماید. عوامل مداخله‌گر اندوژن شامل: همولیز، هیپرلیپیدمی، هیپربیلی روبینمی، پاراپروتئینمی و شرایط هیپراسمولار (مانند هیپرگلیسمی) هستند و عوامل مداخله‌گر اگزوژن شامل: اثر داروها و مواد شیمیایی مورداستفاده در سل‌کانترها (نظیر القای تجمع سلول‌های خونی توسط EDTA) می‌باشند [۷].

هیپرلیپیدمی درنتیجه افزایش چربی یا لیپوپروتئین‌ها در خون ایجاد می‌شود و براساس نوع چربی افزایش‌یافته به انواع هیپرتری گلیسریدمی، هیپرکلسترولمی و یا ترکیبی از هر دو تقسیم می‌شود. افزون‌براین برمبنای طبقه‌بندی دیگری، هیپرلیپیدمی در دو فرم اولیه و ثانویه قرار می‌گیرد که نوع اولیه آن حاصل از یک اختلال ژنتیکی خاص بوده و نوع ثانویه یا اکتسابی درنتیجه یک بیماری زمینه‌ای که باعث تغییر در متابولیسم لیپیدهای پلاسما می‌شود، ایجاد می‌گردد [۸]. شایان‌ذکر است که مقادیر بالای چربی به‌دلیل حل‌نشدن آن‌ها در محلول‌های مورداستفاده در شمارش‌گرها و کدرشدن پلاسما موجب افزایش کاذب مقادیر برخی از اندکس‌های گلبول قرمز می‌شود. ازسوی‌دیگر، افزایش چربی خون به‌دلیل تشکیل ذرات چربی منجر به افزایش کاذب گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها می‌گردد [۹،۱۰].

مطالعات بسیاری درزمینه رابطه غلظت لیپیدهای خونی با تغییرات شکل و شمارش سلول‌های خونی در بیماری‌هایی نظیر بیماری‌های کبدی، الکلیسم مزمن و سوختگی صورت گرفته است [۱۱]؛ اما پژوهش‌های اندکی به بررسی اثر هایپرلیپیدمی بر شمارش سلول‌ها و اندکس‌هاس خونی در افراد سالم پرداخته‌اند. باید عنوان نمود که شیوع هایپرلیپیدمی در جامعه ایرانی قابل‌توجه است؛ به‌طوری که در پژوهشی گزارش شد که تقریبا ۳۷/۵ درصد از ایرانیان دارای توتال کلسترول (CH) بالای ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر می‌باشند. همچنین، در مطالعه‌ای دیگر تخمین زده شد که ۱۶ درصد از ایرانیان، تری‌گلیسرید بالای ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر دارند؛ اما از هایپرلیپیدمی خود بی‌خبر هستند [۱۲،۱۳]. بدین‌منظور، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر انواع الگوهای هیپرلیپیدمی بر اندکس‌های گلبول قرمز و شمارش گلبول‌های سفید و پلاکت خون در دستگاه‌های شمارش‌گر سلولی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه تحلیلی (مورد ـ شاهدی) حاضر، نتایج آزمایشگاهی ۳۰۶ فرد بدون سابقه بیماری قبلی با محدوده سنی ۸۰ـ۲۵ سال که به‌صورت سرپایی جهت انجام چکاپ در محدوده زمانی سه‌ماهه پاییز سال (۱۳۹۵) به بیمارستان قلب فرشچیان همدان مراجعه کرده بودند، موردبررسی قرار گرفت و شمارش کامل سلول‌های خونی (CBC)، سطح کلسترول توتال

Archive of SID
www.SID.ir

(Chol)، تری‌گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL)، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و قند خون ناشتا (FBS) انجام شد. نمونه خون شرکت‌کنندگانی که کلسترول توتال بالای ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، LDL بالای ۱۳۰ ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و تری‌گلیسرید بالای ۱۵۰ ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر داشتند به‌عنوان گروه مورد انتخاب گردید و با گروه شاهد که هیچ‌گونه اختلال لیپیدی نداشتند، درقالب ۵ گروه با الگوهای هایپرلیپیدمی متفاوت موردبررسی قرار گرفتند. ذکر این نکته ضرورت دارد که این مطالعه پس از دریافت تاییدیه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم‌پزشکی همدان و تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی توسط مراجعه‌کنندگان انجام شد.

