

Determine the distribution of a normal range of hematological factors in a sample of the adult population resident in Birjand- South Khorasan, 2015

Khadijeh Gholami¹ , Masood Ziae² , Gholamreza Sharifzadeh³ ,
Gholamreza Anani Sarab⁴ 

¹ Student Research Committee, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

² Infectious Diseases Research Center, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

³ Social Determinants of Health Research Center, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

⁴ Corresponding author; Infectious Diseases Research Center, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.

Email:ghansa@yahoo.com Tel: +9856323816189 Fax:+985132631600



Citation Gholami K, Ziae M, Sharifzadeh GH, Anani Sarab GH. [Determine the distribution of a normal range of hematological factors in a sample of the adult population resident in Birjand- South Khorasan in the year 2015]. J Birjand Univ Med Sci. 2019; 26(2): 147-56. [Persian]

DOI <http://doi.org/10.32592/JBirjandUnivMedSci.2019.26.2.106>

Received: March 30, 2018

Accepted: March 6, 2019

ABSTRACT

Background and Aim: Hematological values in people are affected by various factors such as race, environment, time, test method, sample collection site, and age. Given the fact that these factors can differ with each other in different populations, these differences can lead to differences in the results of hematological reference rates.

Materials and Methods: In this cross-sectional study in 2015, a crowd of 5,000 selected from cluster-based adults in Birjand in 2015 and hematological parameters were determined in 4360 healthy subjects. Finally, the data were described using descriptive statistics.

Results: The counts for the total white blood cells, red blood cells, Hemoglobin, Hematocrit, and Mean cell volume values for males and females were determined. The mean Hemoglobin values were 15.01 ± 3.13 and 14.01 ± 1.8 in male and female respectively and the mean Hematocrit was 45.81 ± 7.52 and 42.59 ± 5.99 in males and females, respectively. The minimum leukocyte counts were lower than those reported in existing references. However, a higher rate of Eosinophil and Monocyte was obtained among the subjects.

Conclusion: Although in general, hematological factors in Southern Khorasan are similar to the values mentioned in other references, but in some cases, there are also differences that can be useful in evaluating them.

Key Words: Normal range; Reference rates; Hematological parameters

تعیین توزیع محدوده نرمال فاکتورهای خون‌شناسی در یک نمونه از جمعیت بالغ ساکن بیرجند-

خراسان جنوبی، سال ۱۳۹۴

خدیجه خلامی^۱، مسعود ضیائی^۲، غلامرضا شریفزاده^۳
غلامرضا عنانی سراب^۴

چکیده

زمینه و هدف: مقادیر خون‌شناسی در افراد جامعه تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله: نژاد، محیط، زمان، روش انجام آزمایش، محل جمع‌آوری نمونه و سن قرار دارد. با توجه به اینکه این فاکتورها در جمعیت‌های مختلف متغیر است، این اختلاف‌ها منجر به تفاوت‌هایی در نتایج میزان‌های مرجع هماتولوژیک می‌شود. لذا بر آن شدیدم تا در یک نمونه بزرگ از جمعیت بالغ ساکن در خراسان جنوبی، دامنه نرمال فاکتورهای خونی را مشخص کنیم.

روش تحقیق: در این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۴، یک جمعیت ۵۰۰۰ نفری از افراد بزرگسال ساکن بیرجند که به صورت خوش‌های انتخاب شده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند و پارامترهای خون‌شناسی ۴۳۶۰ نفر از افراد سالم تعیین شد. در نهایت داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی شرح و توصیف گردید.

یافته‌ها: محدوده شمارش شده برای کل گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، مقادیر هموگلوبین، هماتوکریت و حجم متوسط گلبولی در جنس مذکور و مؤنث مشخص گردید. مقدار متوسط هوگلوبین به ترتیب: در جنس مرد و زن $۱۵/۰\pm ۳/۱$ و $۱۴/۰\pm ۱/۸$ و مقدار متوسط هماتوکریت به ترتیب: در جنس مرد و زن $۴۲/۵۹\pm ۵/۹۹$ و $۴۵/۸۱\pm ۷/۵۲$ به دست آمد. میزان حداقل شمارش کل لکوسیتی پایین‌تر از میزان بیان شده در مراجع موجود بود، ولی میزان بالاتری از اتوژنوفیل و مونوسیت در بین افراد این مطالعه به دست آمد.

نتیجه‌گیری: هر چند به طور کلی مقادیر فاکتورهای خون‌شناسی در خراسان جنوبی با مقادیر بیان شده در مراجع دیگر تشابه دارد، ولی تفاوت‌هایی نیز دیده می‌شود که توجه به آنها می‌تواند مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: محدوده نرمال؛ مقادیر مرجع؛ فاکتورهای خون‌شناسی

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ۱۳۹۸، ۲۶(۲): ۱۴۷-۵۶

دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۱۵ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۱۰

