

## اثر تمرینات یوگا بر شاخص‌های هماتولوژیک زنان کوهنورد

لیلا جمشیدی<sup>۱</sup>، مجید وحیدیان رضازاده<sup>۲</sup>، شیلا نایی فر<sup>۳</sup>، محمد علی مولوی<sup>۴</sup>

### چکیده

#### سابقه و هدف

فعالیت ورزشی می‌تواند تغییرات هماتولوژیک مختلفی ایجاد کرده و بر شاخص‌های خونی تأثیرگذار باشد؛ در این میان تمرینات یوگا یکی از کاربردی‌ترین تمرینات در این زمینه می‌باشد. لذا پژوهش حاضر با هدف مقایسه تمرینات آسانا و پرانایاما بر شاخص‌های هماتولوژیک زنان کوهنورد انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون و دو گروه تجربی انجام شد. به همین منظور ۱۶ کوهنورد زن سالم با دامنه سنی ۲۰ تا ۴۵ سال به صورت تصادفی در دو گروه تمرینات پرانایاما و آسانا تقسیم شدند. دستورالعمل تمرینی شامل ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) تمرینات آسانا و پرانایاما بود. در انتهای تمرینات، شاخص‌های هماتولوژیک مورد سنجش قرار گرفتند. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون تجزیه و تحلیل کوواریانس در سطح  $p < 0/05$  تحلیل شدند.

#### یافته‌ها

بین دو گروه تنها در شاخص تعداد گلبول‌های قرمز (آسانا:  $5/76 \pm 0/69$ ، پرانایاما:  $4/86 \pm 0/62$ ) تفاوت معنادار مشاهده شد به طوری که در گروه آسانا نسبت به پرانایاما افزایش داشت ( $p = 0/015$ ). در سایر شاخص‌ها (MCH، MCV، MCHC، لوکوسیت‌ها، میزان هموگلوبین و درصد هماتوکریت) تفاوت آماری معناداری مشاهده نشد.

#### نتیجه‌گیری

بین تمرینات آسانا و پرانایاما اختلاف چندانی در شاخص‌های هماتولوژیک مشاهده نشد. احتمالاً از آن جا که تمرینات آسانا خود با ریتم تنفس و دم و بازدم همراه است، در تأثیرگذاری بر مقادیر هماتولوژیک مشابه با پرانایاما بوده است. ولی از آن جا که شدت تمرین در گروه آسانا بیشتر از گروه پرانایاما بوده است در تعداد گلبول‌های قرمز برتری نسبی، نسبت به تمرینات پرانایاما مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** تمرینات ورزشی، هماتولوژی، یوگا

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۲

- ۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش - دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی - گروه علوم ورزشی دانشگاه سیستان و بلوچستان - زاهدان - ایران
- ۲- دکترای فیزیولوژی ورزش - استادیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی - گروه علوم ورزشی دانشگاه سیستان و بلوچستان - زاهدان - ایران
- ۳- مؤلف مسئول: دکترای فیزیولوژی ورزش - استادیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی - گروه علوم ورزشی دانشگاه سیستان و بلوچستان - زاهدان - ایران - صندوق پستی: ۹۸۱۵۵-۹۸۷
- ۴- فوق تخصص خون و سرطان اطفال - دانشیار گروه آموزشی کودکان - دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان - بندرعباس - ایران

### مقدمه

یوگا یک رشته ورزشی معنوی مبتنی بر علم بسیار ظریف است، که بر ایجاد هماهنگی بین ذهن و بدن متمرکز است (۱). امروزه، یوگا در سراسر جهان محبوب است و به عنوان بخشی از سبک زندگی سالم انجام می‌شود (۲-۴). هیچ تعریف واحدی از یوگای مورد قبول جهانی وجود ندارد، اگر چه به طور کلی به عنوان یک سنت باستانی توصیف می‌شود (۵، ۶). یوگا بر پنج اصل اساسی استوار است: آرام‌سازی مناسب، ورزش مناسب، تنفس مناسب، رژیم غذایی مناسب، تفکر مثبت و مراقبه. یوگا شامل روش‌های استقرار (آسانا)، کنترل نفس (پرانایاما) و مراقبه است (۷، ۸، ۹). از این رو یوگا به عنوان یک ابزار ارتقای سلامت در جامعه به خوبی اثبات شده است که بر عملکردهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی تأثیر مفیدی دارد. سلول‌های خونی که به دو دسته گلبول‌های قرمز و گلبول‌های سفید با وظایف متفاوت تقسیم می‌شوند، از جوهی مختلف طی فعالیت ورزشی و پس از آن مورد پژوهش قرار گرفته‌اند. تعدادی از این بررسی‌ها درصدد تعیین مقادیر استراحتی ترکیب‌های خونی در افراد تمرین کرده و ورزشکار و مقایسه آنها با افراد عادی هستند (۱۱-۹).

