خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۹ شماره ۳ پاییز ۹۱ (۳۲۲-۳۱۵)
مقاله پژوهشی

ارزش تشخیصی روش‌های هموگلوبین سنجی نواری و نورسنجی در مقایسه با روش شمارشگر سلولی در تعیین هموگلوبین برای انتخاب اهداکنندگان خون در پایگاه انتقال خون اصفهان

صدیقه امینی کافی‌آباد[۱]، ناهید اکبری[۲]، محمد مهدی حریری[۳]، هایده جوادزاده شهشهانی[۴]، اکبر حسن‌زاده[۵]، شهلا نخعی[۶]

چکیده

سابقه و هدف

اهمیت غربالگری هموگلوبین برای انتخاب اهداکنندگان، سازمان‌های انتقال خون را وا می‌دارد تا از روش‌های سریع، ساده و قابل اعتماد استفاده کنند. این مطالعه، به بررسی و مقایسه ارزش تشخیصی روش‌های تعیین هموگلوبین شامل روش نواری و نورسنجی با شمارشگر سلولی پرداخته است.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه مقطعی، ۲۵۶ اهداکننده به روش نمونه‌گیری آسان وارد مطالعه شدند. قبل از اهدای خون، ۳ قطره خون مویرگی و ۲ میلی‌لیتر خون وریدی حاوی EDTA برای سنجش هموگلوبین به روش نواری، نورسنجی و شمارشگر سلولی در مقایسه با خون مویرگی گرفته شد. حساسیت و ویژگی روش‌ها، به کمک آزمون t-paired و ضریب همبستگی پیرسون با استفاده از نرم‌افزار SPSS نگاره ۱۷، بررسی شد.

یافته‌ها

میانگین هموگلوبین اهداکنندگان با روش شمارشگر سلولی، روش‌های نورسنجی مویرگی و نورسنجی وریدی به ترتیب ۱/۴ ± ۱۵/۵، ۱/۴ ± ۱۶/۵ و ۱/۴ ± ۱۶/۱ g/dL بود. روش شمارشگر سلولی دارای بیشترین همبستگی با نورسنجی وریدی بود(r=۰/۹۳۳ ، p<۰/۰۵) و نورسنجی مویرگی در رتبه بعدی قرار داشت (r =۰/۸۲۳ ، p<۰/۰۵). در محدوده هموگلوبین g/dL ۱۱، خطا کمتر(طیف ۰/۶- ۰/۲ g/dL) بود. روش نواری مویرگی، در سطح هموگلوبین g/dL ۱۲ دارای مناسب‌ترین حساسیت و ویژگی بود(به ترتیب ۹۷٪ و ۶۶/۷٪).

نتیجه گیری

نورسنج، روشی قابل اعتماد و دقیق برای غربالگری کم خونی در اهداکنندگان باراول، مؤنث و در معرض کم خونی می‌باشد. در اهداکنندگان دیگر می‌توان از روش‌های کم هزینه‌تر مانند روش نواری کمک گرفت.

کلمات کلیدی: هموگلوبینومتری، شمارش سلول‌های خونی، انتخاب اهداکننده، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۲
تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۹

۱ـ متخصص آسیب‌شناسی ـ دانشیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران
۲- مؤلف مسؤول: پزشک عمومی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای آموزشی انتقال خون اصفهان ـ اصفهان ـ ایران ـ صندوق پستی: ۴۴۸۶۱-۸۱۶۸۸
۳- کارشناس ارشد هماتولوژی ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای آموزشی انتقال خون اصفهان ـ اصفهان ـ ایران
۴- متخصص آسیب‌شناسی ـ استادیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای آموزشی انتقال خون یزد ـ یزد ـ ایران
۵- کارشناس ارشد آمار ـ دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ـ اصفهان ـ ایران
۶- کارشناس پرستاری ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون و پایگاه منطقه‌ای آموزشی انتقال خون اصفهان ـ اصفهان ـ ایران

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]