^۱ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

^۲ مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

^۳ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

^۴ نویسنده مسؤول؛ مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

تلفن: ۰۵۶۳۲۶۳۱۶۰۰ - نامبر: ۰۵۶۳۳۸۱۶۱۹ - پست الکترونیکی: Email: ghansa@yahoo.com

مقدمه

به طور طبیعی در زنان کمتر از مردان است (۷، ۸). توصیه می‌شود مقادیر مرجع خون‌شناسی، برای جمعیت‌های مختلف، جداگانه تعیین شده و در ارزیابی‌های کلینیکی مورد استناد قرار گیرند (۸). پارامترهای RBC به وسیله فاکتورهای دیگری مثل سنتز غیرنرمال Hb، تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این حالت‌های غیرنرمال می‌تواند بر اساس بیماری‌های گلbul قرمز (تالاسمی α و β) باشد یا به خاطر کاهش آهن حاصل شود (تالاسمی و کمبود آهن، هایپوکرومیا را توصیف می‌کند). استفاده از مقادیر مرجعی که از جمعیت‌های دیگر مشتق شده، ممکن است منجر به اشتباه در تفسیر شود که احتمالاً در نتیجه تأثیر می‌گذارد. برای نمونه، پارامترهای خون‌شناسی و بیوشیمیایی بچه‌هایی که در مناطقی با شیوع بالای بیماری‌های عفونی و انگلی ساکن هستند و بچه‌هایی که در ارتفاعات زندگی می‌کنند، با دیگر مناطق تفاوت‌هایی دارد (۹). شاخص‌های خون‌شناسی و بیوشیمیایی، نشانگرهای مهمی هستند که در کارهای تشخیصی به طور گسترده استفاده می‌شوند. تعیین مقادیر مرجع دقیق و مناسب برای تفسیر نتایج، کار دشواری است. با این حال این مقادیر در تعیین اطمینان‌بخش‌بودن داده‌های آزمایشگاهی، در آزمایش مداخله‌ای مفید هستند. اطلاعات اندکی از این مقادیر مرجع در دوران بچگی وجود دارد. یکسری ویژگی‌های شخصیتی، رشد سریع فیزیکی و نیازهای غذایی می‌تواند شاخص‌های خون را تحت تأثیر قرار دهد. فعالیت‌های آنزیمی و هموگلوبین جنبی (HbF)^۱ سلول‌های خونی در گردش، در اولین ماه از زندگی با بقیه ماهها متفاوت است. پارامترهای خون‌شناسی ممکن است که در مقادیر مرجع برای گروه‌های سنی مختلف تحت تأثیر قرار بگیرد؛ بنابراین دانستن تفاوت‌های مراجع نرمال برای تست‌های آزمایشگاهی روتین در طول این دوره پویایی از رشد در دوران خردسالی، یک نیاز برای تفسیر صحیح این آزمایش‌هاست (۱۰). مقادیر مرجع خون‌شناسی برای جهت‌دهی به تشخیص و تصمیم برای

مقادیر خون‌شناسی به طور گسترده‌ای در بررسی وضعیت سلامتی افراد کاربرد دارد. به استناد این مقادیر می‌توان بیماری‌های مختلف خونی و غیر خونی را مورد ارزیابی و تشخیص قرار داد؛ حتی در برخی از بیماری‌ها مانند کم‌خونی‌ها، از این مقادیر علاوه بر جنبه تشخیصی، به عنوان یک پایه درمانی نیز استفاده می‌گردد (۱). نتایج آزمایشگاهی اهمیت بالینی کمی دارند؛ مگر اینکه با ارائه مقادیری وضعیت طبیعی و بیماری توصیف گردد. بنابراین مقادیر مرجع، از این نظر مهم بوده که ارائه‌دهنده نتایج یک جمعیت به ظاهر سالم هستند. مقادیر به دست آمده در مورد افراد سالم و بیمار می‌تواند هم‌پوشانی قابل توجه با یکدیگر داشته باشد. بنابراین هر چند این مقادیر یک راهنمای برای پژوهش است، اما نباید به عنوان یک شاخص مطلق سلامتی در نظر گرفته شوند (۲). پارامترهای خون‌شناسی، تحت تأثیر چندین فاکتور هستند؛ حتی در جمعیتی که به ظاهر سالم هستند. این فاکتورها شامل: سن، جنس، ناحیه نژادی، ساختار بدنی، اجتماع، تغذیه و فاکتورهای محیطی بهویژه ارتفاع می‌باشد. در تمام مطالعات، تفاوت قومیت و جنس مشاهده شده است. این تفاوت‌ها می‌تواند منجر به اختلافاتی در مقادیر مرجع گردد (۳). عموماً مقادیر مرجع ارائه شده در کتاب‌ها، از جمعیت‌های آمریکایی و اروپایی استخراج می‌گردد. در چندین مطالعه نشان داده شده است که بعضی از پارامترهای خون‌شناسی، تحت تغییرات در دوره‌های مختلف زندگی قرار دارد. در هنگام تولد، سطح هموگلوبین کلی و تعداد گلbul‌های قرمز و حجم متوسط پلاکتی بالاتر از هر دوره دیگری نشان داده شده است (۴). سطح این پارامترها در ماههای بعد از تولد بیشتر کاهش می‌یابد که به عنوان آنمی فیزیولوژیک شناخته می‌شود و یک نوع واکنش طبیعی سیستم خونساز به فاکتورهای متعدد رشد است (۵). به طور کلی با افزایش سن، مقدار هموگلوبین و تعداد گلbul‌های قرمز مجدد افزایش پیدا می‌کند و تقریباً در سن بلوغ در سطح ثابتی باقی می‌ماند؛ هر چند که این مقادیر

^۱ Foetal hemoglobin

طبرستانی با عنوان دامنه نرمال پارامترهای خون‌شناسی آورده شده است، ولی نویسنده به وجود محدودیت‌هایی از جمله محدودیت در امر جمع‌آوری نمونه از جنس مؤنث نیز اشاره نموده است (۱۵، ۱۶).

تغییرات مقادیر نرمال گلوبول‌های قرمز به طور عمده مبتنی بر سن، جنس و ارتفاع از سطح دریا متغیر است. همچنین روشی که برای تعیین شمارش گلوبول قرمز به کار می‌رود نیز در امر شمارش و اندازه‌گیری پارامترهای خونی مهم خواهد بود (۱۷). شهرستان بیرجند در استان خراسان جنوبی ایران و در ارتفاع ۱۴۷۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است. در این طرح بر آن شدیدم تا در یک نمونه بزرگ از جمعیت بالغ ساکن در خراسان جنوبی، دامنه نرمال فاکتورهای خونی مشخص شود و مقادیر به دست آمده با مقادیر مرجع نرمال مورد استفاده، مقایسه و تفاوت‌های احتمالی مشخص گردد. چنین داده‌هایی در آینده می‌تواند به عنوان منبع در امر تحقیق و تشخیص، مورد استفاده و استناد قرار گیرند.

روش تحقیق

در این طرح جامع جامعه‌محور که با هدف تعیین شیوع هپاتیت ویروسی در شهر بیرجند در سال ۱۳۹۴ انجام شد، یک جمعیت ۵۰۰۰ نفری از افراد بالغ ساکن بیرجند که به صورت خوش‌های انتخاب شده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند (۱۸). از تمام افراد، آزمایش سل کانتر کالیبره (مدل سیسمکس XS 800i) توسط یک دستگاه CBC (Complete Blood Count) انجام گرفت. لازم به توضیح است که داده‌های مطالعه حاضر مربوط به طرح هپاتیت است. در این پژوهه برای تعیین شیوع بیماری‌های عفونی در سطح شهر بیرجند، ۵۰۰۰ نفر از افراد بالای ۱۵ سال به روش خوش‌های تصادفی انتخاب شدند. حجم ۵۰۰۰ نفری نمونه بر اساس فرمول شیوع و بر اساس تخمین شیوع هپاتیت B (%) در کشور محاسبه شده بود.