برخی از پژوهشگران نیز به دلیل نقش گلبول‌های سفید خون (تک هسته‌ای (لنفوسیت و منوسیت‌ها) و چند هسته‌ای (نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل)) در دستگاه ایمنی توجه تحقیقی‌شان را در جهت تأثیر فعالیت و تمرین بدنی معطوف کرده‌اند (۱۲-۱۴). کوهنوردی یک فعالیت مفرح و لذت‌بخش می‌باشد. ایران به واسطه وجود قله منحصر به فرد مانند دماوند به عنوان دومین قله منفرد جهان که با شیوع بسیار بالای بیماری حاد کوهستان همراه است، مورد توجه ورزشکاران قرار گرفته است (۱۵). در ارتفاعات به علت پایین بودن فشار نسبی اکسیژن محیط، احتمال وقوع هیپوکسمی بالا می‌رود که این امر بیشتر در افراد غیر بومی و کوهنوردان مشکل‌آفرین است و در پی آن درصد اشباع اکسیژن خون سرخرگی کاهش می‌یابد و به نوبه خود باعث کاهش در اکسیژن مصرفی بیشینه و عملکرد هوازی می‌شود (۱۶). ورزشکاران این رشته در

صدد هستند تا با انجام تمرینات به خصوص، درصد اشباع اکسیژن خون و متغیرهای هماتولوژیک خود را بهبود بخشند. یکی از انواع تمریناتی که جدیداً مورد توجه کوهنوردان قرار گرفته است، انجام تمرینات تنفسی یوگا می‌باشد. مطالعه‌های گذشته اثرات مفید این نوع تمرینات را بر شاخص‌های هماتولوژیک در افراد غیر ورزشکار زن و مرد نشان داده‌اند (۱۷-۲۰). با این حال اطلاعات تحقیقی در خصوص رشته کوهنوردی و اثرات متقابل یوگا و زیر مجموعه‌های آن وجود ندارد و ساز و کار تأثیر احتمالی و یا عدم تأثیرگذاری مشخص نیست. لذا از یک طرف با توجه به عدم وجود اطلاعات علمی در خصوص مقایسه و اثرگذاری زیر گروه‌های تمرینات یوگا (آسانا و پرانایاما) بر شاخص‌های هماتولوژیک و از طرف دیگر خلا تحقیقی در رشته کوهنوردی، محقق در این پژوهش در صدد یافتن پاسخ به این سؤال می‌باشد که آیا کدام یک از این دو زیر مجموعه تمرینات یوگا (آسانا و پرانایاما) می‌تواند اثرات مؤثرتری در بهبود شاخص‌های هماتولوژیک کوهنوردان بر جای بگذارد و در برنامه تمرینی آن‌ها تجویز شود؟

### مواد و روش‌ها

پس از طی مراحل پژوهشی تصویب طرح، محقق وارد فاز اجرایی پژوهش شد و با مراجعه به هیئت کوهنوردی شهر بندرعباس با پخش اطلاعیه از کوهنوردان برای شرکت در پژوهش دعوت به عمل آمد. معیارهای ورود به مطالعه شامل جنسیت زن، سنین ۲۰ تا ۴۵ سال، سلامت جسمی، سابقه کوهنورد شامل فعالیت بیش از ۲ سال و با فراوانی ۶ سعود در سال و عدم سابقه شرکت در رشته یوگا بوده است. معیارهای خروج از طرح شامل بارداری، ابتلا به بیماری در طول مداخله، عدم شرکت در جلسات تمرینی بیش از دو جلسه پیاپی و شرکت در رشته ورزشی دیگری در طول مطالعه بوده است. پس از هماهنگی با داوطلبین و تشریح نحوه پژوهش، ۱۶ نفر به صورت هدفمند و داوطلبانه به عنوان نمونه انتخاب شدند و به طور تصادفی ساده با جایگزین (قرار گرفتن اسامی در گوی) در دو گروه تمرین آسانا و پرانایاما قرار گرفتند. قابل ذکر است که تمام آزمودنی‌های داوطلب توسط پزشک (استاد

تغییری در برنامه روزانه غذایی خود ندهند و از مصرف هر گونه داروهای مکمل و ویتامین‌ها، آهن، زینک، فروگلوبین خودداری کنند. برای اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها از متر نواری استفاده شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد که بدون کفش در مکان تعبیه شده کنار دیوار به گونه‌ای قرار بگیرند که پاشنه پا کامل به دیوار چسبیده باشد و سر مماس با دیوار باشد و دست‌ها کنار بدن قرار گیرد.