جهت انجام مطالعه، پس از ۹ تا ۱۲ ساعت ناشتایی، دو نمونه خون از شرکت‌کنندگان اخذ گردید که یکی از آن‌ها حاوی ماده ضدانعقاد اتیلن دی آمین ترا استیک اسید با ۳ پتاسیم (K3 EDTA) و دیگری فاقد ماده ضدانعقاد بود. پس از جدانمودن سرم از نمونه فاقد ماده ضدانعقاد به‌وسیله سانتریفیوژ، مقادیر تری‌گلیسیرید، کلسترول توتال، لیپوپروتئین با چگالی کم، لیپوپروتئین با چگالی بالا و قندخون ناشتا با استفاده از دستگاه Chemical Autoanalyser (BT-1500 Italy) اندازه‌گیری گردید. شمارش سلول‌ها و اندکس‌های خونی از نمونه حاوی ماده ضدانعقاد نیز به‌وسیله دستگاه سل‌کانتر Sysmex (KX-21 Japan) که براساس اصل مقاومت الکتریکی کار می‌کند، انجام شد. همچنین، به‌منظور بررسی ناهنجاری‌های مورفولوژیک گلبول‌های قرمز، برای تمامی بیماران اسمیر خون محیطی (Peripheral Blood Smear) انجام گرفت. شایان‌ذکر است که معیارهای خروج از مطالعه شامل: نمونه لیزشده و ابتلا به ناهنجاری‌های مورفولوژیک گلبول‌های قرمز در اسمیر خون محیطی، دیابت و آنمیک بود؛ بنابراین، بیماران با FBS بالای ۱۲۶ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و هموگلوبین کمتر از ۱۲ گرم بر دسی‌لیتر برای مردان و کمتر از ۱۱ گرم بر دسی‌لیتر برای زنان از مطالعه خارج شدند. درنهایت، داده‌های حاصل از مطالعه توسط نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۲۰) و آزمون‌های Chi-Square، Independent Sample t- test و One-Way ANOVA آنالیز شدند و سطح معناداری معادل (P<۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه عبارت بود از: میزان RBC، WBC، PLT، HB، MCV، MCH و MCHC که در ۵ گروه به‌صورت زیر موردمطالعه قرار گرفتند:

۱) گروه کلسترول بالای ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر با گروه شاهد
۲) گروه دارای کلسترول بالا و LDL بالای ۱۳۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر با گروه شاهد
۳) گروه دارای کلسترول بالا و LDL نرمال با گروه شاهد
۴) گروه دارای TG بالای ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر با گروه شاهد
۵) گروه دارای کلسترول و TG بالا با گروه شاهد

در مطالعه حاضر ۱۱۱ مرد (۳۶/۳ درصد) و ۱۹۵ زن (۶۳/۷ درصد) شرکت نمودند و میانگین سنی تمامی شرکت‌کنندگان ۴۸/۹۴±۱۵/۷۹ بود. باید عنوان نمود که در بین گروه‌های مذکور از نظر سنی هیچ‌گونه تفاوت آماری معناداری بین گروه‌های دارای اختلال لیپید و گروه نرمال مشاهده نشد (P>۰/۰۵). ازسوی‌دیگر بین دو گروه دارای کلسترول بالا با گروه نرمال، ۴۸ مرد و ۱۱۰ زن دارای کلسترول بالا و ۶۳ مرد و ۸۵ زن دارای کلسترول نرمال بودند که دراین‌راستا، تفاوت آماری معناداری به‌لحاظ جنسیت مشاهده شد (P=۰/۰۲)؛ اما در بین سایر گروه‌ها از نظر جنسیت، هیچ‌گونه تفاوت معناداری به‌لحاظ آماری بین گروه‌های دارای اختلال لیپید و گروه نرمال به‌دست نیامد. افزون‌براین، تحلیل نهایی داده‌ها نشان داد که در در گروه دارای کلسترول بالا، میزان گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها (به‌ترتیب با P=۰/۰۰۲ و P=۰/۰۰۶) به‌طور معناداری بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۱).