مقدمه

غربالگری هموگلوبین در اهداکنندگان، به منظور جلوگیری از بروز کم خونی انجام می‌شود(۱). دلایل بالقوه برای انجام این آزمایش غربالگری، اندازه‌گیری هموگلوبین قبل از اهدا، برای حفاظت اهداکنندگان از کم خونی و از طرف دیگر برای اطمینان از میزان هموگلوبین هر واحد خون تا حد استاندارد لازم است. یکی از اولین روش‌های غربالگری هموگلوبین، استفاده از محلول سولفات مس بود که البته از دقت کافی برخوردار نبود(۲). روش دیگر، روش نیمه کمی نواری(Hemoglobin Color Scale) است که بر اساس تغییر رنگ ایجاد شده توسط خون بر روی فیلتر و مطابقت با طیف رنگی استاندارد شده صورت می‌گیرد. این روش ساده، سیار، ارزان، بدون نیاز به برق و باتری و در دسترس است. این روش دارای کارتی است که شش سایه از رنگ قرمز در سطوح ۴ ، ۶ ، ۸ ، ۱۰ ، ۱۲ و ۱۴ گرم بر دسی‌لیتر بوده و توسط WHO برای تشخیص کم خونی در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار گرفته است(۳). روش فوق دارای حساسیت و ویژگی ۹۵٪ و ۹۹/۶٪ در تشخیص کم خونی شدید و ۹۸٪ و ۸۶٪ در کم خونی متوسط است(۴). اما در برخی کشورها نتوانسته است، جوابگوی شرایط انتخاب اهداکننده باشد(۵). روش دیگر نورسنجی است که روشی سیار برای اندازه‌گیری سریع و قابل اعتماد هموگلوبین است(۶). این روش در بیماران سرپایی و در کلینیک‌های عمومی، برای انتخاب اهداکنندگان خون به کار گرفته شده است(۸، ۷). در این روش قیمت نسبتاً بالای میکروکوت‌های یک بار مصرف و تاثیر آب و هوای نامناسب و مرطوب بر نتیجه آن، کاربرد آن را در بسیاری از مراکز به ویژه کشورهای فقیر غیر عملی می‌سازد. طبق بروشور دستگاه، خطای احتمالی g/dL ۰/۳ ± پس از کالیبراسیون روزانه می‌باشد اما روشی کمی بوده و محدودیتی در تخمین هموگلوبین ندارد(۹).

روش دیگر یعنی تعیین هموگلوبین با دستگاه شمارشگر سلولی(Automated Cell Counter II)، روشی برای اندازه‌گیری کمی است که قابل اعتماد، سریع و به صرفه برای تشخیص اختلالات هماتولوژیک است و در این بررسی به عنوان روش استاندارد در نظر گرفته شده است. این روش از طرف ICSH (International Committee of Standardization of Hematology) به عنوان روش استاندارد معرفی شده است. روش شمارشگر سلولی برای بررسی غلظت هموگلوبین، روش مستقیم سیانومت هموگلوبین است(۱۰). این مطالعه، برای تعیین صحت روش‌های فوق و به علت تفاوت در هزینه تمام شده دو روش نواری و نورسنجی هم چنین ارزیابی روش نورسنجی در محدوده مجاز هموگلوبین در اهداکنندگان انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی برای ۲۵۶ نفر از افراد مراجعه‌کننده به سازمان انتقال خون اصفهان درسال ۱۳۸۸ اجرا شد. نمونه‌گیری با روش آسان(نوعی نمونه غیر تصادفی و در دسترس است که تا رسیدن به حجم نمونه تعیین شده ادامه می‌یابد) و با رضایت شخصی انجام شد. اهداکنندگان با هموگلوبین ۱۳ و ۱۲ گرم بر دسی‌لیتر به ترتیب در مردان و زنان، موفق به اهدای خون می‌شدند. هدف از این مطالعه؛ مقایسه روش‌های تعیین هموگلوبین با استفاده از نورسنج (Hemocue 201+ Angelholm SWEDEN) و روش نواری (WHO Hemoglobin Colour Scale) بود که روش شمارشگر سلولی (SYSMEX KX-21N, KOBE, JAPAN) به عنوان روش استاندارد، برای مقایسه نتایج حاصل از خون وریدی و مویرگی با روش‌های فوق به کار رفت. از ۳ قطره خون گرفته شده از سر انگشت اهداکنندگان، قطره اول دور ریخته شد. برای از بین بردن اثر ترتیب از قطره دوم و سوم به طور متناوب برای روش نواری و دستگاه نورسنج استفاده شد. در روش نورسنجی، بعد از ضدعفونی و زدن لانست، قطره اول دور ریخته شد. قطره‌های بعدی بر روی میکروکوت هدایت شد و پس از پر شدن کامل در نورسنج قرار گرفته و خوانده شد. در روش نواری همانند روش فوق نمونه‌گیری انجام شد، قطره خون بر روی فیلتر مخصوص ریخته شد و پس از ۱ تا ۲ دقیقه با استفاده از طیف رنگی مدرج خوانده شد.