روش نمونه‌گیری به صورت چند مرحله‌ای (خوش‌های و

درمان مهم هستند؛ همچنین این مقادیر برای تعیین اینمی نیز اهمیت دارند (۲). ارزیابی سلامت و مدیریت بالینی به ویژه در جوامعی مانند بعضی از مناطق آفریقا که با تغییرات زیادی در شیوع بیماری‌هایی مانند: HIV^۱، سل و مalaria^۲ روبرو هستند، متکی بر منابع آزمایشگاهی دقیق است (۱۱). در واقع همان طور که در بحث کنترل کیفی آزمایشگاه نیز مطرح است، مقادیر رفرانس (Reference Values) در هر جامعه باید از میان تعدادی از افراد همان جامعه که نمایندگان آن جمعیت هستند، تعیین و مورد استفاده قرار گیرد. تفاوت در مقادیر رفرانس خون‌شناسی در بین جمعیت‌های آسیایی و آفریقا با جمعیت‌های اروپایی، در موارد متعددی ذکر شده‌اند. مقادیر نرمال خون‌شناسی در مراجع مختلف، با مقداری اختلاف ذکر شده‌اند؛ به عنوان مثال تعداد گلوبول‌های سفید را برخی از ۴۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ و عده‌ای از ۴۵۰۰ تا ۱۱۰۰۰ ذکر کرده‌اند. به هر حال بسیاری از مؤلفین در بیان مقادیر نرمال Federation of American Experimental Societies for Biology به منبعی به نام رجوع می‌کنند (۱۲، ۱۳).

این نکته مسلم است که آمار دقیقی از محدوده پارامترهای نرمال خون‌شناسی در کشور ما در دست نیست و طبق یافته‌های محققین از سایر جمعیت‌ها و معمولاً ناشناخته ذکر می‌گرددن (۱۴). بررسی‌های محدودی در خراسان بزرگ و بعضی دیگر از استان‌های ایران در این خصوص انجام گرفته است. در این زمینه، یک رساله دکتری زیر نظر دکتر مجتبی طبرستانی با هدف تعیین پارامترهای خون‌شناسی در گروه‌های سنی مختلف زن و مرد، انجام شده است. محقق هدف از این مطالعه را فقدان آمار دقیقی از پارامترهای خونی افراد نرمال کشور ایران و انجام تصمیمات پزشکی بر اساس یافته‌های مؤلفین دیگر تصمیم، عنوان نموده است. هر چند یافته‌های مطالعه مذکور در کتاب خون‌شناسی پزشکی دکتر

¹ Human Immunodeficiency Virus

² Acquired Immunodeficiency Syndrome

بود. این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بیرجند با کد Ir.bums.REC.1394.430 سروکشی شده است.

یافته‌ها

در این مطالعه پارامترهای خونی ۴۳۶۰ نفر شامل: ۲۰۹۳ نفر (%۴۸) مرد و ۲۲۶۷ (%۵۲) نفر زن مورد بررسی قرار گرفت. از این تعداد ۴۰ درصد دارای تحصیلات زیردیپلم، ۳۰ درصد دارای دیپلم متوسطه و ۳۰ درصد نیز دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. از نظر سنی ۲۰ درصد شرکت‌کنندگان در سینین بین ۱۵ تا ۲۴ سال، ۴۴ درصد در فاصله سنی ۲۵ تا ۴۴ سال، ۳۳ درصد از ۴۵ تا ۶۴ سال و فقط ۳ درصد افراد سن بالاتر از ۶۵ سال داشتند.

در نتایج این مطالعه نیز تفاوت‌های جنسیتی در مشخصه‌های خونی در گروه‌های سنی مختلف در جنس زن و مرد دیده شد. اطلاعات مربوط به شمارش گلوبول‌های قرمز (RBC)^۱، میزان هموگلوبین (Hb)^۲، هماتوکریت (Hct)^۳، MCV^۴ و شاخص‌های گلوبول‌های قرمز شامل: MCHC^۵ به صورت Mean \pm 1/96SD (محدوده اطمینان ۹۵%) به تفکیک سن و جنس در جدول یک نمایش داده شده است. شمارش متوسط RBC در مردان ۵/۳۸ و در زنان ۵/۲۱ میلیون سلول در هر میکرومتر بود. میزان متوسط هموگلوبین مردان و زنان به ترتیب: ۱۵/۸۸ و ۱۴/۰۱ گرم بر دسی‌لیتر خون به دست آمد. متوسط حجم گلوبولی (MCV) مردان ۸۲/۳۹ و در زنان ۸۳/۲۸ فمتو لیتر بود. نتایج به دست آمده در این بررسی نشان می‌دهد که مقادیر متوسط MCH مردان و زنان به ترتیب: ۲۹/۹۶ و ۲۸/۳۶ پیکوگرم بود. به معنای مقادیر هموگلوبین در مقایسه با حجم گلوبول‌های قرمز است و واحد آن گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. نتایج به دست