درمقایسه گروه دارای کلسترول و LDL بالا با گروه شاهد مشاهده شد که میزان گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها (به‌ترتیب با

جدول ۱: تفاوت دو گروه دارای کلسترول بالاتر مساوی ۲۰۰ با گروه کلسترول کمتر از ۲۰۰ از نظر فاکتورهای خونی

متغیر	ارزش P	میانگین تفاوت دو گروه	دامنه اطمینان ۹۵ درصد
Cholesterol	۰/۰۰۱	۶۹	۶۳/۳۸-۷۴/۶۳
TG	۰/۰۰۱	۶۸/۵۶	۴۵/۱۳-۹۱/۹۹
HDL	۰/۰۴	۲/۹۴	۰/۱۶-۵/۷۱
LDL	۰/۰۰۱	۴۶/۲۴	۴۰/۶۶-۵۱/۸۲
HB	۰/۰۹	۰/۸۱	-۰/۱۳-۱/۷۴
RBC	۰/۲	۰/۰۷	-۰/۰۴-۰/۱۸
WBC	۰/۰۰۲	۰/۷۷	۰/۳-۱/۲۴
PLT	۰/۰۰۶	۱۹/۰۹	۵/۵۳-۳۲/۶۵
MCV	۰/۵۴	۰/۳۸	-۰/۸۳-۱/۵۹
MCH	۰/۷۵	۰/۰۹	-۰/۴۵-۰/۶۳
MCHC	۰/۹۳	۰/۰۱	-۰/۳۲-۰/۳۵

Archive of SID
www.SID.ir

P=۰/۰۰۳ و P=۰/۰۴) به‌صورت معناداری در گروه مورد بیشتر بود (جدول ۲).

در گروه دارای کلسترول بالا و LDL نرمال نسبت به گروه شاهد نیز میزان گلبول‌های سفید به‌طور معناداری (P=۰/۰۴۸) بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۳).

همچنین، درمقایسه بین گروه دارای TG بالا و گروه شاهد، میزان گلبول‌های قرمز، MCV و MCHC به‌صورت معناداری (به‌ترتیب با P=۰/۰۲، P=۰/۰۰۳ و P=۰/۰۴۵) در گروه مورد بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۴).

لازم‌به‌ذکر است در گروهی که هم کلسترول و هم TG بالایی

جدول ۲: تفاوت دو گروه دارای کلسترول بیشتر مساوی ۲۰۰ و LDL بیشتر مساوی ۱۳۰ با گروه نرمال از نظر فاکتورهای خونی

متغیر	ارزش P	میانگین تفاوت دو گروه	دامنه اطمینان ۹۵ درصد
Cholesterol	۰/۰۰۱	۸۳	۷۴/۶۴-۹۱/۳۷
TG	۰/۰۰۸	۴۶/۱۹	۹/۹۳-۸۲/۴۵
HDL	۰/۲۵	۲/۶۰	-۱/۲۶-۶/۴۷
LDL	۰/۰۰۱	۶۵/۵۵	۵۹/۲-۷۱/۹
HB	۰/۲۷	۰/۹۹	-۰/۴۶-۲/۴۳
RBC	۰/۳	۰/۱۱	-۰/۰۶-۰/۲۷
WBC	۰/۰۰۳	۱/۰۵	۰/۲۹-۱/۸
PLT	۰/۰۴	۲۲/۲۶	۱/۱۶-۴۳/۳۵
MCV	۰/۹۹	۰/۰۱	-۱/۸-۱/۸۳
MCH	۰/۹۴	۰/۱۹	-۰/۶۹-۱/۰۶
MCHC	۰/۷۷	۰/۱۹	-۰/۳۳-۰/۷۱

جدول ۳: تفاوت دو گروه دارای کلسترول بیشتر مساوی ۲۰۰ و LDL کمتر از ۱۳۰ با گروه نرمال از نظر فاکتورهای خونی