دستگاه نورسنج قبل از شروع مطالعه، با سه محلول هماترول با هموگلوبین پایین، متوسط و بالا چک شد که

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]

در طیف نرمال قرار داشت و کنترل دستگاه بـه وسـیله self check به طور روزانه انجام شد که طی مطالعه در محـدوده مورد قبول قرار داشت. روش نورسنجی و نواری بـه طـور هم‌زمان و توسط یک پزشک آموزش دیده، قبـل از معاینـه بالینی و بدون توجه به معاینه بالینی(قبل از معاینه) گـزارش شد. نتایج بینابینی در روش نواری تا اختلاف ۱ میلـی‌گـرم بر دسی‌لیتر بیان شد. برای انجام آزمایش، یک قطـره خـون در درون میکروکوت‌هایی ریخته می‌شود که با آزید نیترات پر شده است و هموگلوبین با سدیم آزید به هموگلوبینازید تبـدیل مـی‌شـود(۱۱). تهیـه نمونـه خـون وریـدی از اهداکنندگان مورد قبول، قبل از اهدای خون و با اسـتفاده از لوله حـاوی EDTA (ethylene diamine tetraacetic) انجـام شد. افرادی که پس از زدن لانست، خوندهی مناسبی بـرای تهیه نمونه‌ها نداشتند(افرادی که بعد از زدن لانست، امکـان گرفتن ۳ قطره خون از سر انگشت آن‌ها نبود و لازم می‌شد انگشت فشرده شود) از مطالعه خـارج شـدند. نمونـه‌هـای خون وریدی دارای EDTA برای تکرار آزمایش‌های نواری و نورسنج هموگلوبین گرفته شد و داده‌هـا در فرمـی ثبـت شد و پس از جمع‌آوری در نرم‌افـزار SPSS نگـاره ۱۷وارد شد.

روش دیگر، شمارش کننده تجاری سلول‌های خـون یـا دستگاه شمارشـگر سـلولی(SYSMEX KX-21N, KOBE, JAPAN) بود کـه در ایـن مطالعـه پـس از کالیبراسـیون بـا اسـتفاده از خـون کـالیبراتور LBX ، از ۲ میلـی‌لیتـر خـون حاوی EDTA که حداکثر تا ۶ ساعت در یخچال نگهـداری می‌شد، استفاده شد. برای تعیـین هموگلـوبین، گلبـول‌هـای قرمز لیز می‌شود. در این آزمایش مقداری خون بـه سـیانید پتاسیم و فری سیانید پتاسیم اضافه شده و انواع هموگلوبین به ترکیب پایـدار سـیانومت هموگلـوبین تبـدیل مـی‌شـود. سپس اندازه‌گیری جذب نـوری در ۵۵۰ نـانومتر صـورت می‌گیرد(۱۲). هدف ایـن بررسـی، مقایسـه روش نورسـنج هموگلوبین سنج با روش رنگ سنجی هموگلوبین نواری و در مقایسـه بـا روش شمارشـگر سـلولی بـه عنـوان روش استاندارد بود. پـس از ورود اطلاعـات از نـرم‌افـزار SPSS نگاره ۱۷، محاسبه میانگین و انحراف معیارها، آزمون‌های t paired – ، همبستگـی پیـرسون و آنالیـز رگرسیـون استفاده شد.

یافته‌ها

۹۵ درصد(۲۴۳ نفر) از اهداکنندگان مورد بررسی مرد و ۵ درصد(۱۳ نفر) زن بودند. میانگین هموگلـوبین بـا روش شمارشـگر سـلولی g/dL ۱/۴ ± ۱۵/۵(طیـف از ۹/۹ تـا g/dL۱۹)، روش تعیین هموگلوبین با نورسنج از سرانگشت g/dL ۱/۴ ± ۱۶/۵(طیـف از ۱۰/۵۰ تـا ۲۱/۳۰ g/dL) و بـه کمک نورسنج با خون وریدی، g/dL ۱/۴ ± ۱۶/۱ (طیف از ۱۰/۷ تا ۱۹/۸۰ g/dL) بود.

مطابق آزمون t ، میانگین هموگلوبین با روش شمارشگر سلولی با روش‌های دیگر مورد بررسی، اختلاف محسـوس داشت(p< ۰/۰۱). با این وجود آزمون همبسـتگی پیرسـون نشان داد مقادیر هموگلوبین با روش شمارشـگر سـلولی و روش نورسـنج وریـدی بیشـترین نزدیکـی و رابطـه را داشـت(p<۰/۰۱، r=۰/۹۳۳) و در مرتبـه بعـدی روش نورسنج مویرگی (p<۰/۰۱ ، r=۰/۸۲۹) قرار داشت. مقـادیر هموگلوبین با روش نورسنج وریدی نیز همبسـتگی زیـادی با نوع مویرگی داشت(p<۰/۰۱ ، r=۰/۸۰۱).

بررسی اهداکنندگان بـا روش نورسـنجی نشـان داد کـه میانگین هموگلوبین از خـون مـویرگی، g/dL ۰/۷ بیشـتر از خون وریدی بود.