تصادفی) بود؛ به این صورت که از اداره پست شهرستان بیرجند تعداد ۲۵۰ سرخوش به صورت تصادفی انتخاب و از هر سرخوش تعداد ۲۰ نمونه انتخاب شد. بعد از مشخص شدن جمعیت مورد مطالعه، به درب منازل افراد مراجعه و پس از معرفی و بیان اهداف طرح و اخذ رضایت آگاهانه از جمعیت مورد مطالعه، از آنها برای نمونه‌گیری به منظور تشخیص سرولوژی بیماری‌های عفونی دعوت شد؛ تاریخ مراجعه برای انجام آزمایش نیز به صورت تلفنی به افراد اطلاع داده شد. بعد از مراجعه افراد، پرسشنامه پژوهش‌گر ساخته‌ای که شامل سوالاتی در رابطه با مشخصات دموگرافیک، عوامل خطر بیماری‌های عفونی مانند: سوابق قبلی از نظر تزریق خون، افراد خانواده مبتلا، مواجهه‌های خاص و ... و عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی مانند: مصرف دخانیات، سابقه فامیلی بیماری قلبی و ... بود، با روش مصاحبه برای بیماران تکمیل شد. تمام نمونه‌گیری‌ها در نوبت صباح، در وضعیت نشسته و تحت دیگر شرایط استاندارد توصیه شده، از خون سیاهرگی انجام پذیرفت^(۴). در مرحله بعد، نمونه خون بیماران برای انجام آزمایش‌های CBC و تست‌های بیوشیمیایی و سرولوژی مانند آزمایش‌های مربوط به انواع هپاتیت، به آزمایشگاه ارسال گردید. در نهایت پس از حذف افراد مبتلا به بیمارهای مزمن عفونی و غیرعفونی، بیماری‌های صعب‌العالج و بیماران خاص، اطلاعات مربوط به پارامترهای خون‌شناسی ۴۳۶۰ نفر به ظاهر سالم با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) برای هر کدام از پارامترهای مورد مطالعه، محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در تعریف، مفهوم «مقدار نرمال» به معنای نتیجه‌ای است که انتظار می‌رود در فرد سالم بدون بیماری مشاهده شود. این نتایج از جمعیت رفرنس تهیه می‌شوند^(۱۹). در این مطالعه نیز دامنه مرجع با حذف داده‌ها از دو طرف داده‌ها و در محدوده ۹۵٪ اطمینان تعریف شد. افراد رفرانس در این مطالعه به صورت راندوم با توجه به سن و جنس انتخاب شدند و معیار انتخاب، عدم وجود نشانه شاخصی از بیماری در فرد

¹ Red Blood cell count

² Hemoglobin

³ Hematocrit

⁴ Mean corpuscular volume

⁵ Mean corpuscular Haemoglobin

⁶ Mean corpuscular Haemoglobin concentration

آمده از این بررسی نشان داد که مقادیر MCHC مردان مورد ۳۳/۱۵±۳/۶۶ قرار داشت.
بررسی در دامنه ۳۳/۱۶±۴/۱۱ و در زنان در دامنه

جدول ۱- مقادیر میانگین و محدوده پارامترهای خونی شامل: تعداد گلوبول‌های قرمز (RBC)، هموگلوبین (Hb)، هماتوکریت (Hct)، حجم متوسط گلوبولی (MCH) و غلظت متوسط هموگلوبین گلوبول قرمز (MCHC) بر حسب جنس و گروه سنی

جنس و سن										شاخص
میانگین کل در		زن			مرد					شاخص
زنان	($\bar{x} \pm SD$)	> ۶۰ سال	۳۰-۵۹ سال	< ۳۰ سال	مردان	($\bar{x} \pm SD$)	> ۶۰ سال	۳۰-۵۹ سال	< ۳۰ سال	
۵/۲۱±۱/۹۴	۵/۰۷±۱/۳۹	۴/۹۷±۱/۲۸	۴/۹۶±۱/۲۹	۵/۸±۲/۰۵	۵/۳۸±۱/۳۵	۵/۵±۱/۲۳	۵/۷±۱/۴۳	۵/۷±۱/۴۳	۵/۷±۱/۴۳	RBC (10 ⁶ /µl)
۱۴/۰۱±۱/۸	۱۴/۱۷±۲/۱۱	۱۳/۸۳±۲/۴۱	۱۳/۹±۲/۱۱	۱۵/۰۱±۳/۱۳	۱۵/۵۱±۳/۱۱	۱۵/۷۶±۲/۶۴	۱۵/۸۸±۳/۰۱	۱۵/۸۸±۳/۰۱	۱۵/۸۸±۳/۰۱	HB (gr/dl)
۴۲/۵۹±۵/۹۹	۴۲/۷۹±۶/۰۳	۴۱/۷۳±۶/۲۱	۴۱/۷۱±۵/۶۶	۴۵/۸۱±۷/۵۲	۴۵/۹۹±۷/۸۲	۴۶/۳۶±۵/۸۹	۴۶/۸۳±۶/۰۷	۴۶/۸۳±۶/۰۷	۴۶/۸۳±۶/۰۷	HCT (%)
۸۳/۲۸±۱۷/۵۴	۸۵/۲۲±۱۳/۳۶	۸۴/۶۴±۱۳/۷۷	۸۴/۶۴±۱۳/۲۶	۸۲/۳۹±۱۹/۶	۸۶/۰۹±۱۳/۴	۸۴/۹±۱۳/۲۱	۸۳±۱۵/۴	۸۳±۱۵/۴	۸۳±۱۵/۴	MCV (fl)
۲۸/۳۶±۵/۴۶	۲۸/۶۱±۴/۰۹	۲۸/۵۰±۴/۷۲	۲۸/۶۲±۴/۵۴	۲۸/۹۵±۴/۱۷	۲۹/۴۵±۴/۴۶	۲۹/۳۱±۴/۵	۲۸/۹۳±۴/۷۴	۲۸/۹۳±۴/۷۴	۲۸/۹۳±۴/۷۴	MCH pg
۳۳/۱۵±۲/۶۶	۳۳/۱۹۱±۳/۰۱	۳۳/۲۲±۲/۲۵	۳۳/۴۲±۳/۰۳	۳۳/۱۶±۴/۱۱	۳۳/۸۴±۳/۲۱	۳۴/۰۹±۳/۲۵	۳۴/۰۶±۳/۷۸	۳۴/۰۶±۳/۷۸	۳۴/۰۶±۳/۷۸	MCHC (g/dl)

RBC: Red Blood cell, Hb: Hemoglobin, Hct: Hematocrit, MCV: Mean corpuscular volume, MCH: Mean corpuscular Haemoglobin, MCHC: Mean corpuscular hemoglobin concentration

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار متغیرهای گلوبول‌های سفید، نوتروفیل، لنفوسیت، منوسیت، آنوزینوفیل و پلاکت بر حسب جنس و گروه سنی

