

## بررسی ارزش تشخیصی شمارش گلبول‌های خونی در تشخیص خونریزی تحت‌عنکبوتیه

### چکیده

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۰۲ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۹ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۳ آنلاین: ۱۴۰۴/۰۸/۰۱

بابک چوبی انزلی، لیلا تیغی،  
حمیدرضا مهریار\*

گروه طب اورژانس، دانشکده پزشکی، دانشگاه  
علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران.

**زمینه و هدف:** خونریزی تحت‌عنکبوتیه یک اورژانس تهدیدکننده حیات است که تشخیص سریع آن اهمیت بالایی دارد. از آن‌جا که آزمایش کامل سلول‌های خونی به‌طور گسترده در اورژانس در دسترس است، شاخص‌های مشتق از آن می‌توانند به‌عنوان ابزار کمکی در تشخیص اولیه خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز به‌کار روند. این مطالعه با هدف ارزیابی ارزش تشخیصی این شاخص‌ها در افتراق خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز از سایر علل سردرد حاد انجام شد. **روش بررسی:** این پژوهش یک مطالعه گذشته‌نگر است که بر روی بیماران مراجعه‌کننده با شکایت سردرد حاد به بخش اورژانس بیمارستان آموزشی - درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ارومیه انجام شد. داده‌های بیماران طی بازه زمانی از فروردین ۱۳۹۷ تا اسفند ۱۴۰۱ مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع، اطلاعات ۱۰۲۵ بیمار وارد مطالعه شد. بیماران براساس تشخیص نهایی به دو گروه خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز و غیرخونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز تقسیم شدند. مقادیر گلبول‌های سفید خون، درصد نوتروفیل، درصد لنفوسیت، نسبت نوتروفیل به لنفوسیت (NLR) و نسبت پلاکت به لنفوسیت (PLR) استخراج و بین دو گروه مقایسه شد. ارزش تشخیصی شاخص‌ها با استفاده از تحلیل منحنی ROC ارزیابی گردید.

**یافته‌ها:** در مجموع، ۲۲ بیمار (۲/۱٪) مبتلا به خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز شناسایی شدند. میانگین گلبول‌های سفید خون و درصد نوتروفیل‌ها در گروه خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز به‌طور معناداری بالاتر و درصد لنفوسیت‌ها پایین‌تر از گروه غیر خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز بود ( $P < 0/001$ ). مقدار NLR نیز در بیماران خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز به‌طور معناداری بیشتر بود ( $7/23 \pm 4/92$ ) در برابر ( $3/67 \pm 3/51$ )،  $P < 0/001$ . تحلیل منحنی مشخصه عملکرد گیرنده نشان داد NLR و درصد نوتروفیل بیشترین ارزش تشخیصی را داشتند ( $AUC = 0/76$ ).

**نتیجه‌گیری:** شاخص‌های ساده CBC، به‌ویژه NLR و درصد نوتروفیل، می‌توانند به‌عنوان ابزار غربالگری کمکی در تشخیص اولیه خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز در اورژانس مورد استفاده قرار گیرند، اما جایگزین روش‌های تصویربرداری تشخیصی نیستند.

**کلمات کلیدی:** خونریزی، گلبول‌های خونی، اورژانس، بیمارستان.

\* نویسنده مسئول: ارومیه، بلوار آیت الله مدرس، خیابان  
ارشاد، بیمارستان امام خمینی (ره)، گروه طب اورژانس.  
تلفن: ۰۴۴-۳۳۴۶۹۹۳۳  
E-mail:  
hamidrezamehryar2010@gmail.com

### مقدمه

تجمع خون در فضای تحت‌عنکبوتیه، اغلب به‌دنبال پارگی آنوریسم شریانی مغز رخ می‌دهد. این وضعیت گرچه شیوع کمی در میان بیماران دارای سردرد شدید ناگهانی دارد (کمتر از ۱٪)، اما از نظر بالینی بسیار مهم است، زیرا تنها حدود ۵٪ موارد سکته‌های مغزی را

خونریزی تحت‌عنکبوتیه (Subarachnoid hemorrhage) خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز نوعی سکته هموراژیک است که در اثر

