

پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش
شماره ۷، پاییز ۱۳۹۰
ص ص: ۶۹-۷۵

مقایسه‌ی شاخص‌های فیزیولوژیکی قایقرانان کایاک‌رو زن نخبه‌ی ایرانی در دو آزمون نوارگردان و کارسنج دستی

۱. حمید آقاعلی نژاد* - ۲. فاطمه میرآخوری - ۳. زهرا میرآخوری - ۴. فرحناز امیرشقایق - ۵. شهرزاد زندی - ۶. مریم دلفان

۱. استادیار دانشگاه تربیت مدرس، ۲. کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات،

۳، ۵ و ۶. دانشجوی دکتری دانشگاه تهران، ۴. دانشجوی دکتری دانشگاه شهید بهشتی

(تاریخ دریافت: ۱۵ / ۰۲ / ۱۳۹۰، تاریخ تصویب: ۲۵ / ۰۴ / ۱۳۹۰)

چکیده

هدف از پژوهش حاضر مقایسه‌ی شاخص‌های فیزیولوژیکی قایقرانان کایاک‌رو زن نخبه‌ی ایرانی در دو آزمون نوارگردان و کارسنج دستی بود. دوازده کایاک‌رو زن عضو تیم ملی جوانان و بزرگسالان با میانگین سن $2 \pm 16/5$ سال، قد $166/7 \pm 4/4$ سانتی متر، توده‌ی بدن $57/79 \pm 7/3$ کیلوگرم و درصد چربی بدن $20/33 \pm 6$ ٪ در این تحقیق شرکت کردند. VO_{2max} ، ضربان قلب آستانه لاکتات، VO_2 آستانه لاکتات، VO_2 پالس (VO_2/HR) و تهویه‌ی دقیقه‌ای (VE) در دو آزمون فزاینده روی نوارگردان و کارسنج دستی با استفاده از تجزیه‌ی گازهای تنفسی اندازه‌گیری شد. هم‌چنین ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی شامل قد، قد نشسته، طول دست، طول بازو، طول ساعد، طول ران، طول ساق پا، عرض شانه، عرض لگن، دور بازو، دور ران، دور سینه، دور باسن، دور ساق پا، پهنای بازو و پهنای ران، چربی بدن و توده عضلانی و نیز عملکرد ۱۲ کیلومتر کایاک ($K12$) آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش‌های آماری t و همبستگی پیرسون نشان داد بین تمامی شاخص‌های فیزیولوژیکی قایقرانان در دو آزمون همبستگی معناداری وجود دارد ($P \leq 0/05$)، با این تفاوت که مقادیر به دست آمده در آزمون نوارگردان بالاتر بود. هم‌چنین، کایاک‌روهای زن ایرانی از قد و توده‌ی بدن پایین‌تر و به ویژه توده‌ی عضلانی کمتری نسبت به هم‌تایان خود در کشورهای دیگر برخوردار بودند. بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند راهنمای مربیان تیم‌های ملی در گزینش ورزشکاران دارای ویژگی‌های فیزیولوژیکی، پیکری و ترکیب بدنی مناسب و گنجانیدن تمرینات مقاوتی بیشتر در برنامه‌های تمرینی ورزشکاران به منظور افزایش توده و قدرت عضلات بالاتنه و کمربند شانه آنان باشد.

واژه‌های کلیدی

قایقرانان کایاک‌رو؛ VO_{2max} ؛ ویژگی‌های پیکری؛ ترکیب بدنی.

مقدمه

مشابهی را با تاکید بر ویژگی آزمون گزارش کرده‌اند (۳)،
۱۷، ۲۵ و ۲۷).

بر اساس اندک گزارش‌های پژوهشی، کایاک‌روها
میانگین قد بالاتر، توده‌ی بدن بیشتر، درصد چربی کمتر و
توده‌ی عضلانی بالاتری نسبت به ورزشکاران سایر رشته
های ورزشی دارند (۷، ۱۲، ۲۱ و ۲۲).