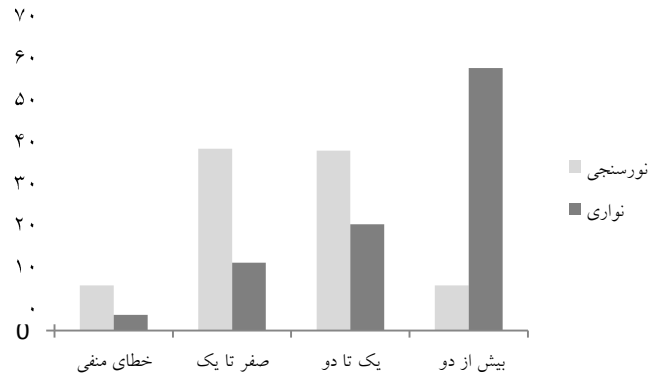
در روش نورسنج در حد ۱۲/۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتـر و پایین‌تر، حساسیت و ویژگی به ترتیب ۱۰۰ و ۹۷ بود و هر چه هموگلوبین بالاتر می‌رفت، به تـدریج حساسـیت(بـرای تشخیص افراد کم خون) و ویژگی(بـرای تشـخیص مـوارد نرمال) کمتر می‌شد. در سطح هموگلوبین ۱۷، حساسـیت و ویژگی به ترتیب ۱۰۰ و ۳۳ و در سطح هموگلوبین ۱۸ ، حساسیت و ویژگـی ۱۰۰ و ۱۵ بـود. ایـن یافتـه‌هـا نشـان می‌دهد که نورسنج برای تشخیص کم خـونی، دارای دقـت بالا ولی برای تخمین میزان هموگلـوبین در بیمـاران دارای هموگلوبین بالا، چندان قابل اعتماد نیست.

۲۳٪ از مقادیر هموگلوبین که از نورسنجی مـویرگی بـه دست آمده، در فاصله ۴ درصدی از نتایج به دست آمده بـا روش شمارشگر سلولی، ۳۹٪ در فاصـله ۶ درصـدی، ۶۸٪ در فاصلـه ۱۰ درصـدی و ۹۳٪ در فاصلـه ۱۵ درصـدی از

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]

جدول ۱ : میزان خطای روش نورسنجی نسبت به روش شمارشگر سلولی در اهداکنندگان داوطلب در اصفهان

میزان خطا	نورسنجی مویرگی تعداد(درصد)	نواری تعداد(درصد)
منفی	(۱۰) ۲۶	(۳/۵) ۸
صفر تا یک	(۴۰/۲) ۱۰۴	(۱۵) ۳۴
یک تا دو	(۳۹/۸) ۱۰۴	(۲۳/۵) ۵۳
بیش از دو	(۱۰) ۲۶	(۵۸) ۱۳۱



نمودار ۱: میزان خطا از مقادیر استاندارد در روش‌های نورسنجی و نواری

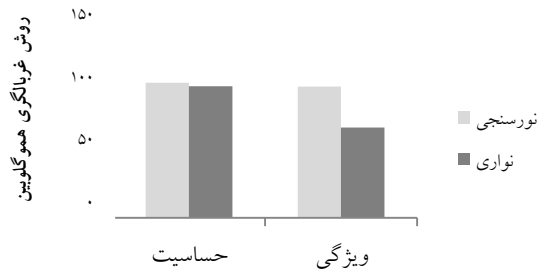
نتایج به دست آمده با روش شمارشگر سلولی قرار گرفتند. بررسی میزان خطای منفی(مقادیر هموگلوبین در روش فتومتریک کمتر از هموگلوبین با روش آنالیز سلولی باشد) نشان داد که ۹۵٪ از مقادیر هموگلوبین با روش نورسنجی در فاصله ۲ درصدی از مقادیر با روش شمارشگر سلولی بودند، در حالی که در ۱۰۰٪ موارد، نتایج در فاصله ۳ درصدی از میزان هموگلوبین به دست آمده با روش شمارشگر سلولی قرار داشتند(جدول و نمودار ۱).

مقایسه تعیین هموگلوبین با روش نورسنجی وریدی با روش شمارشگر سلولی:

خطا (bias) در روش نورسنجی مویرگی نسبت به تعیین هموگلوبین با روش شمارشگر سلولی، در سطح هموگلوبین کمتر از ۱۱/۷ از ۰/۶ -۰/۲ بود. خطا در هموگلوبین ۱۷ و بالاتر، از ۱/۵- تا ۲/۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر متغیر بود. طبق بررسی حاضر، غربالگری هموگلوبین با روش نورسنج، میزان هموگلوبین را بالاتر از میزان واقعی تخمین می‌زند.

آستانه هموگلوبین در نقطه ۱۲/۵ با روش شمارشگر سلولی، به کمک روش نورسنجی از راه وریدی معادل ۱۳/۹ ، با حساسیت و ویژگی ۹۸ و ۱۰۰ برآورد شد. هموگلوبین در آستانه حداکثر ۱۷ با روش شمارشگر سلولی، معادل با ۱۷/۵ با روش نورسنجی از راه وریدی محاسبه شد که دارای حساسیت ۹۶/۶٪ و ویژگی۹۳٪ بود.