ناقص باشد که برای جمع‌آوری اطلاعات از چک‌لیست جمع‌آوری اطلاعات شامل WBC (تعداد گلبول‌های سفید خون)، Hgb (سطح هموگلوبین)، HCT (درصد گلبول‌های قرمز)، PLT (تعداد پلاکت‌های خون)، تعداد لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها و نسبت نوتروفیل به لنفوسیت این بیماران از پرونده‌های آنها استخراج و ثبت شد که داده‌ها بعد جمع‌آوری وارد SPSS software, version 18 (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) شده و با کمک آمار توصیفی-تحلیلی تجزیه و تحلیل شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه نتایج نشان داد که در مجموع ۱۰۲۵ نفر وارد مطالعه شدند که میانگین WBC و درصد نوتروفیل‌ها در این بیماران مبتلا به شاخص‌های خونی SAH بالاتر از حد نرمال بود، در حالی که درصد لنفوسیت‌ها کاهش یافته است. این یافته‌ها نشان‌دهنده بروز واکنش التهابی سیستمیک در بیماران SAH می‌باشد (جدول ۱). همچنین مقادیر WBC و نوتروفیل‌ها در این گروه در محدوده طبیعی قرار داشته و درصد لنفوسیت‌ها بالاتر از گروه SAH بود که انتظار می‌رود نشان‌دهنده عدم وجود پاسخ التهابی شدید باشد (جدول ۲).

بین میانگین هموگلوبین، گلبول‌های سفید خون، لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و هماتوکریت بین دو گروه ارتباط معنادار بود در حالی که بین RBC و PALT ارتباط معنادار وجود نداشت (جدول ۳) همچنین سایر عوارض مورد بررسی شامل فیستول، خونریزی و عوارض غیرمعمول بودند. فیستول و خونریزی هر کدام در یک بیمار (۰/۸۳٪) گزارش شده‌اند و سایر عوارض در دو بیمار (۱/۶۷٪) ثبت شده است. مقادیر هر دو شاخص بالاتر از محدوده طبیعی گزارش شد که نشان‌دهنده شدت پاسخ التهابی در این بیماران است (جدول ۴).

مقادیر NLR و PLR در بیماران غیر SAH در محدوده پایین‌تر و نزدیک به مقادیر طبیعی قرار دارند. این یافته بیانگر تفاوت بارز واکنش التهابی بین بیماران SAH و سایر سردردها است. مقایسه بین دو گروه نشان داد که NLR و PLR در بیماران SAH به‌طور معناداری بالاتر از بیماران غیر SAH است ( $P < 0/001$ ). این اختلاف نشان می‌دهد که شاخص‌های التهابی حاصل از CBC می‌توانند در افتراق بیماران مبتلا به SAH از سایر بیماران با سردرد حاد کمک‌کننده باشند

شامل می‌شود، ولی سهم قابل‌توجهی در مرگ‌ومیر و ناتوانی ناشی از سکتته دارد.<sup>۱</sup> میزان کشندگی خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز بین ۳۰ تا ۵۰٪ گزارش شده و حدود ۱۰ تا ۱۵٪ بیماران پیش از رسیدن به بیمارستان فوت می‌کنند.<sup>۲،۳</sup>

وجود آزمون غربالگری سریع و کم‌هزینه، مانند شمارش سلول‌های خونی می‌تواند در تصمیم‌گیری اولیه مفید باشد. ورود خون به فضای تحت عنکبوتیه موجب تحریک پاسخ التهابی سیستمیک و افزایش گلبول‌های سفید و نوتروفیل‌ها می‌شود، در حالی که لنفوسیت‌ها کاهش می‌یابند. از این رو، نسبت نوتروفیل به لنفوسیت شاخص شناخته‌شده‌ای برای التهاب حاد است و در خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز افزایش معناداری دارد. مطالعات همچنین افزایش خفیف پلاکت‌ها و تغییرات در نسبت پلاکت به لنفوسیت را گزارش کرده‌اند که قدرت افتراقی متوسطی در تشخیص خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز دارد.<sup>۹-۴</sup>

با وجود شواهد بین‌المللی درباره ارتباط شاخص‌های CBC با خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز، داده‌های بومی در ایران وجود ندارد. بسیاری از مطالعات پیشین با حجم نمونه محدود و طراحی تک‌مرکزی انجام شده‌اند و نتایج متفاوتی گزارش کرده‌اند. از آنجا که ویژگی‌های جمعیتی، تغذیه‌ای و بالینی ممکن است بر مقادیر CBC تأثیر بگذارد، بررسی جداگانه هر جامعه اهمیت دارد.<sup>۱۱-۱۰</sup> هدف نهایی این مطالعه ارائه پشتوانه‌ای علمی برای بهره‌گیری از آزمایش CBC به‌عنوان ابزار کمکی سریع و کم‌هزینه در کنار روش‌های تصویربرداری استاندارد است تا تشخیص زودهنگام و درمان مؤثر بیماران تسهیل گردد.