بر همین اساس، پژوهش حاضر با هدف مقایسه‌ی
شاخص‌های فیزیولوژیکی قایقرانان کایاک رو زن نخبه‌ی
ایرانی در دو آزمون نوارگردان و کارسنج دستی اجرا شده
است؛ علاوه بر این، تلاش شده است نیمرخ‌ی از ویژگی
های فیزیولوژیکی، پیکری و ترکیب بدنی قایقرانان کایاک
رو زن نخبه ایرانی ارایه شود.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌های پژوهش حاضر ۱۲ قایقران کایاک روی
نخبه‌ی زن ۱۹-۱۵ سال عضو تیم‌های ملی جوانان و
بزرگسالان کایاک ایران با میانگین سن $2 \pm 16/5$ سال؛
قد $166/7 \pm 4/4$ سانتی‌متر؛ توده‌ی بدن $57/79 \pm 7/3$
کیلوگرم و درصد چربی بدن $6 \pm 20/33$ درصد بودند که
در ۲ سال گذشته به طور منظم در تمرینات این رشته
شرکت داشتند.

روش‌های جمع‌آوری اطلاعات

VO_{2max} ، ضربان قلب آستانه لاکتات، VO_2 آستانه
لاکتات، VO_2 پالس (VO_2/HR) و تهویه دقیقه‌ای
(VE) در دو آزمون نوارگردان و چرخ کارسنج دستی با
استفاده از تجزیه‌ی نفس به نفس گازهای تنفسی
(دستگاه K4b2 ساخت Cosmed ایتالیا) اندازه‌گیری
شد. درصد چربی بدن و توده‌ی عضلانی توسط دستگاه
ارزیابی ترکیب بدنی (InBody3 ساخت کره) ارزیابی
شد. سوماتوتایپ ورزشکاران با استفاده از فرمول هیث و
کارتر محاسبه شد (۱۴). ویژگی‌های پیکری آزمودنی‌ها

در سال‌های اخیر توجه پژوهشگران علوم ورزشی به
چگونگی رساندن ورزشکاران به اوج اجرای ورزشی در
رقابت‌های بین‌المللی معطوف بوده است. اجرای ورزشی
بهینه پیامد مجموعه‌ای از عوامل فیزیولوژیکی، پیکری و
بیومکانیکی است و دستیابی به اوج اجرای ورزشی نیازمند
ویژگی‌های بیوانرژژیکی خاص، توانایی زیست‌حرکتی
برجسته و ویژگی‌های روان‌شناختی بهینه همراه با برنامه
های تمرینی علمی با بهره‌گیری از متخصصان علوم
ورزشی و امکانات کافی است (۸). یافته‌های پژوهشی
نشان می‌دهد توان هوازی و آستانه بی‌هوازی از عوامل
اصلی در اجرای ورزشی بهینه در قایقرانی است (۶).
رعایت اصل ویژگی در انتخاب آزمون‌ها برای اندازه‌گیری
ویژگی‌های فیزیولوژیکی یکی از نکات مهم در پژوهش
های ورزشی است. در قایق‌رانی به دلیل درگیری بیشتر
عضلات بالاتنه استفاده از آزمون‌هایی که این عضلات
بیشتر درگیر شوند می‌تواند اطلاعات دقیق‌تری ارائه کند.
با جستجوی به عمل آمده، پژوهش‌های اندکی یافت شد
که شاخص‌های فیزیولوژیکی حاصل از آزمون‌های
نوارگردان و کارسنج دستی را در قایقرانان مقایسه کرده
بودند. بانک و هلر (۱۹۹۴) با مقایسه‌ی آزمون‌های کارسنج
دستی و پا در کایاک‌روها گزارش کردند مقادیر مربوط به
ویژگی‌های فیزیولوژیکی به دست آمده از آزمون کارسنج
پا بالاتر از مقادیر به دست آمده از آزمون کارسنج دستی
بود (۹). بی‌شاپ (۲۰۰۰) نیز با مقایسه‌ی آزمون‌های چرخ
کارسنج دستی و ویژه کایاک نشان داد کایاک‌روها به
مقادیر بالاتری از VO_{2max} روی کارسنج کایاک نسبت
به کارسنج دستی دست پیدا کردند (۶). یافته‌های مربوط
به مقایسه‌ی آزمون‌های دستی و پایی در اندازه‌گیری
شاخص‌های فیزیولوژیکی در ورزش‌های مختلف نیز نتایج