در آزمایش نواری از راه مویرگ، بهترین حساسیت در نقطه برش ۱۲ بود که حساسیت ۹۷/۳٪ و ویژگی ۶۶/۷٪ داشت(نمودار ۲).



میزان حساسیت و ویژگی

نمودار ۲: حساسیت و ویژگی روش‌های نورسنجی و نواری را به ترتیب در حد هموگلوبین ۱۲/۵ و ۱۲ گرم در دسی‌لیتر نشان می‌دهد.

بحث

غربالگری اهداکنندگان از نظر کم خونی از وظایف سازمان انتقال خون به ویژه در اهداکنندگان مستمر که دارای اهدای خون بیش از ۲ بار در سال هستند می‌باشد زیرا ممکن است دچار کاهش هموگلوبین شوند (۱۳). در بررسی هموگلوبین با روش نورسنجی و انحراف آن از مقادیر به دست آمده با روش شمارشگر سلولی، نشان داده شد که خطا به طور کلی، حدود یک گرم بر دسی‌لیتر بود. این مقادیر در هموگلوبین‌های پایین‌تر کوچکتر و در هموگلوبین‌های بالاتر بزرگتر بود، به طوری که خطا در مطالعه حاضر در سطح هموگلوبین ۱۱/۷ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر و پایین‌تر به ۰/۶ تا ۰/۲ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]

می‌رسید. در مطالعه‌های وندلو، پدل و ریپمن، مقادیر خطا از روش استاندارد به ترتیب ۰/۰۶- ، ۰/۵ و ۰/۰۶گرم بر دسی‌لیتر گزارش شد(۱۶-۱۴). البته چند محقق دیگر تفاوت‌های فاحشی در میزان هموگلوبین تعیین شده با دو روش گزارش کردند. راتکه و همکاران، تفاوت بیش از ۱ گرم بر دسی‌لیتر را در بیش از ۹ درصد از اهداکنندگان گزارش نمودند(۲). در مطالعه دیگری با مقایسه دو روش نورسنج مویرگی با روش سیانومت هموگلوبین مستقیم، نشان داده شد که حساسیت و ویژگی در روش تعیین هموگلوبین با نورسنج ۰/۹۴/۱ و ۰/۹۵/۲ بود البته میانگین هموگلوبین افراد در آن بررسی g/dL ۲/۳ ± ۱۲/۸ به دست آمد و ویژگی روش نورسنج در این مطالعه بالاتر از مقدار به دست آمده در مطالعه حاضر بود(۱۷).

حساسیت نورسنج برای تشخیص هموگلوبین‌های افراد کم خون در سطح هموگلوبین g/dL ۱۲/۵ و پایین‌تر، در بررسی حاضر معادل ۱۰۰ بود که نزدیک به گزارش‌های اختر و تندون بوده است(۱۸، ۱۷). در حالی که بررسی حساسیت روش در گزارش‌های مندرون و لطفی که هموگلوبین g/dL ۱۲/۵ و کمتر را مورد بررسی قرار داده بودند و بکشرام که میانگین هموگلوبین ۱۳/۵ در افراد مذکر و ۱۲/۵ را در افراد مؤنث مورد بررسی قرار داده بود، از ۳۷/۹ تا g/dL ۷۵ گزارش شد(۲۰، ۱۹، ۱۷، ۹). ویژگی روش نورسنجی مویرگی مطالعه حاضر۹۷ بود این یافته مشابه با ویژگی در مطالعه اختر، مندرون، لطفی، بکشرام بود. گر چه تفاوت‌هایی دیده می‌شد ولی در کل می‌توان گفت که هر چه هموگلوبین بالاتر می‌رفت، حساسیت و ویژگی هر دو روش وریدی و مویرگی، به تدریج کمتر می‌شد.

بر اساس تعاریف WHO نیز هموگلوبین کمتر از g/dL ۱۳ در مردان و کمتر از g/dL ۱۲ در زنان غیر حامله کم خون هستند(۲۱). مقادیر مذکور در زمان مطالعه، حد قابل قبول برای اهدا در اهداکنندگان خون نیز بود. لذا با توجه به مندرجات بروشور دستگاه نورسنج اشاره شده که میانگین هموگلوبین مویرگی به طور متوسط ۴-۲ درصد بالاتر از خون وریدی خوانده می‌شود(۲۲). لذا می‌توان ادعا کرد که نتایج حاصل از نورسنج نزدیک به مقادیر واقعی بوده و برای غربالگری هموگلوبین قابل اطمینان است.