## روش بررسی

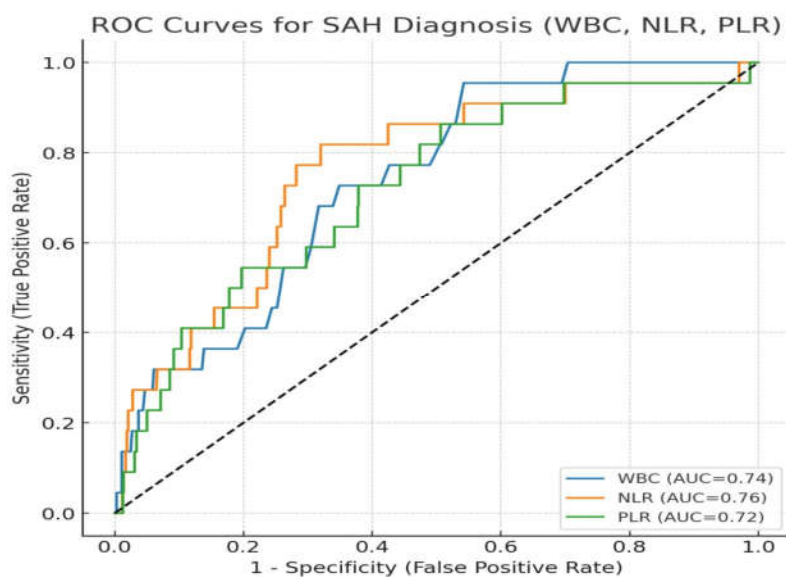
این مطالعه به‌صورت توصیفی-تحلیلی و به‌روش مقطعی و شیوه نمونه‌گیری سرشماری بر روی بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان امام‌خیمینی ارومیه با تشخیص خونریزی تحت عنکبوتیه در سال ۱۳۹۸-۱۴۰۲ که در مجموع ۱۰۲۵ نفر بودند انجام شد که در ابتدای انجام کار یکسری معیار ورود و خروج قرار داده شد که معیار ورود به مطالعه ۱- بیمار به‌علت سکتته مغزی وارد اورژانس شده و ۲- خونریزی بیمار تحت عنکبوتیه باشد و معیار خروج ۱- پرونده بیمار

آستانه بهینه (Cut-off) برای هر شاخص را نشان می‌دهد. WBC با Cut-off حدود ۹/۷ بیشترین حساسیت (۰/۹۵/۵) را داشت اما ویژگی پایینی نشان داد. NLR با Cut-off  $\approx 3/6$  تعادل مناسبی بین حساسیت (۰/۸۸/۱) و ویژگی (۰/۶۸) برقرار کرد و بهترین شاخص کلی محسوب می‌شود. PLR با Cut-off  $\approx 8.9$  حساسیت نسبتاً خوب اما ویژگی پایینی داشت.

(جدول ۵). نتایج تحلیل ROC را برای WBC، NLR و PLR نشان می‌دهد. بالاترین AUC مربوط به NLR (۰/۷۶/۰) بود که نشان‌دهنده بهترین توان تمایزی در بین شاخص‌های بررسی شده است. WBC نیز با  $AUC=0/74$  قدرت تشخیصی مناسبی داشت، در حالی که PLR با  $AUC=0/72$  قدرت متوسطی نشان داد (نمودار ۱). جدول ۶ مقادیر

جدول ۱: شاخص‌های خونی بیماران مبتلا به خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز

متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار	حداقل	حداکثر	تعداد
هموگلوبین	۱/۴۷ $\pm$ ۱۴/۸۱	۱۲/۵۰	۱۷/۵۰	۲۲
هماتوکریت	۴/۲۹ $\pm$ ۴۲/۱۸	۳۳/۷۰	۵۰/۶۰	۲۲
گلبول‌های سفید خون	۴/۰۶ $\pm$ ۱۱/۶۰	۶/۹۰	۲۱/۹۰	۲۲
لنفوسیت‌ها	۱۱/۵۴ $\pm$ ۱۶/۷۳	۵/۷۰	۵۶/۱۰	۲۲
گلبول‌های قرمز خون	۰/۵۳ $\pm$ ۴/۹۷	۴/۰۴	۶/۱۵	۲۲
نوتروفیل‌ها	۱۲/۹۲ $\pm$ ۷۸/۶۰	۳۸/۴۰	۹۲/۶۰	۲۲
پلاکت خون	۴۸/۲۶ $\pm$ ۲۲۴/۳۲	۱۴۵	۲۹۳	۲۲



نمودار ۱: شاخص قدرت تشخیصی (AUC) برای افتراق خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز از غیرخونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز

جدول ۲: شاخص‌های خونی بیماران غیر خونریزی تحت عنکبوتیه مغز

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	حداقل	حداکثر	تعداد
هموگلوبین	۱/۸۴ ± ۱۳/۹۰	۶/۴۰	۳۳	۱۰۰۳
هماتوکریت	۴/۶۶ ± ۴۰/۲۶	۱۷/۹۰	۶۰/۵۰	۱۰۰۳
گلبول‌های سفید خون	۳/۰۲ ± ۸/۶۳	۱/۳۰	۲۵/۵۰	۱۰۰۳
لنفوسیت‌ها	۱۱/۳۱ ± ۲۶/۱۵	۲/۱۰	۶۷/۹۰	۱۰۰۳
گلبول‌های قرمز خون	۰/۵۵ ± ۴/۷۷	۱/۵۰	۷/۰۷	۱۰۰۳
نوتروفیل‌ها	۱۶/۴۷ ± ۶۵/۴۱	۰	۹۶/۴۰	۱۰۰۳
پلاکت خون	۶۸/۸۰ ± ۲۳۸/۱۷	۴۳	۵۳۴	۱۰۰۳

جدول ۳: مقایسه شاخص‌های خونی بین بیماران خونریزی تحت عنکبوتیه مغز و غیر خونریزی تحت عنکبوتیه مغز

متغیر	خونریزی تحت عنکبوتیه مغز (میانگین ± انحراف معیار)	غیر خونریزی تحت عنکبوتیه مغز (میانگین ± انحراف معیار)	P*
هموگلوبین	۱۴/۸۱ ± ۱/۴۷	۱۳/۹۲ ± ۱/۸۴	۰/۰۱۵
هماتوکریت	۴۲/۱۸ ± ۴/۲۹	۴۰/۲۶ ± ۴/۶۶	۰/۰۴۲
گلبول‌های سفید خون	۱۱/۶۰ ± ۴/۰۶	۸/۶۳ ± ۳/۰۲	۰/۰۰۱
لنفوسیت‌ها	۱۶/۷۳ ± ۱۱/۵۴	۲۶/۱۵ ± ۱۱/۳۱	۰/۰۰۱
گلبول‌های قرمز خون	۴/۹۷ ± ۰/۵۳	۴/۷۷ ± ۰/۵۵	۰/۰۷۷
نوتروفیل‌ها	۷۸/۶۰ ± ۱۲/۹۲	۶۵/۴۱ ± ۱۶/۴۷	۰/۰۰۱
پلاکت خون	۲۴۴/۳۲ ± ۴۸/۲۶	۲۳۸/۱۷ ± ۶۸/۸۰	۰/۴۷

جدول ۴: شاخص‌های التهابی در بیماران خونریزی تحت عنکبوتیه مغز

متغیر	خونریزی تحت عنکبوتیه مغز (میانگین ± انحراف معیار)	حداقل	حداکثر
نسبت نوتروفیل به لنفوسیت	۷/۲۳ ± ۴/۹۲	۰/۶۸	۱۶/۲۵
نسبت پلاکت به لنفوسیت	۱۹/۳۲ ± ۱۲/۴۳	۳/۳۰	۴۶/۳۲

جدول ۵: شاخص‌های التهابی در بیماران غیر خونریزی تحت عنکبوتیه مغز

متغیر	خونریزی تحت عنکبوتیه مغز (میانگین ± انحراف معیار)	حداقل	حداکثر
نسبت نوتروفیل به لنفوسیت	۳/۶۷ ± ۳/۵۱	۰	۴۵/۹۰
نسبت پلاکت به لنفوسیت	۱۱/۸۹ ± ۹/۱۱	۱/۹۲	۸۷/۱۴

جدول ۶: ارزش تشخیصی WBC، PLR، NLR برای افتراق خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز و غیرخونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز

متغیر	Cut-off	حساسیت (%)	ویژگی (%)	AUC
گلبول‌های سفید خون	۷/۹	۹۵/۵	۴۵/۸	۰/۷۴
نسبت پلاکت به لنفوسیت	۳/۶	۸۱/۸	۶۸	۰/۷۶
نسبت پلاکت به لنفوسیت	۸/۹	۸۶/۴	۴۹/۴	۰/۷۲

## بحث

محسوب می‌شود، زیرا علاوه بر نوتروفیلی، کاهش لنفوسیت‌ها (به علت استرس سیستمیک و افزایش کورتیزول) را نیز منعکس می‌کند. در مطالعه حاضر، NLR بیماران خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز حدود ۴/۵ و در گروه کنترل ۲/۵ گزارش شد. این اختلاف نه تنها معنادار، بلکه از نظر دقت تشخیصی نیز قابل توجه بود.<sup>۱۶،۱۷</sup>