بین ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی با VO_2max دو آزمون و نیز بین ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی با زمان ۱۲ کیلومتر دویدن همبستگی معناداری مشاهده نشد.

بحث

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، با وجود پایین تر بودن VO_2max به دست آمده از آزمون کارسنج دستی نسبت به نوارگردان همبستگی بالایی بین دو آزمون به دست آمد. ویژگی‌های آزمون‌ها از نکات مهم در پژوهش‌های فیزیولوژی ورزش است. به دلیل درگیری بیشتر عضلات بالاتنه در قایق رانی استفاده از آزمون‌هایی که این عضلات را بیشتر بکار گیرند می‌تواند اطلاعات فیزیولوژیکی دقیق‌تری را ارائه کند. مقدار کمتر VO_2max به دست آمده از کارسنج دستی در پژوهش حاضر با توجه به توده عضلانی کمتر بکار گرفته شده در این آزمون قابل توجیه است (۱۰ و ۲۰). بانک و هیلر (۱۹۹۴) نیز با مقایسه‌ی آزمون‌های کارسنج دستی و پا در کایاک روها نشان دادند VO_2max به دست آمده از آزمون کارسنج دستی پایین‌تر از آزمون کارسنج پایی بود که به عقیده‌ی این پژوهشگران به دلیل درگیری بیشتر عضلات در آزمون پای بود. (۹). هم‌چنین، بی‌شاپ (۲۰۰۰) با مطالعه‌ی کایاک‌روهای زن نخبه، نشان داد استفاده از کارسنج ویژه‌ی کایاک نسبت به چرخ کارسنج دستی می‌تواند اطلاعات دقیق‌تری را از ویژگی‌های فیزیولوژیکی کایاک‌روها در اختیار پژوهشگران قرار دهد (۶). از طرف دیگر، همان‌گونه که می‌دانیم کایاک‌رها دارای توان هوازی بیشینه‌ی بالایی هستند (۱۹، ۲۳، و ۲۴) و می‌توانند در تمرینات خود به حدود ۸۵-۹۰ درصدی VO_2max به دست آمده در آزمون‌های دویدن خود برسند (۱۳، ۱۸، ۲۳، ۲۴ و ۲۶). این درحالی است که ورزشکاران سایر رشته‌ها به هنگام کار با کارسنج‌های دستی تنها می‌توانند به ۷۰ درصدی

شامل قد، قد نشسته، طول دو دست، طول بازو، طول ساعد، طول ران، طول ساق پا، عرض شانه، عرض لگن، دوربازو، دور ران، دور سینه، دور باسن، دور ساق پا، پهنای بازو و پهنای ران اندازه‌گیری شد. به منظور ارزیابی اجرای ورزشی آزمودنی‌ها از آزمون عملکردی ۱۲ کیلومتر کایاک (K12) استفاده شد.