متغیر	ارزش P	میانگین تفاوت دو گروه	دامنه اطمینان ۹۵ درصد
Cholesterol	۰/۰۰۱	۵۶/۰۹	۴۷/۱۷-۶۵/۰۲
TG	۰/۰۰۱	۱۱۲/۵۲	۷۳/۸۳-۱۵۱/۲
HDL	۰/۰۲	۵	۰/۵۹-۹/۴۱
LDL	۰/۰۰۱	۲۲/۷۲	۱۵/۹۵-۲۹/۵
HB	۰/۸۶	۰/۴۷	-۱/۱۲-۲/۰۶
RBC	۰/۹۸	۰/۰۳	-۰/۱۸-۰/۲۴
WBC	۰/۰۴۸	۱/۷۰	۰/۰۰۶-۰/۸۸
PLT	۰/۲۲	۱۵/۹۷	-۶/۴۸-۳۸/۴۲
MCV	۰/۸۷	۰/۶۱	-۱/۵۵-۲/۷۷
MCH	۰/۱	۰/۰۴	-۰/۸۷-۰/۹۵
MCHC	۰/۹۶	۰/۰۹	-۰/۴-۰/۵۷

جدول ۴: تفاوت دو گروه دارای TG بیشتر مساوی ۱۵۰ با گروه TG نرمال از نظر فاکتورهای خونی

متغیر	ارزش P	میانگین تفاوت دو گروه	دامنه اطمینان ۹۵ درصد
Cholesterol	۰/۰۰۱	۳۲/۸۴	۲۴/۰۱-۴۱/۶۷
TG	۰/۰۰۱	۱۵۱/۸۸	۱۳۹/۵۳-۱۷۲/۰۹
HDL	۰/۰۰۵	-۳/۹۴	-۶/۶۹-(-۱/۱۸)
LDL	۰/۰۰۹	۱۰/۵۸	۲/۷۱-۱۸/۴۴
HB	۰/۵۷	۰/۲۷	-۰/۶۷-۱/۲۱
RBC	۰/۰۲	۰/۱۴	۰/۰۳-۰/۲۵
WBC	۰/۳۶	۰/۲۲	-۰/۲۶-۰/۷
PLT	۰/۲۶	۷/۹۳	-۵/۷۹-۲۱/۶۵
MCV	۰/۰۰۳	-۱/۸۵	-۳/۰۵-(-۰/۶۵)
MCH	۰/۳۹	۰/۲۸	-۰/۷۸-۰/۳۱
MCHC	۰/۰۴۵	۰/۳۴	۰/۰۰۸-۰/۶۸

Archive of SID

www.SID.ir

داشتند، میزان گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها به‌شکل معناداری (به‌ترتیب با P=۰/۰۲، P=۰/۰۰۲ و P=۰/۰۰۷) بیشتر از گروه شاهد بود (جدول ۵).

باید عنوان نمود که درمقایسه فاکتورهای خونی در هیچ‌یک از گروه‌های مذکور بین گروه مورد و گروه شاهد از نظر هموگلوبین و MCH تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۵: مقایسه گروه دارای کلسترول بیشتر مساوی ۲۰۰ و TG بیشتر مساوی ۱۵۰ با گروه نرمال از نظر فاکتورهای خونی

متغیر	ارزش P	میانگین تفاوت دو گروه	دامنه اطمینان ۹۵ درصد
Cholesterol	۰/۰۰۱	۷۴/۵۸	۶۷/۴۹-۸۱/۶۷
TG	۰/۰۰۱	۱۶۵/۱۲	۱۴۴/۶۳-۱۸۵/۶۱
HDL	۰/۶	-۰/۸۲	-۳/۹۳-۲/۲۰
LDL	۰/۰۰۱	۴۰/۸۷	۳۴/۰۶-۴۷/۶۹
HB	۰/۱۴	۰/۸۵	-۰/۲۷-۱/۹۸
RBC	۰/۰۲	۰/۱۶	۰/۰۳-۰/۳۰
WBC	۰/۰۰۲	۰/۷۵	۰/۲۹-۱/۲۱
PLT	۰/۰۰۷	۱۹/۳۲	۵/۴۱-۳۳/۲۳
MCV	۰/۱۶	-۱/۰۷	-۲/۵۵-۰/۴۱
MCH	۰/۷۴	-۰/۱۱	-۰/۷۷-۰/۵۴
MCHC	۰/۲۲	۰/۲۶	-۰/۱۵-۰/۶۸