نتایج ROC نشان داد که WBC و NLR دارای AUC تقریباً ۰/۷۵ تا ۰/۸۰ هستند، به این معنا که قدرت تفکیک متوسط تا خوب دارند. این مقدار در ادبیات جهانی نیز با اندکی تفاوت گزارش شده است. در اغلب مطالعات، AUC برای NLR در محدوده ۰/۷۸ تا ۰/۸۶ گزارش شده و برای WBC بین ۰/۷۰ تا ۰/۸۰. این الگو نشان می‌دهد که هر دو شاخص می‌توانند در محیط اورژانس ارزش عملی داشته باشند، هرچند هیچ‌کدام «آزمون قطعی» محسوب نمی‌شوند. PLR نیز در پژوهش حاضر در بیماران خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز بالاتر بود اما دقت تشخیصی آن پایین‌تر بوده و AUC نزدیک ۰/۶۵-۰/۶۰ داشت. علت این موضوع، تأثیرپذیری شدید PLR از عوامل غیرمرتبط مانند استرس، مصرف سیگار، التهاب‌های مزمن و حتی فیزیولوژی فردی است. به همین دلیل، PLR معمولاً نقش ثانویه دارد و همراه با شاخص‌های دیگر تفسیر می‌شود.<sup>۱۸،۱۹</sup>

مقایسه با مطالعات بین‌المللی نیز نشان داد که یافته‌های تحقیق حاضر کاملاً در چارچوب دانش موجود جهانی قرار می‌گیرد. برای مثال، مطالعه بزرگ ترکیه گزارش کرد که بیماران خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز تقریباً همیشه WBC بالاتر از محدوده طبیعی دارند و حساسیت WBC در این مطالعه بیش از ۹۰٪ بود.<sup>۲۰</sup> موضوعی که در پژوهش حاضر نیز مشاهده شد: تقریباً تمام بیماران خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز دارای نوعی لکوسیتوز یا نوتروفیلی بودند. مطالعه Eryigit در آمریکا گامی فراتر رفت و نشان داد که  $NLR \approx 4$  دارای

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش شاخص‌های ساده، ارزان و دسترس آزمایش CBC در کمک به تشخیص خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز در بیماران مراجعه‌کننده با سردرد حاد انجام شد، موضوعی که با توجه به زمان‌بر بودن برخی تست‌ها، محدودیت دسترسی به CT در ساعات شلوغی اورژانس و نیاز به تشخیص بسیار سریع خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز، اهمیت بالینی ویژه‌ای دارد. یافته‌های مطالعه نشان داد که بیماران مبتلا به خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز نسبت به بیماران غیر خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز دارای افزایش بارز در شمار گلبول‌های سفید (WBC)، نسبت نوتروفیل به لنفوسیت (NLR) و تا حدی افزایش نسبت پلاکت به لنفوسیت (PLR) بودند. این سه شاخص و به‌ویژه WBC و NLR در سال‌های اخیر در جایگاه «نشانه‌های التهابی ثانویه به آسیب حاد عصبی» بررسی شده‌اند و اکنون شواهد کافی مبنی بر نقش تعیین‌کننده آنها در خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز وجود دارد.<sup>۱۵-۱۳</sup>

در مطالعه حاضر، میانگین WBC در بیماران خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز حدود  $11 \times 10^3$  بود که به‌طور معناداری با گروه کنترل تفاوت داشت حدود  $8 \times 10^3$ ، ( $P < 0/001$ ). افزایش WBC در خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز پدیده‌ای شناخته‌شده است و علت آن معمولاً فعال‌شدن محور نورواندوکراین التهابی، آزادسازی کاتکول‌آمین‌ها، استرس اکسیداتیو و پاسخ سیستم ایمنی به تخریب بافتی ناشی از خونریزی است. نوتروفیل‌ها نخستین سلول‌هایی هستند که به محل التهاب وارد می‌شوند، بنابراین افزایش WBC همراه با نوتروفیلی از نظر بیولوژیک کاملاً قابل انتظار است. NLR که نسبت نوتروفیل‌ها به لنفوسیت‌هاست نیز شاخص دقیق‌تری از این تغییرات

کنند. هم‌زمان لنفوسیت‌ها کاهش می‌یابند. این دو تغییر به‌طور مستقیم موجب افزایش NLR می‌شوند. بنابراین NLR نه‌تنها یک شاخص آزمایشگاهی ساده، بلکه بازتابی از «وضعیت التهابی بدن» است. علاوه‌براین، فراتحلیل سال ۲۰۲۰ نشان داد که لکوسیتوز با افزایش  $1/4$  تا  $1/8$  برابر خطر پیامد نامطلوب مرتبط است. بنابراین CBC می‌تواند در پیش‌آگهی نیز مفید باشد، نه فقط تشخیص<sup>۲۴</sup>.

محدودیت‌های مطالعه حاضر مهم هستند و باید ذکر شوند. تک‌مرکزی بودن مطالعه، طراحی گذشته‌نگر، ناهمگنی گروه کنترل و عدم ثبت دقیق عوامل مخدوش‌کننده می‌تواند نتایج را تحت‌تأثیر قرار دهند. به‌طور خاص، گروه کنترل شامل انواع سردردها بود، از جمله میگرن، سردرد تنشی و سردردهای ثانویه خفیف. این ناهمگنی ممکن است باعث مخفی شدن تفاوت‌های واقعی شده باشد. همچنین امکان وجود عفونت‌های خفیف بدون علامت، مصرف داروها یا بیماری‌های التهابی زمینه‌ای وجود دارد که ممکن است داده‌ها را مخدوش کرده باشند.