سپس با قرار دادن خط‌کش فلزی در امتداد با متر نواری قرار گرفته روی دیوار، قد افراد ثبت شد. وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی وزن کشی TCM کشور چین با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. آزمودنی‌ها با حداقل لباس ممکن و بدون کفش طوری روی ترازو قرار گرفتند که نگاه آن‌ها به سمت جلو باشد.

#### برنامه تمرینی:

با توجه به این که این پژوهش در دوران همه‌گیری ویروس کرونا انجام شد لذا جهت رعایت دستورالعمل‌های بهداشتی کلیه تمرینات صبح هنگام ساعت ۸-۶ در فضای باز و به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) مجموعاً ۲۴ جلسه انجام گرفت.

مشاور طرح)، از لحاظ داروهای مصرفی، سلامت قلبی - عروقی، فشار خون و توانایی انجام تمرینات ورزشی معاینه شده و مجوز حضور آن‌ها در تحقیق صادر شد. پس از آن، از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی برای حضور در تحقیق اخذ شد. اندازه‌گیری‌های دموگرافیک شامل قد، وزن، شاخص توده بدن و وضعیت قاعدگی آزمودنی‌ها ثبت شدند. سپس روز بعد در محل آزمایشگاه به میزان ۴ میلی‌لیتر خونگیری انجام شد. در روز بعد، مداخله ۸ هفته‌ای تمرینات آسانا و تمرینات پرانایاما شروع شدند و نهایتاً ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در شرایط مشابه با پیش آزمون مجدداً خونگیری تکرار شد. قابل ذکر است برای این که فازهای سیکل قاعدگی بر متغیرهای مطالعه حاضر اثرگذار نباشند، از همه آزمودنی‌ها در روز ۳ تا ۷ فاز فولیکولار (از شروع خونریزی) نمونه خونی گرفته شد لذا با توجه به پراکندگی دامنه قاعدگی افراد، نمونه‌گیری خون و شروع تمرینات با اختلاف ۷ روز به طور میانگین، انجام شد. لازم به ذکر است مطالعه حاضر در تابستان سال ۱۴۰۰ انجام شد. به علاوه دستورالعمل تمرینی در هر دو گروه، تحت نظارت و آموزش محقق، مربی یوگای حرفه‌ای شهرستان بندرعباس انجام گرفت. در مطالعه حاضر از آزمودنی‌ها خواسته شد

جدول ۱: دستورالعمل تمرینات آسانا و پرانایاما

زمان	آسانا	زمان	پرانایاما
۱۰ دقیقه	چرخه سلام بر خورشید شامل ۱۲ حرکت پیوسته (۴ ست) کبرا	۵ دقیقه	ریلکس کوتاه و تنفس اوجایی ۱
۵ دقیقه	۱۰ تکرار با ماندگاری طول دم و بازدم	۵ دقیقه	تنفس اوجایی ۲
۵ دقیقه	ملخ ۱۰ تکرار با ماندگاری طول دم و بازدم	۱۲ دقیقه	نادی شودانا ۲ ست (در هر ست ۱۰ تنفس حفره سمت راست بینی و ۱۰ تنفس حفره سمت چپ بینی)
۳ دقیقه	کشش پشت با ماندگاری ۵ دم و بازدم در حرکت	۱۰ دقیقه	تنفس با صدای هیس ۳ بار (هر بار ۱۰ دم و بازدم)
۳ دقیقه	پوروت آسانا (کشش جلوی بدن) با ماندگاری ۵ دم و بازدم در حرکت		
۳ دقیقه	ایستادن روی شانه با ماندگاری ۵ دم و بازدم در حرکت		
۵ دقیقه	ماهی با ماندگاری ۱۰ تنفس شکمی در حرکت		

SPSS ۱۸ در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد؛ برای آنالیز داده ها، تعیین شاخص های مرکزی (میانگین) و شاخص های پراکندگی (انحراف معیار و واریانس) و رسم جداول از آمار توصیفی و جهت تعیین نرمال بودن داده ها از آزمون شاپیروویلک و برای مقایسه بین گروه های پژوهش از آزمون تجزیه و تحلیل کواریانس استفاده شد و مقایسه درون گروهی با کمک آزمون تی زوجی صورت گرفت.

#### یافته ها

جدول زیر شامل اطلاعات توصیفی مربوط به سن، قد، وزن و شاخص توده بدن می باشد (جدول ۲).