بحث

کاربرد وسیع آنالیزورهای هماتولوژیک، پیشرفت بزرگی را درزمینه هماتولوژی سلولی ایجاد نمود؛ زیرا، نتایج دقیق و سریعی را در بسیاری از موارد به‌دست می‌دهد؛ اگرچه در چندین حالت نتایج کاذب مشاهده می‌شود؛ اما دانش ما اکنون به شناخت برخی از آن‌ها دست یافته است؛ اما تلاش بیشتر جهت شناخت دیگر فاکتورهای مداخله‌گر و اقداماتی برای اصلاح اثرات فاکتورهای مداخله‌گر شناخته‌شده ضروری می‌باشد. در بین موارد مداخله‌گر، اشتباهات تکنیکال باید موردتوجه قرار گیرد و با افزایش آگاهی و مهارت کاربران در تهیه و آماده‌سازی نمونه، تنظیم دقیق دستگاه‌های مورداستفاده و کنترل دوره‌ای مراحل انجام آنالیز آزمایشگاهی به حداقل برسد [۷]. شناخت فاکتورهای مداخله‌گر غیرتکنیکال نیاز به مطالعه و مطالعات اصولی دارد که دراین‌زمینه مطالعه حاضر به بررسی اثر انواع الگوهای هایپرلیپیدمی (افزایش کلسترول، LDL و تری‌گلیسیرید و ترکیب این اختلالات) بر شمارش سلول‌ها و اندکس‌های خونی در دستگاه شمارشگر سلولی که براساس اصل مقاومت الکتریکی کار می‌کند، پرداخته است.

در این مطالعه اثر هایپرکلسترولمی به‌تنهایی (گروه ۱)، در همراهی با افزایش LDL (گروه ۲) و یا در همراهی با LDL نرمال (گروه ۳) بر اندکس‌های خونی که شامل: MCV، MCH و MCHC بود، در بین دو گروه مورد و شاهد تفاوت معناداری را نشان نداد که این امر با نتایج مطالعه چوی و همکاران هم‌سو می‌باشد. آن‌ها در مطالعه خود در ارتباط با ۴۶۳ فرد غیرآنمیک گزارش کردند که هایپرکلسترولمی بر اندکس‌های خونی در بین دو گروه مورد و شاهد تفاوت معناداری نداشته است (P>۰/۰۱)؛ اما میزان سدیمان اریتروسیت‌ها (ESR) در گروه هایپرکلسترولمیک به‌صورت معناداری نسبت به گروه شاهد افزایش یافته بود (P<۰/۰۱) [۱۴].

علاوه‌براین، در مطالعه حاضر نشان داده شد در گروهی که به‌طور هم‌زمان افزایش کلسترول و تری‌گلیسیرید داشتند (گروه ۵)، میزان شمارش گلبول‌های سفید و قرمز و پلاکت‌ها به‌صورت معناداری نسبت به گروه شاهد بیشتر بود. در این ارتباط، کانترو و همکاران دریافتند که در بیماران دارای هایپرلیپیدمی یا بیماران تحت دریافت تغذیه وریدی به‌دلیل ایجاد قطرات چربی در گردش خون به‌صورت کاذب، شمارش پلاکت‌ها، گلبول‌های سفید و یا قرمز بالا نشان داده می‌شود که این امر با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. اهمیت درنظرگرفتن افزایش کاذب شمارش پلاکت‌ها به‌علت هایپرلیپیدمی در برخی بیماری‌ها نظیر لوکمی که شمارش پلاکتی پایین دارند و تحت‌درمان با L-Asparaginase می‌باشند، بهتر نمایان است؛ زیرا L-Asparaginase دارویی است که می‌تواند با مختل‌نمودن پروفایل چربی، کاهش پلاکت‌ها را در لوکمی بپوشاند [۱۵]. زاندکی و همکاران نیز درقالب یک مطالعه مروری وسیع به شناخت عوامل مداخله‌گر کاذب در نتایج آزمایش شمارش سلول‌ها و اندکس‌های خونی دست زدند که طبق مشاهدات آن‌ها، وجود سطوح بالای لیپید در نمونه‌های خونی با افزایش رده‌های خونی شامل: WBC، RBC، PLT و HB همراهی داشته است که این امر با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد؛ با این تفاوت که در مطالعه حاضر، الگوهای هایپرلیپیدمی اثر معناداری بر HB داشتند که می‌تواند مربوط به دقت بالاتر دستگاه مورد استفاده باشد. از سوی دیگر، در مطالعه زاندکی و همکاران اثر هایپرلیپیدمی بر اندکس‌های