باوجود این محدودیت‌ها، مطالعه حاضر چندین قوت ویژه دارد: نخست، حجم نمونه مناسب و ارزیابی دقیق شاخص‌های CBC، دوم، مقایسه هم‌زمان سه شاخص کلیدی WBC، NLR، PLR، سوم، تحلیل ROC کامل و چهارم، مقایسه نتایج با ادبیات جهانی است که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده: پژوهش به‌صورت چندمرکزی انجام شود. گروه کنترل بر اساس نوع سردرد طبقه‌بندی شود. آستانه‌های دقیق‌تری برای NLR و WBC تعیین گردد. نقش شاخص‌های پیشرفته‌تر مانند d-NLR، LMR و MPV نیز بررسی شود خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز با تشخیص‌های چالش‌برانگیزتر مانند مننژیت مقایسه گردد.

در جمع‌بندی، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که CBC به‌ویژه WBC و NLR می‌تواند نقش مهمی در تشخیص اولیه خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز داشته باشد. اگرچه این شاخص‌ها جایگزین CT نیستند، اما می‌توانند به‌عنوان «علامت هشدار اولیه» عمل کنند و باعث شوند بیمار سریع‌تر تصویربرداری شود. این موضوع در اورژانس‌هایی که با بار زیاد مراجعه‌کننده مواجه‌اند، اهمیت عملی فراوانی دارد. افزایش WBC و NLR نه‌تنها در تشخیص خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز، بلکه در پیش‌آگهی بیماران نیز اهمیت دارد و باید به‌عنوان بخشی از ارزیابی اولیه تمامی بیماران با سردرد ناگهانی در نظر گرفته شود.

حداقل ۸۶٪ حساسیت و ۹۷٪ ویژگی است.<sup>۲۲</sup> این یافته‌ها اهمیت NLR را به‌عنوان یک شاخص در دسترس و دقیق نشان می‌دهد. در پژوهش ما نیز حد NLR بیماران نزدیک به همین مقدار بود و گروه کنترل به‌طور معناداری کمتر بود.

در پژوهش Yilmaz و Goktekin، هر سه شاخص WBC، نوتروفیل‌ها و NLR در بیماران خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز بالاتر بودند و NLR بهترین عملکرد را داشت.<sup>۲۱</sup> مطالعه Zhang در چین یکی از کامل‌ترین مطالعات این حوزه نشان داد که نوتروفیل مطلق دارای  $AUC=0.918$  است، سپس  $AUC=0.828$  NLR و نهایتاً PLR ( $AUC=0.616$ ).<sup>۲۱</sup> این تفاوت‌ها نشان می‌دهد که PLR به‌تنهایی نمی‌تواند شاخص قابل‌اعتمادی باشد و این دقیقاً با یافته‌های ما همخوان است.

در ایران، مطالعات محدودی در زمینه CBC و خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز وجود دارد، اما پژوهش‌های اپیدمیولوژیک اهمیت تشخیص سریع را تأیید کرده‌اند. در یک مطالعه بر روی ۲۲۱ بیمار خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز در مازندران، تأخیر در تشخیص باعث افزایش شدید مرگ‌ومیر شد.<sup>۲۳</sup> بنابراین، استفاده از یک آزمایش سریع مانند CBC می‌تواند نقش مهمی در هشدار اولیه داشته باشد به‌خصوص در بیمارانی که سی‌تی‌اسکن در آن لحظه در دسترس نیست یا شرایط اورژانس شلوغ است.

از نظر بالینی، CBC به‌ویژه برای ارزیابی اولیه بیماران با سردرد ناگهانی و شدید اهمیت دارد. پزشکان اورژانس نیاز دارند که در زمانی بسیار کوتاه تصمیم بگیرند: آیا بیمار باید فوراً سی‌تی‌اسکن شود یا خیر؟ افزایش WBC و نوتروفیل‌ها، به‌ویژه همراه با  $NLR \geq 1$ ، باید شک بالینی را افزایش دهد. در مقابل، NLR پایین می‌تواند احتمال خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز را کاهش دهد، گرچه هرگز نباید باعث رد قطعی بیماری شود. دستورالعمل‌های جدید در اورژانس اروپا و آمریکا نیز تأکید کرده‌اند که CBC باید هم‌زمان با ارزیابی‌های اولیه درخواست شود زیرا «به تقویت یا تضعیف شک بالینی کمک می‌کند».<sup>۲۳</sup>

از نظر پاتوفیزیولوژی نیز یافته‌ها کاملاً قابل توضیح است خونریزی تحت‌عنکبوتیه مغز با تحریک شدید سیستم التهابی و آزادسازی سایتوکین‌ها همراه است. نوتروفیل‌ها به سرعت وارد گردش خون می‌شوند تا مواد تخریبی ناشی از خونریزی را پاک‌سازی

تاریخ ۱۴۰۳/۰۴/۰۴ تصویب شده است و نویسندگان مقاله از کلیه عزیزانی که در انجام طرح ما را یاری نمودند تقدیر و تشکر می‌کنند.