با نورسنج مویرگی هموگلوبین g/dL ۱۷/۶، معادل هموگلوبین g/dL ۱۷ با روش شمارشگر سلولی بود، در این نقطه حساسیت نورسنج ۸۶/۲ و ویژگی ۹۳ بود. وقتی نورسنج با حساسیت و ویژگی قابل قبولی هموگلوبین ۱۷/۶ تا ۱۸ g/dL را نشان می‌داد، هموگلوبین معادل با استفاده از روش شمارشگر سلولی g/dL ۱۷ بود و حساسیت نورسنج در هموگلوبین g/dL ۱۸، ۰/۸۳ و ویژگی ۰/۹۳ بود. لذا به نظر می‌رسد وقتی شمارشگر سلولی g/dL ۱۲/۵ را نشان داد، میزان هموگلوبین روش نورسنج وریدی g/dL ۱۳/۹ بود و حساسیت و ویژگی ۹۸ و ۱۰۰ بود.

فاصله بین میزان هموگلوبین مویرگی و وریدی به هم نزدیک و حدود ۰/۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر گزارش شد(۲۴، ۲۳). در مطالعه حاضر، تفاوت میانگین هموگلوبین با روش نورسنجی از راه مویرگ در مقایسه با ورید g/dL ۰/۷ (با انحراف معیار ۱/۳۷ ± که در هر دو یکسان بود) به دست آمد که نزدیک به مطالعه‌های دیگران است و ممکن است مؤید روش صحیح نمونه‌گیری در بررسی ما باشد. احتمال خطا مربوط به روش ۲٪ برآورد می‌شود.

در سازمان انتقال خون آستانه قابل قبول هموگلوبین با روش نواری، طیف ۱۴ و بالاتر است در حالی که اغلب مطالعه‌ها با روش نواری، آستانه(Cut Off) هموگلوبین برای تشخیص کم خونی را بین g/dL ۱۲-۱۱ وحساسیت ۰/۸۷ و ویژگی ۰/۹۷ در نظر گرفته‌اند(۲۵). حساسیت روش نواری در بررسی ما در نقطه ۱۲ گرم بر دسی‌لیتر معادل ۰/۹۷/۳ بوده و مشابه بررسی مذکور بود. در مطالعه دیهیم و همکاران، در خانم‌های اهداکننده مرکز تهران که میانگین هموگلوبین g/dL ۱/۱۶ ± ۱۲/۸ داشتند، در مقادیر هموگلوبین g/dL ۱۳ و بالاتر، ۲۶٪ نتیجه کاذب به دست آمد و در نقطه ۱۴ نتایج غیر واقعی به ۸٪ رسید(۲۶). در بررسی جوادزاده و همکاران، حساسیت و ویژگی روش نواری را در سطح هموگلوبین g/dL ۱۲ به ترتیب ۵۴/۵٪ ، ۹۲/۴٪ و در محدوده عدد ۱۴ نیز به ترتیب ۸۵/۷٪ و ۸۷/۵٪ گزارش کردند و البته این مقادیر با نتایج به دست

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]

آمده در مطالعه حاضر مغایرت دارد. ویژگی بررسی حاضر ۰/۶۶/۷ در نقطه g/dL ۱۲ بود. بررسی حاضر پیشنهاد می‌کند که بهترین حد برای تشخیص کم خونی با روش نواری در اهداکنندگان، عدد ۱۲ می‌باشد. در بررسی‌های دیگر نیز حد آستانه برای تشخیص کم خونی در اهداکنندگان با روش نواری ۱۲ در نظر گرفته شده بود (۲۹-۲۷). لذا تاکید بر دقت بیشتر در معاینه فیزیکی اهداکنندگان برای رد آنمی، می‌تواند راه‌کاری عملی و قابل قبول برای پزشک و برای استفاده از آن در اهداکنندگان در شرایط محدودیت در منابع مالی باشد. در این ارتباط، دستورالعمل سازمان انتقال خون با احتیاط بیشتری عمل کرده و هموگلوبین با روش نواری در محدوده gr/dl ۱۴-۱۲ را، به منزله معافیت اهدا کننده ندانسته و قبول آن را مشروط به سنجش هماتوکریت در همان بخش اهدا دانسته است(SOP شماره 00.TM.004. SOP/02 با عنوان سنجش هموگلوبین به طریق نواری در داوطلبان اهدای خون که در محدوده ۱۴ و بالاتر قابل قبول برای اهدا است). میزان هموگلوبین با روش نواری نوع وریدی و مویرگی نیز دارای همبستگی بودند ولی شدت کمتری را نشان دادند(r= ۰/۴۰۸). به عبارت دیگر میانگین هموگلوبین از راه مویرگی حدود g/dL ۰/۲۳ کمتر از روش وریدی بود.

این یافته نشان داد که احتمالاً در روش سنجش نواری، اشکالی وجود داشته که ممکن است ناشی از مقدار کم نمونه از سر انگشت نسبت به ورید بوده باشد.