جدول ۲: ویژگی های فردی و ترکیب بدنی (میانگین و انحراف معیار) نمونه های پژوهش

متغیر	گروه	انحراف استاندارد ± میانگین
سن (سال)	آسانا	۷/۴۰ ± ۳۹/۶۰
	پرانایاما	۵/۸۵ ± ۴۵/۶۶
قد (متر)	آسانا	۰/۲۳ ± ۱/۶۳
	پرانایاما	۱/۰۵ ± ۱/۶۷
وزن (کیلوگرم)	آسانا	۱/۲۵ ± ۷۰/۳۲
	پرانایاما	۱/۱۳ ± ۷۱/۲۵
شاخص توده بدن (کیلوگرم/متر مربع)	آسانا	۱/۰۱ ± ۲۶/۵۳
	پرانایاما	۱/۱۲ ± ۲۵/۶۲

تمرینات یوگا در این پژوهش شامل دو نوع تمرینات آسانا و پرانایاما بود. حرکات آسانا شامل سلام بر خورشید، کبرا، ملخ، ایستادن روی شانه، گاو آهن، ماهی و کشش پشت می باشد (جدول ۱). تمرینات پرانایاما نیز شامل نادای شودانا، تنفس اوجایی و تنفس با صدای هیس بود (جدول ۱) (۲۱).

نحوه اجرای ارزیابی آزمایشگاهی:

برای بررسی متغیرهای زیست شیمیایی در پیش آزمون و پس آزمون از سیاهرگ چپ هر آزمودنی در وضعیت نشسته و به دنبال پنج دقیقه استراحت به میزان ۴ میلی لیتر خون، ۲۴ ساعت پیش از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینات گرفته شد و همان روز از روش آزمایشگاهی توسط دستگاه سیس مکس ۲۱kx برای اندازه گیری هماتوکریت، هموگلوبین، MCH، MCHC، MCV و برای شمارش گلبول های قرمز و سفید مورد استفاده قرار گرفت. به علاوه برای محاسبه تغییرات حجم پلاسما از فرمول دیل و کاستیل استفاده شد (۲۲):

$$\text{تغییرات حجم پلاسما (درصد)} = \frac{[(\text{Hb1}/\text{Hb2}) \times ((100 - \text{HCT2}) / (100 - \text{HCT1})) - 1] \times 100}{\text{حجم پلاسما (درصد)}}$$

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:

برای بررسی و تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات از

جدول ۳: اطلاعات توصیفی تحلیلی شاخص های هماتولوژیک شرکت کنندگان بین گروه های پژوهشی

متغیر	گروه	پیش آزمون انحراف معیار ± میانگین	پس آزمون انحراف معیار ± میانگین	آماره آزمون t برای همگن بودن پیش آزمون ها	p value آنالیز کواریانس
درصد هماتوکریت (HCT)	آسانا	۴۰/۷۰ ± ۶/۴۶	۴۱/۵۰ ± ۶/۲۴	۰/۵۱۰	۰/۷۷
	پرانایاما	۳۸/۱۳ ± ۵/۹۲	۳۹/۹۳ ± ۴/۷۶		
غلظت هموگلوبین (g/L)	آسانا	۱۳/۴۶ ± ۹۶۲	۱۳/۹۲ ± ۲/۶۰	۰/۵۹۱	۰/۷۷
	پرانایاما	۱۲/۵۶ ± ۲/۳۶	۱۳/۰۶ ± ۱/۸۲		
تعداد گلبول های سفید ۱۰ <sup>۳</sup> /μL	آسانا	۵/۱۹ ± ۰/۹۰	۵/۹۱ ± ۱/۶۳	۰/۳۲۳	۰/۸۶۷
	پرانایاما	۷/۲۲ ± ۱/۳۲	۷/۱۷ ± ۱/۶۷		
میانگین حجم گلبول های قرمز (MCV) (fL)	آسانا	۷۲/۹۸ ± ۷/۶۸	۷۲/۹۸ ± ۷/۴۷	۰/۲۸۵	۰/۰۹۷
	پرانایاما	۷۷/۲۵ ± ۴/۷۱	۸۰/۸۸ ± ۳/۸۰		

تعداد گلبول قرمز 10 <sup>6</sup> /μL	آسانا پرانایاما	5/57 ± 0/67 4/83 ± 0/55	5/69 ± 0/76 4/86 ± 0/62	0/076 *0/015
میانگین هموگلوبین گلبول قرمز (MCH) (pg)	آسانا پرانایاما	24/16 ± 4/49 27/51 ± 5/36	24/44 ± 3/52 36/21 ± 4/42	0/296 0/454
میانگین غلظت هموگلوبین گلبول قرمز (MCHC) (g/L)	آسانا پرانایاما	32/92 ± 3/30 32/80 ± 1/79	33/44 ± 2/37 32/83 ± 1/04	0/940 0/344
تغییرات حجم پلاسما (%/PV)	آسانا پرانایاما	- -	-11/14 ± 4/58 -13/28 ± 6/55	0/06 -