روش‌های آماری

از آمار توصیفی برای به دست آوردن شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای آگاهی از توزیع طبیعی داده‌ها، از آزمون t استودنت برای مقایسه تفاوت میانگین‌ها و از روش همبستگی پیرسون برای ارزیابی رابطه‌ی بین متغیرها استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

ویژگی‌های فیزیولوژیکی، پیکری، ترکیب بدنی و زمان اجرای آزمون ۱۲ کیلومتر کایاک در جدول ۱ آورده شده است. بررسی روابط بین متغیرها نشان داد با وجود پایین تر بودن مقادیر شاخص‌های فیزیولوژیکی به دست آمده از آزمون کارسنج دستی نسبت به نوارگردان همبستگی بالایی بین این شاخص‌ها در دو آزمون به دست آمد ($r = 0.68$, $P = 0.015$ ؛ VO_2max ؛ VE : $r = 0.80$, $P = 0.002$ ؛ VO_2/HR : $r = 0.82$, $P = 0.001$ ؛ HR/LA : $r = 0.31$, $P = 0.032$ و VO_2/LA : $r = 0.07$).

هم‌چنین با وجود همبستگی منفی بین VO_2max دو آزمون با زمان ۱۲ کیلومتر پاروژدن این همبستگی فقط در مورد VO_2max به دست آمده از آزمون کارسنج دستی معنادار بود ($r = -0.92$, $P < 0.01$)، به این معنا که با بالا رفتن VO_2max عملکرد پاروژنی بهبود می‌یافت.

هم چنین این داده ها نشان داد مدال آوران طلای قایقرانی سنگین تر و بلندتر از رقابت کنندگان ناموفق بودند(۱۱). گزارش های پژوهشی دیگری نیز وجود دارند که علاوه بر تأیید یافته های شفارد(۱۹۸۷) نشان دادند قایقرانان دارای توده عضلانی بیشتر، عضله ی دوسر بازویی قطورتر، طول ساعد بلندتر، طول استخوانی بیشتر به ویژه در دستان و قد نشسته ی بلند تر هستند(۱۱) و (۱۶). همچنین آکلند و همکاران(۲۰۰۳) با مطالعه ی ۳۸ شاخص پیکری قایقرانان سرعت شرکت کننده در بازی های المپیک ۲۰۰۰ سیدنی ضمن تأیید یافته های پیشین نشان دادند قایقرانان شرکت کننده در المپیک سیدنی در مقایسه با قایقرانان شرکت کننده در المپیک ۱۹۷۶ مونترال بلندتر، دارای توده چربی کمتر و عضلات بالاتنه تنومندتر بودند که نشان می دهد با پیشرفت در زمینه علم تمرین و بهبود رکورد ها و موفقیت بیشتر قایقرانان نسبت به گذشته این ویژگی های پیکری در قایقرانان بارز تر شده که می تواند از عوامل دخیل در موفقیت آن ها بوده باشد(۲). با این وجود ، بی شاپ(۲۰۰۰) نشان داد همبستگی معناداری بین هیچ کدام از متغیرهای پیکری با زمان آزمون عملکردی k500 وجود ندارد(۶). یافته های پژوهش حاضر نیز گزارشات بی شاپ را تأیید می کند.

بر اساس یافته های پژوهش حاضر قایقرانان کایاک رو زن نخبه ایرانی از قد و توده ی بدن پایین تری نسبت به همتایان خارجی خود برخوردارند. هم چنین، اختلاف بسیار فاحشی بین سوماتوتایپ قایقرانان ایرانی با قایقرانان نخبه جهانی به ویژه در جزء عضلانی پیکری (۲/۱۱ در مقابل ۴/۵) وجود دارد (۲ و ۲۲). این اختلاف در نمره ی عضلانی پیکری بسیار قابل توجه است و ضرورت دارد تأکید بیشتری بر افزایش توده ی عضلانی قایقرانان زن ایرانی انجام شود. نگاهی به ادبیات پژوهشی نشان دهنده

VO₂max به دست آمده از آزمون های دویدن دست پیدا کنند(۴ و ۵). یافته های ما نیز این داده ها را تأیید می کند.