جنس و سن										شاخص
میانگین کل در زنان		زن			مرد					شاخص
($\bar{x} \pm SD$)	($\bar{x} \pm SD$)	> ۶۰ سال	($\bar{x} \pm SD$)	۳۰-۵۹ سال	($\bar{x} \pm SD$)	در مردان	($\bar{x} \pm SD$)	> ۶۰ سال	۳۰-۵۹ سال	
۶/۹۵±۲/۲۷	۶/۶۵±۳/۴۶	۶/۸۵±۳/۳۱	۶/۸۹±۳/۲۵	۷/۰۹±۳/۲۷	۷/۰۵±۳/۷۴	۷/۰۲±۳/۳۷	۶/۸۲±۳/۰۵	-	-	WBC 103/ μ l
۵۳/۴۷±۱۹/۳	۵۱/۹±۱۶/۶۶	۵۳/۴۸±۱۶/۲	۵۳/۰۸±۱۶/۷۳	۵۱/۳۴±۱۲/۷۲	۵۲/۱۸±۱۷/۲۸	۵۰/۷۹±۱۶/۸۵	۴۹/۲۳±۱۶/۲۲	(%)	(%)	NEUT
۳/۷۳±۰/۶۳	۳/۴۵±۰/۵۷	۳/۶۶±۰/۵۳	۳/۶۵±۰/۵۴	۳/۶۴±۰/۴۱	۳/۶۷±۰/۶۴	۳/۵۶±۰/۵۶	۳/۳۶±۰/۴۹	103/ μ l	103/ μ l	
۳۷/۱۲±۱۸/۸۳	۳۸/۷۷±۱۵/۵	۳۷/۲۸±۱۵/۱۷	۳۷/۰۲±۱۵/۴	۳۷/۸۳±۱۲/۷۲	۳۶/۴۷±۱۵/۳۸	۳۸/۳۳±۱۵/۳۸	۳۹/۲۱±۱۵/۶	(%)	(%)	LYMPH
۲/۵۷±۰/۶۱	۲/۵۷±۰/۵۳	۲/۵۵±۰/۵۰	۲/۵۵±۰/۵۰	۲/۶۸±۰/۴۱	۲/۷۸±۰/۵۷	۲/۶۹±۰/۵۱	۲/۶۷±۰/۴۷	103/ μ l	103/ μ l	
۶/۷۴±۳/۵۴	۷/۲۴±۵/۳۱	۷/۱۱±۵/۴۸	۷/۶۹±۵/۴۸	۷/۲۸±۶/۵۴	۸/۹۹±۷/۰۵	۸/۴۹±۶/۱۳	۸/۷۳±۶/۳۵	(%)	(%)	MONO
۰/۴۷±۰/۱۱	۰/۴۹±۰/۱۸	۰/۴۹±۰/۱۸	۰/۵۳±۰/۱۷	۰/۵۱±۰/۲۱	۰/۶۳±۰/۲۶	۰/۵۹±۰/۲۰	۰/۵۹±۰/۱۹	103/ μ l	103/ μ l	
۲/۰۳±۱/۷۶	۱/۹۶±۱/۷۸	۲/۲۷±۱/۷۷	۲/۲۹±۱/۸۷	۱/۸۰±۱/۷۲	۲/۴۵±۲/۰۴	۲/۵۰±۱/۹۶	۲/۳۹±۱/۹۲	(%)	(%)	EOS
۰/۱۴±۰/۰۶	۰/۱۳±۰/۰۶	۰/۱۵±۰/۰۶	۰/۱۵±۰/۰۶	۰/۱۲±۰/۰۵	۰/۱۷±۰/۰۷	۰/۱۷±۰/۰۷	۰/۱۶±۰/۰۶	103/ μ l	103/ μ l	
۲۶۹±۱۱۲	۲۶۱±۱۲۱	۲۷۱±۱۲۱	۲۶۲±۱۱۴	۲۵۵±۹۸	۲۳۶±۱۱۸	۲۴۴±۱۰۹	۲۴۹±۱۰۹	-	-	PLAT 103/ μ l

WBC: White Blood cell count, NEUT: Neutrophil, LYMPH: Lymphocyte, MONO: Monocyte, EOS: Eosinophil, PLAT: Platelet

این داده‌ها تحت تأثیر یک طیف وسیع از فاکتورهای ژنتیک، فیزیولوژیک و محیطی مانند: سن، جنس، نژاد و نوع تغذیه هستند. در سالیان گذشته چند مطالعه در مورد گروه‌های جمعیتی محدودی در خصوص تعیین مقادیر و دامنه پارامترهای خونی در ایران صورت گرفته، ولی عمدۀ آنها بر روی نمونه‌های جمعیتی با تعداد کم انجام شده است (۱۲، ۱۶). در این مطالعه اولین گروه از مقادیر مرجع نرمال برای افراد سالم، از یک جمعیت بزرگ به‌ظاهر سالم در خراسان جنوبی فراهم شد. این مطالعه شواهد بیشتری در جهت تثبیت مقادیر مرجع منطقه‌ای در جهت مدیریت بهینه بیمار و تحقیقات پزشکی فراهم کرد.

در ایران و به‌ویژه مناطق شرق و جنوب کشور، فراوانی بالایی از بتاتالاسمی مبنور (حدود ۵-۱۰ درصد) و آنمی کولی یا همان بتاتالاسمی مازور (حدود ۲/۳ در ۱۰۰۰۰ جمعیت) دیده می‌شود (۲۱). به علاوه نرخ آنمی فقر آهن نیز در ایران و به‌ویژه در مناطق جنوب شرق (حدود ۸ تا ۱۰ درصد) در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته بالاتر است (۲۲). وجود این واقعیت‌ها به‌منزله ایجاد محدودیت در انجام مطالعاتی از نوع مطالعه حاضر است؛ زیرا تشخیص دقیق و خروج همه موارد دارای زمینه کم‌خونی از یک مطالعه بزرگ به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. در سایر مطالعات صورت گرفته بر روی RBC گروه‌های مختلفی از جمعیت ایرانی، نتایج مربوط به تاحدودی با نتایج این مطالعه مشابه‌ت نشان می‌دهند. تفاوت‌های بدست آمده در پارامترهای RBC در جمعیت ایرانی با مقادیر مرجع در مطالعات مختلف، لزوم بررسی علت شناسانه را به‌منظور شناخت میزان دخالت عوامل محیطی و ذاتی به وجود آور نده این تفاوت‌ها را نشان می‌دهد. در این مطالعه نیز همانند سایر مطالعات شمارش گلbulهای قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت در جنس مذکور بیشتر از جنس مؤنث بود. همانند مطالعات مشابه، افزایش هموگلوبین در خانم‌ها پس از یائسگی در سنین ۴۰ تا ۵۰ سال و افت هموگلوبین در مردان در سنین بالاتر از ۶۰ سال نشان داده