\* سطح معناداری p &lt; 0/05

جدول ۴: تغییرات درون گروهی شاخص های هماتولوژیک شرکت کنندگان در گروه های پژوهشی

متغیرها	گروه	اختلاف میانگین ها (انحراف استاندارد ± میانگین)	df	سطح معناداری (p)
RBC	آسانا	1/63 ± 0/52	7	*0/000
	پرانایاما	1/58 ± 0/33	7	0/747
MCH	آسانا	1/18 ± 0/28	7	0/615
	پرانایاما	24/41 ± 8/70	7	0/42
MCHC	آسانا	1/63 ± 0/52	7	*0/000
	پرانایاما	1/58 ± 0/33	7	0/747
MCV	آسانا	3/93 ± 0/08	7	0/997
	پرانایاما	4/62 ± 3/63	7	0/112
WBC	آسانا	1/91 ± 0/072	7	0/445
	پرانایاما	1/41 ± 0/04	7	0/939
Hb	آسانا	1/10 ± 0/46	7	0/405
	پرانایاما	0/985 ± 0/50	7	0/269
Hct	آسانا	2/10 ± 0/80	7	0/443
	پرانایاما	3/54 ± 1/80	7	0/269

\* سطح معناداری p &lt; 0/05

### بحث

هدف مطالعه حاضر مقایسه اثر دو نوع تمرین آسانا و پرانایاما بر شاخص های هماتولوژی در زنان کوهنورد بود. نتایج نشان داد که تنها در شاخص RBC بین دو گروه آسانا و پرانایاما تفاوت معنادار وجود دارد و بر اساس میانگین های گزارش شده در شاخص RBC، گروه آسانا افزایش بیشتری را نشان داده اند؛ ولی در سایر شاخص ها

اطلاعات توصیفی و مقایسه های بین گروهی با استفاده از آزمون تجزیه و تحلیل کواریانس مربوط به شاخص های پژوهش در جدول ارائه شده است (جدول ۳). تغییرات درون گروهی شاخص ها با استفاده از آزمون T زوجی مقایسه شد. در گروه آسانا مقادیر RBC و MCHC افزایش معنادار داشته است و در سایر گروه ها تفاوتی مشاهده نشده است (جدول ۴).

گردش در آیند. آسانا و ورزش هم‌چنین باعث افزایش رنگدانه میوگلوبین می‌شود که برای تأمین مقدار اکسیژن مفید است. هم‌چنین باید گفت که آسانا و پرانایاما انواع استرس بدن را به حداقل می‌رسانند. ولی نتایج پژوهش نشان داد که در برخی از فاکتورهای اریتروسیت‌ها یعنی MCH و MCHC تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد (۱۸). این یافته می‌تواند تا حدی اثر محافظت‌کننده قلب در تمرینات یوگا را توضیح دهد که با تأمین گلبول‌های قرمز غنی از هموگلوبین بدون اصلاح درصد گلبول‌های قرمز در حجم کل خون و در نتیجه افزایش ویسکوزیته خون یک عامل مهم خطر قلبی - عروقی است که اکسیژن رسانی سلول را بهبود می‌بخشد.

هم‌چنین باید گفت که تعداد لکوسیت‌ها فقط در صورت وجود استرس و آلرژی افزایش می‌یابد اما تمرینات یوگا باعث کاهش تعداد کل لکوسیت‌ها می‌شود که نشان‌دهنده ضد استرس و آلرژی بودن این رشته ورزشی است (۱۸). در پژوهش حاضر تعداد لکوسیت‌ها در گروه پرانایاما نسبت به گروه آسانا کمتر بود ولی تفاوت معناداری بین آن‌ها مشاهده نشد. شاید بتوان در تبیین عدم تفاوت معناداری بین دو گروه گفت که کوهنورد بودن آزمودنی‌ها و آمادگی تنفسی آن‌ها دلیلی بر عدم تفاوت معنادار بین دو گروه باشد و نیاز به تمرینات طولانی مدت‌تر و با شدت‌های بیشتر برای این افراد باید مدنظر قرار گیرد.