هم چنین با وجود همبستگی منفی بین VO₂max دو آزمون با زمان ۱۲ کیلومتر پاروژدن این همبستگی فقط در مورد VO₂max به دست آمده از کارسنج دستی معنا دار بود. به این معنا که با بالا رفتن VO₂max اجرای پاروژنی بهبود می یافت. وجود این همبستگی احتمالاً به درگیری بیشتر عضلات بالاتنه در این آزمون و تشابه آن با عضلات درگیر در پاروژدن کایاک باز می گردد. بی شاپ(۲۰۰۰) نیز در مطالعه خود همبستگی بالایی بین VO₂max به دست آمده از کارسنج کایاک و آزمون عملکردی K500 گزارش کرد(۶) که به دلیل شباهت بیشتر کار با کارسنج کایاک با الگوی مهارتی پاروژنی کایاک نسبت به کارسنج دستی (بر اساس اصل ویژگی)، همبستگی به دست آمده از این آزمون با آزمون عملکردی کایاک(بالاتر از همبستگی بود که در مطالعه حاضر به دست آوردیم ($r = -0.72$ ، $P < 0.05$). البته تفاوت در مسافت به کار گرفته شده در نوع آزمون عملکردی نیز می تواند در تفاوت ایجاد شده در نتایج دو آزمون نقش داشته باشد. در همین راستا و براساس اصل ویژگی تمرین، بانک و هیلر(۱۹۹۴) نیز نشان دادند VO₂max به دست آمده از کارسنج دستی کایاک روها بیشتر از چرخ کارسنج به دست آمد(۹). لُوکو(۲۰۰۱) نیز همبستگی بالایی را بین ویژگی های فیزیولوژیکی به دست آمده با کارسنج کایاک و آزمون عملکردی کایاک گزارش کرد(۱۵).

در خصوص ویژگی های پیکری و ترکیب بدنی شفارد(۱۹۸۷) گزارش کرد ورزشکاران کانو و کایاک کار میانگین قد بالاتر، توده ی بدن بیشتر، درصد چربی کمتر و توده ی بدون چربی افزون تری از حد انتظار داشتند.

پایین تر بودن مقادیر VO_2max قایقرانان زن ایران به میزان حدود ۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم از توده‌ی بدن در دقیقه نسبت به همتایان خارجی (۴۴.۸۱) می‌باشد (۶) که بخشی از آن می‌تواند ناشی از توده‌ی عضلانی پایین تر آن‌ها بر اساس جزء عضلانی پیکری سوماتوتایپ باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیولوژیکی، پیکری، ترکیب بدنی و زمان آزمون ۱۲ کیلومتر پارونزی