اطلاعات مربوط به شمارش گلbulهای سفید^۱ شامل: شمارش افتراقی سلول‌های نوتروفیل^۲، لنفوسيت^۳، مونوسیت^۴، اوزینوفیل^۵ و همچنین شاخص پلاکت در محدوده $1/96SD \pm 1/96$ به تفکیک سن و جنس نمایش داده شده است. مقادیر WBC و پلاکت در جدول به صورت مقدار تام (عدد) و برای نوتروفیل، لنفوسيت، مونوسیت، اوزینوفیل به صورت مطلق و درصد (%) افتراقی بیان شده‌اند (جدول ۲). شمارش تام لکوسیتی در مردان کمی بیشتر از زنان بود. این مقادیر برای مردان و زنان به ترتیب در دامنه‌های $7/09 \pm 3/27$ و $6/95 \pm 3/27$ قرار داشتند. درصد نوتروفیل‌ها در مردان $53/47 \pm 19/3$ و در زنان در دامنه $51/34 \pm 12/72$ درصد لنفوسيت‌ها در مردان $37/83 \pm 12/72$ و در زنان $37/12 \pm 18/83$ بود. درصد لنفوسيت‌ها در مردان با سن بالای ۶۰ سال، اندکی کاهش نشان داد. درصد مونوسیت‌ها در مردان $7/28 \pm 6/54$ درصد و در زنان $6/74 \pm 3/54$ درصد بود. دامنه تغییرات مونوسیتی در مردان به شکل قابل ملاحظه‌ای گسترده بود که این مسئله قابل توجه بوده و نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد. اوزینوفیل در مردان و زنان به ترتیب دارای دامنه $1/8 \pm 1/72$ و $2/03 \pm 1/76$ درصد بود. تعداد پلاکت در مردان $11/\mu\text{l}^3 \times 255 \pm 98$ و در زنان $11/\mu\text{l}^3 \times 10 \times 269 \pm 112$ به دست آمد.

بحث

پارامترهای خون‌شناسی و دانش مربوط به آن می‌تواند در جهت ارزیابی سلامت و همچنین وضعیت فیزیولوژیک افراد مورد مطالعه قرار گیرد. مقادیر مرجع مورد استفاده کنونی در خون‌شناسی، از داده‌های جمعیتی سایر کشورها و به‌طور عمده اروپایی استخراج شده‌اند (۲۰). پایه‌گذاری مقادیر مرجع، یک اساس مهم برای تفسیر کلینیکی داده‌های آزمایشگاهی است.

¹ White Blood cell count(WBC)

² Neutrophil(Neut)

³ Lymphocyte(lym)

⁴ Monocyte(mono)

⁵ Eosinophil(Eos)

شد.

جدول ۳- مقایسه مقادیر MCH، MCV، Hct، Hb، RBC و WBC در مطالعه حاضر با نتایج مطالعات مشابه

مرجع							
ویلیامز ۳ \bar{X} (CI 95%)	هنری ۲ \bar{X} (CI 95%)	وینتروب ۲ \bar{X} (CI 95%)	کتاب خون‌شناسی پزشکی طبرستانی \bar{X} (CI 95%)	مطالعه حاضر \bar{X} (CI 95%)		شاخص	
۷/۸ (۴/۴-۱۱/۳)	۷/۷ (۴/۴-۱۱/۰)	۷/۸ (۴/۴-۱۱/۳)	۷/۲۵ (۴/۲-۱۰/۳)	۷/۰۹ (۳/۸۲-۱۰/۳۶)	M	WBC (103/ μ l)	
-	-	-	۷/۲ (۴/۲-۱۰/۲)	۶/۹۵ (۳/۶۸-۱۰/۲۲)	F		
۵/۲۱ (۴/۵۲-۵/۹)	۵/۲ (۴/۵-۵/۹)	۵/۲ (۴/۵-۵/۹)	۵/۴ (۴/۵-۶/۳)	۵/۸ (۳/۷۵-۷/۸۵)	M	RBC (106/ μ l)	
۴/۶ (۴/۱۰-۵/۱۰)	۴/۸ (۴/۵-۵/۱)	۴/۸ (۴/۵-۵/۱)	۵/۱۵ (۴/۳-۶/۰)	۵/۲۱ (۳/۲۷-۷/۱۵)	F		
۱۵/۷ (۱۴/۰-۱۷/۵)	۱۵/۷ (۱۴/۰-۱۷/۵)	۱۵/۷ (۱۴-۱۷/۴)	۱۵/۳ (۱۳/۳-۱۷/۳)	۱۵/۰۱ (۱۱/۸۸-۱۸/۱۴)	M	Hb (gr/dl)	
۱۳/۸ (۱۲/۳-۱۵/۳)	۱۳/۸ (۱۲/۳-۱۵/۳)	۱۳/۸ (۱۲/۳-۱۵/۳)	۱۴/۶ (۱۲/۶-۱۶/۶)	۱۴/۰۱ (۱۲/۲۱-۱۵/۸۱)	F		
۴۶ (۴۲-۵۰)	۴۶ (۴۱/۵-۵۰/۵)	۴۶ (۴۱/۵-۵۰/۴)	۴۵/۱۵ (۳۹-۵۱/۳)	۴۵/۸۱ (۳۸/۲۹-۵۳/۳۲)	M	Hct (%)	
۴۰ (۳۶-۴۵)	۴۰/۲۵ (۳۵/۹-۴۴/۸)	۴۰/۵ (۳۶-۴۵)	۴۴ (۳۸-۵۰)	۴۲/۵۹ (۳۶/۸-۴۸/۵۸)	F		
۸۸ (۸۰/۰-۹۶/۱)	۸۸ (۸۰-۹۶)	۸۸ (۸۰-۹۶)	۸۱/۸ (۷۳/۸-۹۰/۰)	۸۲/۳۹ (۶۰/۷۹-۹۹/۹۹)	M	MCV (fl)	
-	-	-	۸۲/۸۵ (۷۳/۸-۹۲/۱)	۸۳/۲۸ (۶۵/۷۴-۱۰۰/۸۲)	F		
۳۰/۴ (۲۷/۵-۳۳/۲)	۳۰/۴ (۲۷/۵-۳۳/۲)	۳۰/۴ (۲۷/۵-۳۳/۲)	۲۸/۱۵ (۲۲/۴-۳۱/۹)	۲۸/۹۵ (۲۲/۲۸-۳۲/۱۲)	M	MCH (pg)	
-	-	-	۲۷/۸۵ (۲۲/۱-۳۱/۶)	۲۸/۳۶ (۲۲/۹-۳۳/۸۲)	F		
۳۴/۴ (۳۳/۴-۳۵/۵)	۳۴/۴ (۳۳/۴-۳۵/۵)	۳۴/۴ (۳۳/۴-۳۵/۵)	۳۴/۱ (۳۱/۵-۳۶/۷)	۳۳/۱۶ (۲۹/۰-۳۷/۲۷)	M	MCHC (g/dl)	
-	-	-	۳۳/۶ (۳۱-۳۶/۲)	۳۳/۱۵ (۲۹/۴۹-۳۶/۸۱)	F		