در مورد علت افزایش تعداد گلبول‌های قرمز، پس از فعالیت، نظراتی متفاوت وجود دارد. غالب محققان معتقدند که به دنبال هیجان و تمرین بدنی، فعالیت اعصاب سمپاتیک و میزان کاتکولامین‌های پلازما افزایش یافته، به انقباض طحال منجر می‌شود. این امر سبب خواهد شد که گلبول‌های قرمز ذخیره شده در طحال وارد گردش خون شده، بر تعداد آن‌ها افزوده گردد (۱۹). شاخص MCH بیانگر متوسط هموگلوبین گلبولی است که در این مطالعه تغییر معناداری را نشان نداده است و این می‌تواند به دلیل عدم افزایش هموگلوبین باشد. نتایج متفاوت حاصل از پژوهش حاضر در مقایسه با نتایج پژوهش‌های پیشین احتمالاً ریشه در یکسان نبودن نحوه اجرای تمرینات، سطح

یعنی درصد هماتوکریت، غلظت هموگلوبین، لکوسیت‌ها و برخی از شاخص‌های اریتروسیت یعنی MCV و MCHC تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

مطالعاتی در همین زمینه نتایج همسو و ناهمسو را گزارش کرده‌اند (۱۹-۱۷). سلیمی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین یوگا بر Hct و Hb زنان غیر ورزشکار تأثیر معناداری داشت ولی این تمرینات نتوانست بر WBC و RBC تأثیر معناداری داشته باشد. لذا از جهت عدم تغییر معنادار WBC همراستا با نتایج حاضر و از نظر تغییر معنادار درصد هماتوکریت، هموگلوبین متناقض می‌باشد. بنرجی و همکاران (۲۰۱۹) نیز در پژوهشی با هدف بررسی تأثیر تمرین یوگا بر پارامترهای خون‌شناسی بر روی سی و پنج فرد سالم بین گروه سنی ۱۸ تا ۴۵ سال نشان دادند که افزایش میزان هموگلوبین مشاهده شد (۱۹). با این حال، اگر چه شمارش WBC بهبودی را نشان داد، اما از نظر آماری اختلاف معنادار نبود. این مطالعه نیز از جهت افزایش میزان هموگلوبین متناقض با پژوهش حاضر و از نظر عدم اختلاف معنادار در شاخص WBC همراستا با مطالعه ما می‌باشد.

کارانکوئه و همکاران (۲۰۱۲) نیز در پژوهشی با هدف تعدیل شاخص‌های هماتولوژیک در تمرین‌کنندگان منظم یوگا نشان دادند که گروه تمرین سطح هموگلوبین بالاتر و میزان رسوب گلبول قرمز و میزان آلبومین پایین‌تر را نشان دادند که نتایج آن با پژوهش حاضر متناقض می‌باشد (۲۰). کارپور و همکاران (۲۰۱۲) نیز در پژوهشی نشان دادند که شش هفته یوگاسانا بر ۳۴ داوطلب (۱۵ مرد و ۱۹ زن) از انستیتوی آموزش یوگا سبب تغییر معنادار MCHC، MCV، Hb شد ولی تعداد RBC از نظر آماری معنادار نبود که با نتایج مطالعه حاضر همسو نمی‌باشد. یک مطالعه افزایش معنادار مقادیر RBC، WBC و پلاکت‌ها را در افراد جوان غیر ورزشکار به دنبال ۶ هفته (۶ روز در هفته) تمرینات یوگاسانا گزارش کرد (۲۳). افزایش ظاهری غلظت گلبول‌های قرمز خون به دلیل بسیج پلازما از خون به مایع بافت است. علاوه بر این، تمرینات آساناهای یوگیک و پرانایاما مقدار اکسیژن‌رسانی بیشتری ایجاد می‌کنند و سبب می‌شود گلبول‌های قرمز که در طحال ذخیره هستند به

مطالعه و عدم کنترل دقیق تغذیه آزمودنی‌ها، عدم کنترل هورمون‌های موثر بر حجم پلاسما (رنین-آنژیوتانسین-آلدسترون) و هم‌چنین عدم حضور گروه کنترل کوهنورد در مطالعه حاضر از جمله محدودیت‌های تحقیق بود.

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات آسانا سبب تفاوت معنادار در مقادیر گلبول‌های قرمز نسبت به تمرینات پرانایاما شده است در حالی که بر سایر شاخص‌های هماتولوژیک تأثیر معناداری نداشته است. در تبیین نتایج پژوهش حاضر باید گفت که شواهد علمی مستند نشان می‌دهد که یوگا دارای پتانسیل ارتقا، پیشگیری و هم‌چنین درمانی است و می‌تواند به عنوان نوعی شیوه زندگی مؤثر مد نظر باشد. بیش از ۵۰۰۰ سال از قدمت یوگا می‌گذرد و میلیون‌ها نفر در سراسر دنیا از مزایا و فواید یوگا بهره می‌برند. یوگا هم بر حرکات فیزیکی تمرکز دارد و هم روش تنفس که یکی از روش‌های مدیتیشن است.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل کار پایان نامه کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزش در دانشگاه سیستان و بلوچستان با کد اخلاق IR.SSRI.REC.1401.1713 می‌باشد. از هیئت کوهنوردی شهرستان بندرعباس که در انجام این مطالعه همکاری نموده‌اند قدردانی به عمل می‌آید.