سپاسگزاری: این مقاله بخشی از پایان‌نامه دانشجوی پزشکی عمومی لیلا تیغی می‌باشد که با کد ۱۲۸۴۷ در دانشگاه علوم پزشکی ارومیه در

## References

- Konczalla J, Platz J, Schuss P, Vatter H, Seifert V, Güresir E. Non-aneurysmal non-traumatic subarachnoid hemorrhage: patient characteristics, clinical outcome and prognostic factors based on a single-center experience in 125 patients. *BMC neurology*. 2014;1(14):14-28.
- Teunissen LL, Rinkel GJ, Algra A, Van Gijn J. Risk factors for subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Stroke*. 1996;27(3):544-9.
- Johnston SC, Selvin S, Gress DR. The burden, trends, and demographics of mortality from subarachnoid hemorrhage. *Neurology*. 1998;50(5):1413-8.
- Feigin VL, Rinkel GJ, Lawes CM, Algra A, Bennett DA, Van Gijn J, et al. Risk factors for subarachnoid hemorrhage: an updated systematic review of epidemiological studies. *Stroke*. 2005;36(12):2773-80.
- Carpenter CR, Hussain AM, Ward MJ, Zipfel GJ, Fowler S, Pines JM, et al. Spontaneous subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis describing the diagnostic accuracy of history, physical examination, imaging, and lumbar puncture with an exploration of test thresholds. *Academic Emergency Medicine*. 2016;23(9):963-1003.
- Van Gijn J, Kerr RS, Rinkel GJ. Subarachnoid haemorrhage. *The Lancet*. 2007;369(9558):306-18.
- Chan V, Lindsay P, McQuiggan J, Zagorski B, Hill MD, O'Kelly C. Declining admission and mortality rates for subarachnoid hemorrhage in Canada between 2004 and 2015. *Stroke*. 2019;50(1):181-4.
- Kowalski RG, Claassen J, Kreiter KT, Bates JE, Ostapkovich ND, Connolly ES, et al. Initial misdiagnosis and outcome after subarachnoid hemorrhage. *JAMA*. 2004;291(7):866-9.
- Dubosh NM, Bellolio MF, Rabinstein AA, Edlow JA. Sensitivity of early brain computed tomography to exclude aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2016;47(3):750-5.
- Edlow JA, Panagos PD, Godwin SA, Thomas TL, Decker WW. Clinical policy: critical issues in the evaluation and management of adult patients presenting to the emergency department with acute headache. *Journal of Emergency Nursing*. 2009;35(3):e43-e71.
- Zhang Y, Yang P, Gu B, Wang J. Comparison of the Diagnostic Values of Neutrophil, Neutrophil to Lymphocyte Ratio, and Platelet to Lymphocyte Ratio in Distinguishing Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage from Nontraumatic Acute Headache. *Clinical Laboratory*. 2019;65(10):24-30.
- Eryigit U, Cakmak VA, Sahin A, Tatli O, Pasli S, Gazioglu G, et al. The diagnostic value of the neutrophil-lymphocyte ratio in distinguishing between subarachnoid hemorrhage and migraine. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2017;35(9):1276-80.
- Treggiari MM, Rabinstein AA, Busl KM, Caylor MM, Citerio G, Deem S, Diringer M, Fox E, Livesay S, Sheth KN, Suarez JI. Guidelines for the neurocritical care management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurocritical care*. 2023 Aug;39(1):1-28.
- Macdonald RL. Delayed neurological deterioration after subarachnoid haemorrhage. *Nature Reviews Neurology*. 2014;10(1):44-58.
- Lauzier DC, Athiraman U. Role of microglia after subarachnoid hemorrhage. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*. 2024;44(6):17-24.
- Gong P, Liu Y, Gong Y, Chen G, Zhang X, Wang S, et al. The association of neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio, and lymphocyte to monocyte ratio with post-thrombolysis early neurological outcomes in patients with acute ischemic stroke. *Journal of neuroinflammation*. 2021;18(1):51.
- Miller BA, Turan N, Chau M, Pradilla G. Inflammation, vasospasm, and brain injury after subarachnoid hemorrhage. *BioMed research international*. 2014;2014(1):384342.
- Savarraj JP, Parsha K, Hergenroeder GW, Zhu L, Bajgur SS, Ahn S, et al. Systematic model of peripheral inflammation after subarachnoid hemorrhage. *Neurology*. 2017;88(16):1535-45.
- Neil-Dwyer G, Cruickshank J. The blood leucocyte count and its prognostic significance in subarachnoid haemorrhage. *Brain*. 1974;97(1):79-86.
- Kilic TY, Aksay E, Atilla OD, Sezik S, Camlar M. The diagnostic value of complete blood count parameters in patients with subarachnoid hemorrhage. *Turkish Journal of Emergency Medicine*. 2017;17(4):28-31.
- Jamali SA, Turnbull MT, Kanekiyo T, Vishnu P, Zubair AC, Raper CC, et al. Elevated neutrophil-lymphocyte ratio is predictive of poor outcomes following aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2020;29(4):104-115.
- Mortazavi ZS, Zandifar A, Kim JDU, Tierradentro-García LO, Shakarami M, Zamharir FD, et al. Re-evaluating risk factors, incidence, and outcome of Aneurysmal and Non-aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *World neurosurgery*. 2023;175(3):492-504.
- Clinch CR. Evaluation of acute headaches in adults. *American family physician*. 2001;63(4):685-93.
- Yu Z, Zheng J, Guo R, Ma L, You C, Li H. Prognostic impact of leukocytosis in intracerebral hemorrhage: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2019;98(28):e16281.