دارای مقادیر متوسط بالاتری از گلوبول‌های سفید هستند. شمارش مطلق گلوبول سفید در سفیدپوستان کمتر از ۱۵۰۰ و در سیاهپوستان کمتر از ۱۲۰۰ لکوپنی محسوب می‌شود (۱۶). بر همین اساس مقادیر WBC در جمعیت ساکن در منطقه خاورمیانه و بهویژه ایران بالاتر از سیاهپوستان ولی کمتر از مقادیر ذکر شده برای سفیدپوستان اروپایی گزارش می‌شود؛ همچنان که در مطالعه حاضر نیز این نتیجه حاصل شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که خانم‌ها در دوران باروری دارای شمارش بالاتر لکوپنی و بهویژه نوتروفیل نسبت به مردان هستند و این در حالی است که پس از دوران یائسگی، شمارش گلوبول‌های سفید کمتر از آقایان می‌شود. موارد اخیر در داده‌های مراجع دیگر نیز به همین منوال گزارش شده‌اند (۱۴، ۱۶).

در این مطالعه دامنه تغییرات منوپسیتی در مردان (۱۳/۸۲-۰/۷۴) به شکل قابل ملاحظه‌ای گسترده‌تر از این دامنه در

در جدول ۳ نتایج مربوط به شمارش کلی لکوپنی‌ها (WBC)، گلوبول‌های قرمز (CBC)، هموگلوبین (Hb)، هماتوکریت (Hct)، حجم متوسط گلوبولی (MCV) و میزان متوسط هموگلوبین هر گوییچه (MCH) و میزان متوسط غلظت هموگلوبین گلوبولی (MCHC) در این مطالعه بهمراه مقادیر هموگلوبین گلوبولی (MCHC) در فرانس Williams و Wintrobe در جنس مذکور و مؤنث آورده شده است (۲۳، ۲۰، ۱۷).

بهطور کلی نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، مقدار متوسط WBC اندکی کمتر از مقادیر مرجع و در خصوص پارامترهای مربوط به گلوبول‌های قرمز تعداد RBC بیشتر ولی مقادیر هموگلوبین، هماتوکریت، MCHC و MCV و Sیاهپوست آفریقایی گزارش می‌شود و سفیدپوستان قفقازی

از محدودیت‌های این مطالعه، عدم امکان انجام آزمایش‌های تخصصی برای اطمینان از وجود بیماری‌هایی مانند انواع تالاسمی مینور و یا فقر آهن خفیف در افراد بود. این مسئله می‌تواند در افزایش دامنه بعضی از پارامترهای RBC تأثیرگذار بوده باشد.

نتیجه‌گیری

هر چند در کل، مقادیر فاکتورهای خون‌شناسی در خراسان جنوبی با مقادیر بیان شده در مراجع دیگر تشابه دارد، ولی در بعضی موارد نیز تفاوت‌هایی دیده می‌شود که توجه به آنها در هنگام ارزیابی‌های بالینی می‌تواند مفید باشد؛ از جمله این موارد، بالاتر بودن شمارش گلbul‌های قرمز (RBC Count) و میزان هموگلوبین بهویژه در مردان است. در خصوص گلbul‌های سفید نیز شمارش کلی (Total WBCs) پایین‌تر از میزان بیان شده در مراجع موجود است؛ ولی درصد ائوزینوفیل و مونوسیت بالاتری در بین افراد این مطالعه به دست آمد.

تقدیر و تشکر

از همکاری معاونت محترم تحقیقات و فناوری و پرسنل محترم مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند در اجرای این پژوهش تقدیر می‌گردد.

تضاد منافع:

نویسنده‌گان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

زنان (۳/۲-۱۰/۲۸) بود که این مسئله نیز قابل توجه بوده و می‌تواند مورد مطالعه بیشتری قرار گیرد. نتایج همچنین نشان داد که با اختصاص به طور متوسط ۷/۰۱ درصد از شمارش افتراقی به منوسیت‌ها، دامنه تغییرات مونوسیت‌ها در جمعیت مورد مطالعه به سمت تعداد بالاتری از مونوسیت ($10^3 / \mu\text{L} \times 8 \times 0/3 - 0/8$) در مقایسه با دامنه طبیعی بیان شده در مراجع خون‌شناسی متمایل است ($10^3 / \mu\text{L} \times 0/2 - 0/0/17$). بخشی از این واقعیت می‌تواند جنبه نژادی داشته و مربوط به ژنتیک ساکنین این منطقه باشد. این انحراف به سمت حد بالای دامنه نرمال در تعداد ائوزینوفیل‌ها نیز به شکل مشخص وجود دارد (دامنه $10^3 / \mu\text{L} \times 0/4 - 0/0/8$ در مقایسه با دامنه $10^3 / \mu\text{L} \times 0/4 - 0/0/0$ در رفرانس‌های خون‌شناسی). با این حال این افزایش در مطالعات محدود انجام شده در سایر جمعیت‌های ایرانی دیده نمی‌شود؛ از این جهت برای این افزایش، بیشتر پیشنهاد علل محیطی مطرح است تا علل ژنتیکی. مواردی مانند محیط گرم و خشک همراه با ذرات گرد و غبار که می‌تواند آلوده به انگل یا عوامل بیماری‌زا باشد، در این افزایش می‌تواند تأثیرگذار باشد. در مطالعه حاضر، حد بالای پلاکت به دست آمده کمتر از مقدار بیان شده در مراجع خون‌شناسی است (۱۹، ۲۳)؛ به عبارتی با توجه به نتایج این مطالعه عدد 450×10^3 پلاکت در یک میکرولیتر به عنوان حدکثر مقدار نرمال پلاکتی در مراجع خون‌شناسی می‌تواند به 400×10^3 پلاکت در میکرولیتر تقلیل پیدا کند. در این مطالعه نیز همانند سایر مطالعات، شمارش پلاکتها در زنان بیشتر از مردان است. کاهش تعداد پلاکتها در جمعیت آفریقایی نسبت به سفیدپوستان اروپایی نیز در مطالعات دیگر گزارش شده است (۲).