آمادگی جسمانی اولیه شرکت‌کنندگان و اختلافات سنی دارد. در بررسی شاخص‌های هماتولوژیک باید دانست که عوامل محیطی اثرات غیر قابل انکاری بر یافته‌های ورزشی دارند (۲۴). توصیه می‌شود با توجه به ماهیت ورزش مورد نظر جهت توسعه عوامل هماتولوژی و با توجه به این که کوهنوردان از سطح آمادگی تقریباً خوبی برخوردار هستند، از روش‌های تمرینی با شدت بالاتر و تکرار چرخه‌های بیشتر و مدت زمان طولانی‌تر استفاده گردد. برای کسب این منظور می‌توان از سبک‌های فعال‌تر یوگا که با شدت بالاتر تمرین انجام می‌شود مانند سبک‌های آشتانگا یوگا و ویناسا استفاده گردد. به علاوه، لازم به ذکر است برای بهره‌مندی بیشتر از تمرینات یوگا و پرانایاما، با توجه به این که تمرینات یوگا با ریتم تقریباً کند و همراه با تنفس می‌باشد، مدت زمان‌های طولانی‌تر از ۸ هفته به کار گرفته شود تا بتوان با هماهنگی بیشتر از آساناها همراه با تنفس، فواید بیشتری از تمرینات یوگا برای زنان کوهنورد حاصل گردد. در انتها توصیه می‌شود به دلیل عدم دسترسی به مطالعه‌های مشابه بر متغیرهای هماتولوژی کوهنوردان، نتایج حاصله از این مطالعه با انجام مطالعه‌های بیشتر تأیید گردد. خون بافت بسیار حیاتی در هموستاز بدن است و در انتقال گازهای خونی برای بهبود ظرفیت هوایی کوهنوردان ضروری می‌باشد لذا پیشنهاد می‌گردد در مطالعه‌های آتی، تغییر در انواع آساناها و سبک‌های فعال‌تر یوگا جهت کسب اطلاعات دقیق‌تر انجام گردد. حجم کم نمونه‌های

### References:

- 1- Bijaykrishna A, Ashish Banerjee A, Kumar Sharma L, Kumar S. Effect of yoga on physical and various hematological parameters. *International Journal of Community Medicine and Public Health* 2019; 6(12): 5186-90.
- 2- Sujatha T, Judie A. An Effectiveness of a 12-Week Yoga Program on Physio Psychological Parameters in Patients with Hypertension. *Int J Pharm Clin Res* 2014; 6(4): 329-35.
- 3- Brown RP, Gerbarg PL. Sudarshan Kriyayogic breathing in the treatment of stress, anxiety, and depression: part I- neurophysiologic model. *J Altern Complement Med* 2005; 11(1): 189-201.
- 4- Baer RA. Mindfulness training as a clinical intervention: a conceptual and empirical review. *Clin Psychol* 2013; 10(2): 125-43.
- 5- Tripathy JP, Thakur JS. Integration of yoga with modern medicine for promotion of cardiovascular health. *Int J Non-Communicable Dis* 2017; 2(3): 64-8.
- 6- Wiese C, Keil D, Rasmussen AS, Olesen R. Effects of Yoga Asana Practice Approach on Types of Benefits Experienced. *Int J Yoga* 2019; 12(3): 218-25.
- 7- Cowen VS, Adams TB. Physical and perceptual benefits of yoga asana practice: results of a pilot study. *J Bodywork Movement Therap* 2005; 9(3): 211-9.
- 8- Sepehri H, Rastgar A, Ghasemi K. [Medical physiology of Guyton]. Tehran: Andisheh Rafi; 1391. p. 696.
- 9- Heinicke K, Wolfarth B, Winchenbach P, Biermann B, Schmid A, Huber G, et al. Blood Volume and Hemoglobin Mass in Elite Athletes of Different Disciplines. *Int J Sports Med* 2001; 22: 504-12.
- 10- Vergouwen PCJ, Collée T, Marx JJM. Haematocrit in Elite Athletes. *Int J Sports Med* 1999; 20: 538-41.