تهویه دقیقه‌ای (l/min)		Vo2 آستانه‌ی لاکتات (ml/min)		HR آستانه‌ی لاکتات (bpm)		Vo2/HR (ml/kg/min/bpm)		VO2max (ml/kg/min)		متغیر				
کارسنج دستی	نوار گردان	کارسنج دستی	نوار گردان	کارسنج دستی	نوار گردان	کارسنج دستی	نوار گردان	کارسنج دستی	نوار گردان					
۹۵.۹۷ ± ۱۸.۸	۱۱۰.۳۹ ± ۱۵.۱	± ۳۷۷/۴ ۱۶۹۷/۹۲	۱۸۴۳.۵ ± ۷۱۰.۳	۱۲/۳ ± ۱۰/۷	۱۶۹.۹ ± ۱۰/۸	۱۲/۳ ± ۲/۳۱	۱۴/۰.۵ ± ۱/۹	۳۸/۸ ± ۴/۷	۴۶/۱۲ ± ۴/۷					
$r=۰/۸۰, p=۰/۰۰۲$		$r=۰/۰۷, p=۰/۰۸۱$		$r=۰/۳۱, p=۰/۳۱$		$r=۰/۸۲, p=۰/۰۰۱$		$r=۰/۶۸, P=۰/۰۱۵$		همبستگی				
$t=۴/۴, p=۰/۰۰۱$		$t=۰/۶۴, p=۰/۰۵۲$		$t=۱/۴, p=۰/۰۱۸$		$t=۴/۸, p=۰/۰۰۱$		$r=۵/۸۸, P=۰/۰۰۰$		تفاوت میانگین				
عرض لگن cm	عرض شانه cm	پهنای ران cm	پهنای بازو cm	دور ران cm	دور باسن cm	دور سینه cm	دور بازو cm	طول ساق cm	طول ران cm	طول ساعد cm	طول بازو cm	طول دو دست cm	قد نشسته cm	قد cm
۲۵/۷ ± ۲/۱	۲۹/۹ ± ۱/۶	۸/۹ ± ۰/۷	۵/۰.۵ ± ۰/۲	۴۵/۲ ± ۳/۵	۹۰/۴۷ ± ۵/۹	۸۵ ± ۷/۴	۲۶ ± ۵/۵	۳۹ ± ۲/۶	۴۱/۲ ± ۲/۴	۲۵ ± ۱/۷	۳۱/۲ ± ۱/۷	۱۶۴ ± ۶	۸۹ ± ۲/۸	۱۶۶/۷ ± ۴/۴
توده عضله اسکلتی (kg)		پروتئین (kg)	توده بدون چربی (kg)		کل آب بدن (kg)		BMI (kg/m ²)	درصد چربی بدن		توده‌ی بدن (kg)				
۲۵ ± ۲/۴		۹ ± ۰/۸	۴۵/۷۸ ± ۴/۰۴		۳۳/۵۸ ± ۲/۹۷		۲۰/۸۹ ± ۲/۹	۲۰/۳۳ ± ۶		۵۷/۸۹ ± ۷/۳				
۷۰/۹۲ ± ۶/۳۱			زمان آزمون ۱۲ کیلومتری پارونزی (دقیقه)				۴/۴۵-۲/۱۱-۳/۳۵			سوماتوتایپ				

چنین، طراحی تمرینات ویژه برای افزایش توده و قدرت عضلات اندام فوقانی و کمربند شانه ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

بنابراین، با توجه به این که عضلات درگیر اصلی در این ورزشکاران عضلات بالاتنه می‌باشد استفاده از آزمون‌های دستی به ویژه کارسنج کایاک در ارزیابی ویژگی‌های فیزیولوژیکی قایقرانان پیشنهاد می‌شود. هم

سپاس گذار

از مرکز سنجش آکادمی ملی المپیک و آقای دکتر بهرامی نژاد که ما را در اجرای پژوهش حاضر یاری کردند، سپاس گذاری می شود.