منابع:

1- Dacie SJV, Lewis SM. Reference Ranges and Normal values. In: Practical Hematology. 8th ed. UK: Churchill Livingstone; 1994. p. 9-19.

2- Roberts WL, McMillin GA, Burtis CA, Bruns DE. Reference information for the clinical laboratory. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 4th ed Elsevier Saunders; St. Louis: 2006. pp. 2251-318.

- 3- Kone B, Maiga M, Baya B, Sarro YDS, Coulibaly N, Kone A, et al. Establishing Reference Ranges of Hematological Parameters from Malian Healthy Adults. *J Blood Lymph.* 2017; 7(1). pii: 154. doi: 10.4172/2165-7831.
- 4- El-Hazmi MA, Warsy AS. Normal Reference Values For Hematological Parameters, Red Cell Indices, Hb A2 and Hb F From Early Childhood Through Adolescence in Saudi. *Ann Saudi Med.* 2001; 21(3-4): 165-9. DOI: 10.5144/0256-4947.2001.165
- 5- Dacie JV, Lewis SM. *Practical Haematology.* 7th ed. London: Churchill Livingstone; 1991.
- 6- Kelly A, Munan L. Haematological profile of natural populations: red cell parameters. *Br J Haematol.* 1977; 35(1): 153-60.
- 7- Taylor MR, Holland CV, Spencer R, Jackson JF, O'Connor GI, O'Donnell JR. Haematological reference range for school children. *Clin Lab Haematol.* 1997; 19(1): 1-15.
- 8- El-Hazmi MA, Al-Faleh FZ, Al-Mofleh IA, Warsy AS, Al-Askah AK. Establishment of normal "reference" ranges for haematological parameters for healthy Saudi Arabs. *Trop Geogr Med.* 1982; 34(4): 333-9.
- 9- Odutola AA, Afolabi MO, Jafali J, Baldeh I, Owolabi OA, Owiafe P, et al. Haematological and biochemical reference values of Gambian infants. *Trop Med Int Health.* 2014; 19(3): 275-83. doi: 10.1111/tmi.12245.
- 10- Adetifa IM, Hill PC, Jeffries DJ, Jackson-Sillah D, Ibanga HB, Bah G, et al. Haematological values from a Gambian cohort—possible reference range for a West African population. *Int J Lab Hematol.* 2009; 31(6): 615-22. doi: 10.1111/j.1751-553X.2008.01087.x.
- 11- Tembe N, Joaquim O, Alfai E, Sitoe N, Viegas E, Macovela E, et al. Reference values for clinical laboratory parameters in young adults in maputo, Mozambique. *PLoS one.* 2014; 9(5): e97391. doi:10.1371/journal.pone.0097391.
- 12- Rasouli M, Pourmokhtar M, Sarkardeh S. Hematological Reference Intervals for Healthy Iranian Blood Donors. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res.* 2017; 11(4): 305-12.
- 13- Rashid M, Majid OB, Dehghani M, Karimi M. Normal Hemoglobin and Hematological Indices in Southwest of Iran. *IJBC.* 2009; 1(3): 99-102.
- 14- Keramati MR, Mohammadzadeh A, Farhat AS, Sadeghi R. Determination of Hematologic Reference Values of Neonates in Mashhad – Iran. *International Journal of Hematology and Oncology.* 2011; 21(2): 101-105.
- 15- Tabarestani M, Keramati MR, Maroozi F, Keramati A. The determination of hematologic reference values oriented by sex and age in general population of Mashhad. *Horizon Med Sci.* 2007; 13(2): 27-33. [Persian]
- 16- Tabarestani M. *Medical Hematology.* Mashhad: Mashhad University Press; 1985. [Persian]
- 17- Wintrobe MM, Greer JP. *Wintrobe's clinical hematology.* Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
- 18- Ziae M, Ebrahimzadeh A, Azarkar Z, Namaei MH, Saburi A, Fereidouni M, et al. Seroprevalence and Risk Factors for Hepatitis B in an Adult Population: The First Report from Birjand, South Khorasan, Iran. *Hepat Mon.* 2016; 16(9): e36452. doi:10.5812/hepatmon.36452
- 19- Kaushansky K, Williams WJ. *Williams hematology.* New York: McGraw-Hill Medical; 2010.
- 20- Keramati MR, Mohammadzadeh A, Shah Farhat A. The determination of hematologic reference values in neonates in Mashhad. *Horizon Med Sci.* 2010; 16(1): 64-71. [Persian]
- 21- Moradi Gh, Ghaderi E. Chronic disease program in Iran: Thalassemia control program. *Chron Dis J.* 2013; 1(2): 98-106.
- 22- Alipoor R, Gholami MS, Heidari-Soureshjani R, Rajabi MR, Anari MJ, Vaziri MS, et al. The Prevalence of Iron Deficiency Anemia among High School Students in Iran: A Systematic Review. *Internal Medicine and Medical Investigation Journal.* 2017; 2(1): 1-6. doi: 10.24200/imminv.v2i1.45
- 23- Henry JB, McPherson RA, Pincus MR. *Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods.* 22nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2011.