## Evaluation of the diagnostic value of blood cell count in the diagnosis of subarachnoid hemorrhage

Babak Choobi Anzali M.D.  
Leila Tighi M.D.  
Hamidreza Mehryar  
M.D.\*

Department of Emergency  
Medicine, School of Medicine,  
Urmia University of Medical  
Sciences, Urmia, Iran.

\* Corresponding author: Department of  
Emergency Medicine, Imam Khomeini  
Hospital (RA), Ayatollah Modarres  
Blvd., Ershad St., Urmia, Iran.  
Tel: +98-44-33469933  
E-mail:  
hamidrezamehryar2010@gmail.com

### Abstract

Received: 24 Aug. 2025 Revised: 31 Aug. 2024 Accepted: 15 Oct. 2025 Available online: 23 Oct. 2025

**Background:** Subarachnoid hemorrhage is a life-threatening neurological emergency that requires rapid diagnosis to reduce morbidity and mortality. Acute headache is the most common presenting symptom of Subarachnoid hemorrhage; however, it overlaps with many benign conditions, making early differentiation difficult in emergency departments. Although brain computed tomography is the diagnostic gold standard, readily available laboratory markers may assist clinicians in early risk stratification. Complete blood count (CBC) derived inflammatory indices are inexpensive, rapidly obtainable, and routinely measured in emergency settings. This study aimed to evaluate the diagnostic value of CBC derived indices in distinguishing Subarachnoid hemorrhage from other causes of acute headache.

**Methods:** This study is a retrospective study conducted on patients who presented with acute headache to the emergency department of the educational and therapeutic hospital affiliated with Urmia University of Medical Sciences. Medical records of patients presenting with acute headache between January 2018 and December 2022 were reviewed. A total of 1,025 patients were included. Demographic data and initial laboratory parameters, including white blood cell count (WBC), neutrophil percentage, lymphocyte percentage, neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), and platelet to lymphocyte ratio (PLR), were collected. Patients were classified into Subarachnoid Hemorrhage and non-Subarachnoid Hemorrhage groups based on brain CT scan findings and complementary diagnostic evaluations when required. Comparative analyses were performed, and the diagnostic performance of CBC derived indices was assessed using Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis.

**Results:** Among the study population, 22 patients (2.1%) were diagnosed with Subarachnoid Hemorrhage. Patients with Subarachnoid Hemorrhage demonstrated significantly higher mean WBC counts and neutrophil percentages, along with significantly lower lymphocyte percentages, compared with non-Subarachnoid Hemorrhage patients ( $P < 0.001$ ). The mean NLR was higher in the Subarachnoid Hemorrhage group ( $7.23 \pm 4.92$ ) than in the non-Subarachnoid Hemorrhage group ( $3.67 \pm 3.51$ ,  $P < 0.001$ ). ROC curve analysis showed that NLR and neutrophil percentage had the highest diagnostic accuracy, each yielding an Area under the curve (AUC) of 0.76, indicating moderate discriminative ability.

**Conclusion:** CBC derived inflammatory indices, particularly NLR and neutrophil percentage, may serve as useful adjunctive screening tools for early identification of SAH in patients presenting with acute headache. However, these parameters should complement, rather than replace, definitive neuroimaging methods.

**Keywords:** bleeding, blood cells, emergency department, hospital.

Copyright © 2025 Choobi Anzali et al. Published by Tehran University of Medical Sciences.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).  
Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.