منابع و مآخذ

۱. جی تی. کارنی، دونالدسی. مکنزی. (۱۳۸۵). "در فیزیولوژی قایقرانی کانو کایاک". مترجمین دکتر حمید آقا علی نژاد، اعظم احمدی. انتشارت کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران.
2. Ackland TR, Ong KB, Kerr DA, Ridge B. (2003). Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers. *J Sci Med Sport*, 6(3): PP:285-294.
3. Apostolidis N, Nassis GP, Bolatoglou T, Geladas ND, (2004), Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *J Sports Med Phys Fitness*. Jun, 44(2): PP:157-63.
4. Astrand P-O, Saltin B (1961) Maximal oxygen uptake and heart rate in various types of muscular activity. *J Appl Physiol*, 16 :PP: 977-981.
5. Bergh U, Kanstrup IL, Ekblom B (1976) Maximal oxygen uptake during exercise with various combinations of arm and leg work. *J Appl Physiol*, 41:PP:191-196.
6. Bishop D. (2000). Physiological predictors of flat-water kayak performance in women. *Eur J Appl Physiol.*, 82:PP: 91-97.
7. Bishop D, Jenkins DG, Mackinnon LT. (1998). The relationship between plasma lactate parameters, W peak and 1-h cycling performance in women. *Med Sci Sports Exerc.*, 30: PP:1270-1275.
8. Blomifield, J., Ackland, T.R. and Elliott, B.C., (1994). "Applied anatomy and Biomechanics in sports ". B.ackwell Scientific Publication.
9. Bunc V. Heller J. (1994) Ventilatory threshold and work efficiency during exercise on cycle and paddling ergometer in young female kayakers. *Eur J Appl Physiol* (1994) 68:PP:25-29.
10. Davis JA, Vodak P, Wilmore JH, Vodak J, Kurtz P (1976) Anaerobic threshold and maximal aerobic power for three modes of exercise. *J Appl Physiol*, 41:PP:544-550.
11. Fry RW, MNorton AR. (1991). Physiological and kinanthropometric attributes of elite flatwater kayakers. *Med Sci Sports Exerc*, 1991; 23:PP:1297-1301.
12. Fry and Morton ,(1991), *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, PP:1297-1301.
13. Gollnick PD, Armstrong RB, Saubert IV CW, Piehl K, Saltin B (1972) Enzyme activity and fiber composition in skeletal muscle of untrained and trained men. *J Appl Physiol*, 33 :PP: 312-319..
14. Heyweurd VH. And Wagner DR. (2004). *Applied Body Composition Assessment*, 2nd ed., Champaign, IL: Human Kinetics.
15. Lévêque J.M, J. Brisswalter, O. Bernard I, C. Goubault, (2001). *Évaluation des caractéristiques*
16. Misigoj-Durakovic M, Heier S. Characteristics of the morphological and functional status of kayakers and canoeists. *J Sports Med Phys Fitness*, 1992; 32:PP:45-50.
17. Montgomery D L. (2006), Physiological profile of professional hockey players: a longitudinal comparison, *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 31: PP:181-185.

18. Pendergast D, Cerretelli P, Rennie DW (1979) *Aerobic and glycolytic metabolism in arm exercise. J Appl Physiol*, 47 : PP:754-760.
19. Per A. Tesch and Stefan Lindeberg, (1984) *Blood lactate accumulation during arm exercise in world class kayak paddlers and strength trained athletes, Eur J Appl Physiol*, (1984) 52:PP:441-445.
20. Sawka MN, Foley ME, Pimental NA, Toner MM, Pandolf KB (1983) *Determination of maximal aerobic power during upper-body exercise. J Appl Physiol*, 54:PP:113-117.
21. Shephard RJ. (1987). *Science and medicine of canoeing and kayaking. Sport Med*, 4:PP:19-33.
22. Someren K.A, K. Backx and G.S. Palmer. *The anthropometric and physiological profile of the international 200-m sprint kayaker*, School of Life Sciences, Kingston University, Kingston-upon-Thames, UK.
23. Tesch PA (1983) *Physiological characteristics of elite kayak paddlers. Can J Appl Spt Sci*, 8:PP:87-91.
24. Tesch P, Piehl K, Wilson G, Karlsson J (1976) *Physiological investigations of Swedish elite canoe competitors. Med Sci Sports* 8, :PP: 214-218.
25. Thiel C, Banzer W, Rosenhagen A, Vogt L, (2007) *TENNIS PERFORMANCE IN RELATION TO VO2MAX: ACASE REPORT*, 12th Annual Congress of the ECSS, 11-14 July 2007, Jyväskylä, Finland.
26. Vrijens J, Hoekstra J, Bouckaert J, Van Tyvanck P (1975) *Effects of training on maximal working capacity and haemodynamic response during arm and leg exercise in a group of paddlers. Eur J Appl Physiol*, 3:PP:113-119.
27. Williford HN, Kirkpatrick J, Scharff-Olson M, Blessing DL, Wang NZ, (1994), *Physical and performance characteristics of successful high school football players. Am J Sports Med*, Nov-Dec;22(6):PP:859-62.

Surf and download all data from SID.ir: www.SID.ir

Translate via STRS.ir: www.STRS.ir

Follow our scientific posts via our Blog: www.sid.ir/blog

Use our educational service (Courses, Workshops, Videos and etc.) via Workshop: www.sid.ir/workshop