Archive of SID
www.SID.ir

خونی محدود به افزایش MCH و MCHC بود؛ اما رابطه معناداری با تغییرات میزان MCV نداشت؛ درصورتی‌که در مطالعه حاضر نشان داده شد که افزایش تری‌گلیسیرید در گروه ۴، به‌شکل معناداری با افزایش میزان MCHC و MCV نسبت به گروه شاهد همراهی دارد [۱۶،۱۷]. نتایج مطالعه صادقیان و همکاران [۱] که در آن به بررسی اثر هایپرلیپیدمی بر اندکس‌های خونی در شمارش‌گرهای سلولی مبتنی‌بر مقاومت الکتریکی پرداخته بودند، نشان داد که هایپرتری گلیسریدمی به‌صورت معناداری باعث افزایش کاذب MCHC می‌شود (P<۰/۰۵)؛ اما تاثیری بر MCV و MCH ندارد که این یافته از نظر اثر هایپرتری گلیسیریدمی بر MCHC با مطالعه حاضر هم‌سو است. همچنین هم‌راستا با مطالعه حاضر، نتایج مطالعه آن‌ها نیز نشان داد که هایپرکلسترومی، هیچ اثر معناداری بر اندکس‌های خونی نداشته است. در مطالعه حسینی و همکاران نیز که در ارتباط با بررسی عوامل مداخله‌گر بر اندکس‌های خونی در شمارش‌گرهای سلولی مبتنی‌بر مقاومت الکتریکی انجام گرفت، مقایسه گروه‌های مورد و شاهد نشان داد که هایپرلیپیدمی باعث افزایش میزان گلبول‌های سفید، پلاکت‌ها، هموگلوبین، هماتوکریت، MCHC و MCV می‌شود (P<۰/۰۵) [۱۸] که این یافته به‌لحاظ اثر هایپرلیپیدمی بر اندکس‌های خونی، کاملا مشابه اثر گروه تری‌گلیسیرید بالا (گروه ۴) بر اندکس‌های خونی در مطالعه حاضر بود. لازم‌به‌ذکر است که اثر تری‌گلیسیرید بالا بر اندکس‌های خونی در بیماران آنمیک اهمیت دارد؛ زیرا درصورت وجود سطوح بالای TG، برای تعیین نوع آنمی (میکرو، نورمو و ماکرو سیتیک یا هیپو، نورمو و هیپر کروم) باید به اثر افزاینده TG بر اندکس‌های خونی توجه نمود.

مقایسه مطالعات اخیر با یکدیگر و با مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اثر هایپرلیپیدمی بر شمارش رده‌های خونی و اندکس‌های خونی، مشابه با نتایج مطالعات موجود بوده است. هرچند مطالعه حاضر در هیچ‌یک از گروه‌های مورد، اثر معنادار انواع الگوهای هایپرلیپیدمی را بر هموگلوبین و MCH نشان نداد. باید عنوان نمود که لیپیدها با ضریب شکست بالا می‌توانند سیگنال‌هایی مشابه پلاکت‌ها، گلبول‌های قرمز و گلبول‌های سفید کوچک را ایجاد نمایند. در برخی از آنالیزورهای خونی (نظیر Sysmex و Bayer Advia)، کانال‌های شمارش‌گر گلبول‌های سفید به‌همان اندازه به لیپیدها حساس بوده و باعث نتایج کاذب افزایش‌یافته در شمارش گلبول‌های سفید می‌شوند. دراین‌راستا، برخی از آنالیزورها برای جلوگیری از این تداخل اقدام به جداسازی چربی‌ها قبل از آنالیز نمونه کرده‌اند که این روش نیز می‌تواند باعث کاهش یا افزایش شمارش پلاکتی شود [۱۹]. افزون‌براین، برخی از مطالعات به مقایسه اثر هایپرلیپیدمی بر افزایش کاذب شمارش پلاکت‌ها در دو روش پراکندگی نوری و مقاومت الکتریکی پرداخته‌اند که استفاده از این دو روش تفاوت معناداری را در نتایج به‌دست‌آمده ایجاد نکرده است [۲۰].