قابل ذکر است تعداد کمی از اهداکنندگان، دارای هموگلوبین‌های پایین‌تر و بالاتر از محدوده بودند که لازم است در مطالعه‌های بعدی فقط افراد دارای هموگلوبین واقع در دو سوی محدوده مجاز به اهدا، مورد بررسی قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

تعیین هموگلوبین با نورسنج، روشی قابل اعتماد و دقیق برای استفاده در اهداکنندگان دارای مقدار هموگلوبین پایین‌تر به ویژه در بانوان و اهداکنندگان مستمر با اهدای زیاد است ولی با توجه به میانگین هموگلوبین بالا در اهداکنندگان در اصفهان، جهت خطای بالا، دستورالعمل‌های سختگیرانه توصیه نمی‌شود مگر این که از روش‌های دقیق‌تری مانند میکرهماتوکریت استفاده شود. در روش نواری، نقطه ۱۲ دارای بهترین حساسیت و ویژگی بود. از این روش می‌توان با کمک معاینه بالینی در نبود تجهیزات آزمایشگاهی کمک گرفت.

References :

1- Cable RG. Hemoglobin determination in blood donors. Transfusion Med Rev 1995; 9(2): 131-44.
2- Radtke H, Polat G, Kalus U, Salama A, Kiesewetter H. Hemoglobin screening in prospective blood donors: comparison of different blood samples and different quantitative methods. Transfus Apher Sci 2005; 33(1): 31-5.
3- Lewis SM, Stott GJ, Wynn KJ. An inexpensive and reliable new haemoglobin colour scale for assessing anaemia. J Clin Pathol 1998; 51(1): 21-4.
4- Cherian MN. Clinical use of blood who information of interest to anaesthesiologists. Indian J Anaesth 2002; 46(2): 149-150.
5- Lewis SM, Emmanuel J. Validity of the haemoglobin colour scale in blood donor screening. Vox Sang 2001; 80(1): 28-33.
6- Conway AM, Hinchliffe RF, Earland J, Anderson LM. Measurement of hemoglobin using single drops of skin puncture blood: is precision acceptable? J Clin Pathol 1998; 51(3): 248-50.
7- Von Schenck H, Falkebsson M, Lundberg B. Evaluation of 'HemoCue', a new device for determining hemoglobin. Clin Chem 1986; 32: 526-29.
8- Neville RG. Evaluation of portable haemoglobinometer in general practice. Br Med J (Clin Res Ed) 1987; 294(6582): 1263-5.
9- Mendrone A Jr, Sabino EC, Sampaio L, Neto CA, Schreiber GB, Chamone Dde A, *et al.* Anemia screening in potential female blood donors: comparison of two different quantitative methods. Transfusion 2009; 49(4): 662-8.
10- Perkines SL. Examination of the blood and bone marrow. In: Greer JP, Foerster J, Lukens JN, Rodgers GM, Paraskevas F, Glader B. Wintrobe's Clinical Hematology. 12th ed. Philadelphia: Lippincot Wiliams & Wikins; 2009. p. 4.
11- Anaemia detection in health services: guidelines for program managers. PATH (Program for Appropriate Technology in Health). Seattle, WA; 1996. Available From: http://www.path.org/files/TS_anemia_dtct_gdlns.pdf/. Accessed October 28, 2011.
12- Vajpayee N, Graham SS, Bem S. Basic examination of blood and bone marrow. In: Mcpherson RA, Pincus MR, editors. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 21st ed.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]

Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 457.
13- Massaeli Z, Abedi Sh, Jaberi MR. Iron deficiency and related factors among male regular blood donors in Isfahan. Sci J Blood Transfus Organ 2011; 8(1): 52-59.[Article in Farsi]
14- Van de Louw A, Lasserre N, Drouhin F, Thierry S, Lecuyer L, Caen D, *et al*. Reliability of HemoCue in patients with gastrointestinal bleeding. Intensive Care Med 2007; 33(2): 355-8.
15- Paddle JJ. Evaluation of the Haemoglobin Colour Scale and comparison with the HemoCue haemoglobin assay. Bull World Health Organ 2002; 80(10): 813-6.
16- Rippmann CE, Nett PC, Popovic D, Seifert B, Pasch T, Spahn DR. HemoCue, an accurate bedside method of hemoglobin measurement? J Clin Monit 1997; 13(6): 373-7.
17- Akhtar K, Sherwani RK, Rahman K, Hasan J, Shahid M. HemoCue photometer: a better alternative of hemoglobin estimation in blood donors? Blood Transfus 2008; 24(4): 170-2.
18- Tondon R, Verma A, Pandey P, Chaudhary R. Quality evaluation of four hemoglobin screening methods in a blood donor setting along with their comparative cost analysis in an Indian scenario. Asian J Transfus Sci 2009; 3(2): 66-9.
19- Lotfi R, Wernet D, Starke U, Northoff H, Cassens U. A noninvasive strategy for screening prospective blood donors for anemia. Transfusion 2005; 45(10): 1585-92.
20- Bhaskaram P, Balakrishna N, Radhakrishna KV, Krishnaswamy K. Validation of hemoglobin estimation using Hemocue. Indian J Pediatr 2003; 70(1): 25-8.
21- Iron Deficiency Anemia. Assessment, Prevention, and Control. A Guide for Programme Managers. World Health Organization. 2001. Available From: http:// www.who. int /nutrition /publications /micronutrients / anaemia_iron_deficiency/en/. Accessed October 28, 2011.
22- HemoCue 201+ abbreviated procedure for POCT hemoglobin testing. The University of Texas Medical Branch at Galveston. Texas; 2001. Available From: http://www.utmb.edu/poc/SOP/1PAGERS/HemoCue%20201+%20Abbreviated%20Procedure.pdf/. Accessed October 28, 2011.
23- Neufeld L, García-Guerra A, Sánchez-Francia D, Newton-Sánchez O, Ramírez-Villalobos MD, Rivera-Dommarco J. Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: a validation study. Salud Publica Mex 2002; 44(3): 219-27.
24- Tong E, Murphy WG, Kinsella A, Darragh E, Woods J, Murphy C, *et al*. Capillary and venous haemoglobin levels in blood donors: a 42-month study of 36, 258 paired samples. Vox Sang 2010; 98(4): 547-53.
25- Critchley J, Bates I. Haemoglobin colour scale for anaemia diagnosis where there is no laboratory: a systematic review. Int J Epidemiol 2005; 34(6): 1425-34.
26- Deyhim MR, Razjou F, Magsudlu M, Aghaii BA. Comparative evaluation of laboratory findings of iron deficiency anemia in first time and frequent female blood donors. Sci J Blood Transfus Organ 2006; 3(2): 191-9.[Article in Farsi]
27- Lewis SM, Emmanuel J. Validity of the haemoglobin colour scale in blood donor screening. Vox Sang 2001; 80(1): 28-33.
28- Sawant RB, Bharucha ZS, Rajadhyaksha SB. Evaluation of hemoglobin of blood donors deferred by the copper sulphate method for hemoglobin estimation. Transfus Apher Sci 2007; 36(2): 143-8.
29- Morris LD, Osei-Bimpong A, McKeown D, Roper D, Lewis SM. Evaluation of the utility of the HemoCue 301 haemoglobinometer for blood donor screening. Vox Sang 2007; 93(1): 64-9.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]

Sci J Iran Blood Transfus Organ 2012; 9(3): 315-322

Original Article

Comparison of hemoglobin color scale diagnostic value with photometric method in blood donor selection in Isfahan blood transfusion organization

Amini Kafiabad S.[1], Akbari N.[1,2], Hariri MM.[1,2], Javadzadeh Shahshahani H.[1,3], Hassanzadeh A.[4], Nakhaee SH.[1,2]

[1]Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran
[2]Isfahan Regional Educational Blood Transfusion Center, Isfahan, Iran
[3]Yazd Regional Educational Blood Transfusion Center, Yazd, Iran
[4]Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Abstract

Background and Objectives

Importance of hemoglobin (Hb) screening for blood donors persuades blood centers to try to estimate hemoglobin via faster, simpler, and more reliable methods. This study evaluated the diagnostic value of the methods for blood donor selection.

Materials and Methods

In this cross-sectional study, 256 non-selective whole blood donors entered the study after written consents were obtained. Three drops of capillary blood and 2 ml of venous blood mixed with EDTA were collected from blood donors before donation for the purpose of Hb screening by the use of colour scale (HCS) and photometric methods and blood cell analysis. Data were analyzed by using t-paired test, Pearson correlation, and SPSS17.

Results

Mean Hb values in cell analyzer, capillary and venous photometric methods were 15.5 ± 1.4, 16.5 ± 1.4, and 16.1 ± 1.4, respectively. Hb screening using venous photometric method had the highest correlation with cell analysis (r = 0.933) while the correlation of capillary photometric method was the second highest (r = 0.823). Bias was estimated 0.2-0.6 mg/dl at Hb range of 11 g/dl and lower. The sensitivity and specificity using the capillary photometric method were 100 and 97 at Hb level of 12.5 g/dl, respectively. The more the level of Hb of blood donors, the less the values of specificity and sensitivity. The best sensitivity and specificity values in capillary HCS at Hb level of 12 g/dl were 97.3% and 66.7%, respectively.

Conclusions

The photometric method is reliable and accurate for Hb screening of first time donors, female donors, and those exposed to anemia. Blood centers could use nonexpensive methods such as HCS and microhematocrit in testing donors.

Key words: Hemoglobinometry, Blood Cell Count, Donor Selection, Iran

Received: 23 May 2011
Accepted: 28 Feb 2012

Correspondence: Akbari N., MD. Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine and Isfahan Regional Educational Blood Transfusion Center.
P.O. Box: 81688-44861, Isfahan, Iran. Tel: (+98311) 2607074; Fax : (+98311) 2607074
E-mail: *nah_akbari@yahoo.com*

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-27]