- 11- Connolly PH, Caiozzo VJ, Zaldivar F, Nemet D, Larson J, Hung SP, *et al.* Effects of exercise on gene expression in human peripheral blood mononuclear cells. *J Appl Physiol* 2004; 97: 1461-9.
- 12- Büttner P, Mosig S, Lechtermann A, Funke H, Mooren FC. Exercise affects the gene expression profiles of human white blood cells. *J Appl Physiol* 2007; 102(1): 26-36.
- 13- Mager U, Kolehmainen M, de Mello VD, Schwab U, Laaksonen DE, *et al.* Expression of ghrelin gene in peripheral blood mononuclear cells and plasma ghrelin. *Eur J Endocrinol* 2001; 158(4): 499-510.
- 14- Sheikholeslami Vatani D, Fallahi F, Tabei R. Effect of Six Weeks Resistance Training with Different Exercise Order On Hematological Variables in Overweight Women. *Physiology of sport and physical activity* 2018; 11(1): 45-58. [Article in Farsi]
- 15- Coates G, Gray G, Mansell A, Nahmias C, Powles A, Sutton J, *et al.* Changes in lung volume, lung density and distribution of ventilation during hypobaric decompression. *J Appl physiol* 1979; 46: 752-5.
- 16- Fulco CS, Rock PB, Cymerman A. Maximal and submaximal exercise performance at altitude. *Aviat Space Environ Med* 1998; 69: 793-801.
- 17- Salimi N, Danaeefar J, Abdollahi S. The effect of 12 weeks of yoga exercises on red and white blood cells, hematocrit and hemoglobin non-athlete women. 4<sup>th</sup> international conference on sports sciences 2017; Iran.
- 18- Chandrashekhar K. Effect of six weeks yogasana training on hematological parameters and lipid profile. *Nat J Basic Med Sci* 2012; 3(2): 119-22. [Article in Farsi]
- 19- Banerjee AB, Banerjee AA, Sharma LK, Kumar S. Effect of yoga on physical and various hematological parameters. *International J Community Medicine and Public Health* 2019; 6(12): 5186-90.
- 20- Carranque GA, Maldonado EF, Vera FM, Manzanque JM, Blanca MJ, Soriano G, *et al.* Hematological and biochemical modulation in regular yoga practitioners. *Biomedical Research* 2012; 23(2): 176-82.
- 21- Wardyn GG, Rennard SI, Brusnahan SK, McGuire TR, Carlson ML, Smith LM, *et al.* Effects of exercise on hematological parameters, circulating side population cells, and cytokines. *Exp Hematol* 2008; 36(2): 216-23.
- 22- Dill DB, Costill DL. Calculation of percentage changes in volume of blood, plasma, and red blood cells in dehydration. *J Appl physiol* 1974; 3(72): 247-8.
- 23- Sartaj Kh. The effect of selected yogic practices and pranayama on selected hematological variables. *International Multidisciplinary Research J* 2015; 5(5): 1-6.
- 24- Parshad O. Role of yoga in stress management. *West Indian Med J* 2004; 53(3): 191-4.



*Original Article*

## Effect of Yoga trainings on hematological indices in female climbers

Jamshidi L.<sup>1</sup>, Vahidian-Rezazadeh M.<sup>1</sup>, Nayebifar Sh.<sup>1</sup>, Molavi M.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

<sup>2</sup>Hormozgan University of Medical Sciences, Bandarabbas, Iran

### Abstract

#### *Background and Objectives*

Exercise can cause various hematological changes and affect some blood parameters; among these, yoga exercises are one of the most practical exercises in this field. So the present study was conducted to compare Asana and Pranayama exercises on the hematological characteristics of women climbers.

#### *Materials and Methods*

The present study was semi-experimental with pre-test and post-test design and 2 experimental groups. For this purpose, 16 healthy women climbers with an age range of 20 to 45 years were purposefully selected and randomly divided into two groups of Pranayama and Asana exercises. The Asana and Pranayama protocol were performed for 8 weeks (3 days a week). At the end, the hematologic parameters were measured. The collected data were analyzed using ANCOVA test at the significance level of  $p < 0.05$ .

#### *Results*

There was a significant difference between the two groups only in RBC (Asana:  $5.69 \pm 0.76$ , Pranayama:  $4.86 \pm 0.62$ ) while it was increased in Asana compared to Pranayama ( $p = 0.015$ ). However, no statistically significant difference was observed in other indices (MCV, MCH, MCHC, leukocytes, hemoglobin and Percentage of hematocrit).

#### *Conclusions*

There was little difference between the two training exercises of Asana and Pranayama in hematologic parameters. Maybe since the abdominal breathing is included in Asana exercise, it presented similarly to Pranayama in hematologic indices. However, Asana was superior in RBC number calculation.

**Key words:** Exercise Training, Hematology, Yoga

Received: 30 Oct 2021

Accepted: 13 Jul 2022

Correspondence: Nayebifar Sh., PhD of Physiology of Exercise. Assistant Professore of Sistan and Baluchestan University.

P.O. Box: 98155-987, Zahedan, Iran. Tel: (+9543) 1136724; Fax: (+98543) 1136723

E-mail: shila\_nayebifar@ped.usb.ac.ir