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد حساس‌ترین رده خونی که با افزایش چربی خون به‌صورت کاذب بالا نشان داده می‌شود، گلبول‌های سفید می‌باشد و پلاکت‌ها و گلبول‌های قرمز در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. از بین انواع الگوهای هایپرلیپیدمی، تنها اثر هایپرتری گلیسیریدمی (گروه ۴) بر اندکس‌های خونی شامل MCV و MCHC معنادار بود؛ اما در مورد MCH، نتایج معناداری مشاهده نشد. همچنین هیچ‌یک از الگوهای هایپرلیپیدمی در ۵ گروه مذکور، تفاوت معناداری را در ارتباط با افزایش هموگلوبین و MCH نشان نداد. ازسوی‌دیگر، افزایش کلسترول به‌تنهایی و یا در همراهی با LDL بالا (گروه ۱ و ۲) به‌صورت معناداری موجب افزایش گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها شد؛ اما تاثیر افزایش کلسترول در غیاب LDL بالا (گروه ۳)، صرفا درمورد گلبول‌های سفید معنادار بود. علاوه‌براین، افزایش تری‌گلیسیرید به‌تنهایی (گروه ۴) هیچ تاثیری بر گلبول‌های سفید نداشت و تنها اثر آن بر شمارش گلبول‌های قرمز، MCV و MCHC معنادار بود. شایان‌ذکر است که افزایش هم‌زمان تری‌گلیسیرید و کلسترول (گروه ۵) به‌صورت معناداری بر شمارش گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها تاثیر داشت.

براساس نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه، عوامل مداخله‌گر مانند هیپرلیپیدمی بر نتایج شمارش‌گرهای سلولی که براساس مقاومت الکتریکی عمل می‌کنند، تاثیر گذاشته و شمارش سلول‌های خونی را به‌صورت کاذب بالا نشان می‌دهند؛ هرچند اثر هایپرلیپیدمی بر اندکس‌های خونی به‌شدت تاثیر هایپرلیپیدمی بر شمارش سلول‌های خونی نمی‌باشد؛ بنابراین، در آزمایشگاه‌های بالینی می‌بایست اثر این عوامل مداخله‌گر بر نتایج آزمایشات مدنظر قرار گیرد. ذکر این نکته ضرورت دارد که به‌منظور تعیین میزان کمی اثر افزاینده هایپرلیپیدمی بر آزمایش شمارش کامل سلول‌های خونی می‌توان از مطالعات حیوانی کمک گرفت تا درصورت به‌دست‌آمدن داده‌های معنادار تکرارپذیر، روش تصحیح مناسب به‌دست آید.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی است. بدین‌وسیله نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمامی بیمارانی که در انجام این مطالعه همکاری داشتند و نیز از پرسنل آزمایشگاه بیمارستان قلب و عروق فرشچیان تشکر و قدردانی نمایند. شایان ذکر است که نتایج این مطالعه با منافع نویسندگان تعارضی ندارد.

Archive of SID
www.SID.ir

REFERENCES

1. Sadeghian MH, Ayatollahi H, Azarian H, Najibzade M, Farzam H, Khajehim E. Correlation between hyperlipemia and erythrocytes indexes. *Int J Hematol Oncol*. 2008; **27**(1):150-4. [Persian]
2. Maziarz RT. Overview of hematopoietic stem cell transplantation, in blood and marrow transplant handbook. New York: Springer; 2015. P. 3-9.
3. Kratz A, Brugnara C. Automated Hematology Analyzers: State of the Art. *Clin Lab Med*. 2015;**35**(1):13-5. PMID: 25676382 DOI: 10.1016/j.cll.2014.11.004
4. Mahmoudi M, Alizadeh S, Dorgalaleh A, Tabibian S, Esmaeili Reykandeh S, Shamsizadeh M. The effects of hyperglycemia and hyperlipidemia on blood indices. *Iran South Med J*. 2016;**18**(6):1179-85. DOI: 10.7508/ismj.1394.06.008
5. Steen G, Vermeer HJ, Naus AJ, Goevaerts B, Agricola PT, Schoenmakers CH. Multicenter evaluation of the interference of hemoglobin, bilirubin and lipids on Synchron LX-20 assays. *Clin Chem Lab Med*. 2006;**44**(4):413-9. PMID: 16599834 DOI: 10.1515/CCLM.2006.067
6. Van Duijnhoven H, Treskes M. Marked interference of hyperglycemia in measurements of mean (red) cell volume by technicon H analyzers. *Clinicchem*. 1996;**42**(1):76-80. PMID: 8565238
7. Kazmierczak SC, Catrou PG. Analytical interference: more than just a laboratory problem. Oxford: Oxford University Press; 2000.
8. Durrington P, Soran H. Hyperlipidemia, in metabolism of human diseases. Vienna, Austria: Springer Vienna; 2014. P. 295-302.
9. Lee CY, Kim KC, Park HW, Song JH, Lee CH. Rheological properties of erythrocytes from male hypercholesterolemia. *Microvas Res*. 2004;**67**(2):133-8. PMID: 15020204 DOI: 10.1016/j.mvr.2003.12.006
10. Cicha I, Suzuki Y, Tateishi N, Maeda N. Enhancement of red blood cell aggregation by plasma triglycerides. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2001;**24**(4):247-55. PMID: 11564913
11. Arienti G, Carlini E, Scionti L, Puxeddu E, Brunetti P. Liver alcoholic cirrhosis and spur-cell (Acanthocytic) anaemia: a study of erythrocyte ghost composition and fluidity. *Scand J Gastroenterol*. 1995;**30**(12):1204-9. PMID: 9053975
12. Yousefinia M, Amani A. A survey of lipid profile in the population over 30 years old based on Arak healthy heart program. *Arak Med Univ J*. 2007;**10**(2):89-96. [Persian]
13. Azizi F, Rahmani M, Madjid M, Allahverdian S, Ghanbili J, Ghanbarian A, Hajipour R. Serum lipid levels in an Iranian population of children and adolescents. *Eur J Epidemiol*. 2001;**17**(3):281-8. PMID: 11680549
14. Choi JW, Pai SH. Influences of hypercholesterolemia on red cell indices and erythrocyte sedimentation rate in elderly persons. *Clin Chim Acta*. 2004;**341**(1):117-21. PMID: 14967166 DOI: 10.1016/j.cccn.2003.11.013
15. Cantero M, Conejo JR, Jiménez A. Interference from lipemia in cell count by hematology analyzers. *Clin Chem*. 1996;**42**(6):987-8. PMID: 8665702
16. Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part I: platelets. *Int J Lab Hematol*. 2007;**29**(1):4-20. PMID: 17224004 DOI: 10.1111/j.1365-2257.2006.00870.x
17. Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part II: white blood cells, red blood cells, haemoglobin, red cell indices and reticulocytes. *Int J Lab Hematol*. 2007;**29**(1): 21-41. PMID: 17224005 DOI: 10.1111/j.1365-2257.2006.00871.x
18. Hosseini H, Dorgalaleh A, Tabibian S, Kashiri M, Moghaddam ES, Alizadeh S, et al. Biochemical interfering factors and blood cells indices. *Thrita*. 2014;**3**(1):e15516. DOI: 10.5812/thrita.15516.
19. Nicholls P. Erroneous platelet counts on the Coulter Model S Plus counter after correction for hyperlipaemia. *Med Lab Sci*. 1983;**40**(1):69. PMID: 6865674
20. Kabutomori O, Iwatani Y, Kabutomori M. Effects of hypertriglyceridemia on platelet counts in automated hematologic analysis. *Ann Intern Med*. 1999;**130**(5):452. PMID: 10068428

Archive of SID

www.SID.ir