طب ورزشی ـ زمستان ۱۳۸۸
شمارهٔ ۳ـ ص ص : ۱۲۷- ۱۱۳
تاریخ دریافت : ۱۴ / ۰۷ / ۸۹
تاریخ تصویب : ۲۶ /۰۲ / ۹۰

اثر زمان روز بر کنترل پاسچر ایستا و پویا در زنان و مردان ورزشکار

۱. سیده لیلا موسوی[۱] – ۲. حسین شاهرخی – ۳. علی اصغر نورسته
۱. کارشناس‌ارشد دانشگاه گیلان، ۲.کارشناس‌ارشد دانشگاه گیلان، ۳. دانشیار دانشگاه گیلان

چکیده

کنترل پاسچر و تعادل پویا در فعالیت‌های روزمره و عملکردهای مطلوب ورزشی لازم و تعیین‌کننده است. هدف از این تحقیق، بررسی اثر زمان روز بر کنترل پاسچر ایستا و پویا در زنان و مردان ورزشکار است. آزمودنی‌های پژوهش حاضر را ۲۰ ورزشکار (۱۰ زن با میانگین سن ۱/۵۹ ± ۲۱/۹ سال، قد ۴/۴۹ ± ۱۶۱ سانتی‌متر و وزن ۵/۷۶ ± ۵/۴۱ کیلوگرم و ۱۰ مرد با میانگین سن ۰/۹۶ ± ۲۰/۴ سال، قد ۸/۱۷ ± ۱۷۴/۲ سانتی‌متر و وزن ۷/۶۶ ± ۶۶/۳ کیلوگرم) تشکیل دادند. آزمودنی‌ها هیچ‌گونه آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی، آسیب سر و سیستم وستیبولار نداشتند. کنترل پاسچر پویا با آزمون تعادلی ستاره‌ای (SEBT) ارزیابی شد که شامل ۸ جهت است. در این تحقیق جهت‌های قدامی، خلفی، جانبی و میانی انتخاب شد. از آزمون تعادلی تک پا (SLB) برای کنترل پاسچر ایستا استفاده شد. در یک روز کنترل پاسچر ایستا و پویا در ساعات ۱۰:۰۰، ۱۵:۰۰ و ۲۰:۰۰ ارزیابی شدند. بین حفظ تعادل ایستای زنان و مردان ورزشکار در زمان ۱۵:۰۰ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تعادل ایستا و پویای زنان در زمان ۲۰:۰۰ نسبت به زمان‌های ۱۰:۰۰، ۱۵:۰۰ مشاهده شد ($P\leq ۰/۰۵$). براساس قدرت اکسنتریک و گانسنتریک درعصر به اوج خود می‌رسند. در تحقیق حاضر تعادل در عصر به اوج خود رسیده بود. براین اساس به‌نظر می‌رسد یکی از علل تفاوت کنترل پاسچر در ساعات مختلف تفاوت و تغییر قدرت است. با این حال عوامل دیگری نیز ممکن است علت این تفاوت باشد و برای پاسخ به این پرسش به تحقیقات بیشتر نیاز است.

واژه‌های کلیدی

ریتم شبانه‌روزی، ورزشکار، تعادل.

۱ – نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۹۳۸۳۸۴۹۱ Email:mousavi.Leila@yahoo.com

مقدمه

کنترل پاسچر و تعادل پویا در فعالیت‌های روزمره و عملکردهای مطلوب ورزشی لازم و تعیین‌کننده است (۱۳). ارزیابی کنترل پاسچر شامل کنترل پاسچر پویا و ایستا، ابزار مهمی برای تعیین سطوح عملکرد عصبی – عضلانی ورزشکاران و همچنین جلوگیری از آسیب‌دیدگی و توانبخشی است (۲۲). کنترل پاسچر به عواملی مانند حس عمقی، دامنهٔ حرکتی و قدرت نیاز دارد که برای حفظ وضعیت ایستا و ثابت لازم است (۲۹).

عملکرد فیزیولوژیک و نورولوژیک در انسان تحت تأثیر الگوهای روزانه[1] قرار دارد که از ریتم شبانه‌روزی[2] پیروی می‌کنند. در طول یک دورهٔ ۲۴ ساعته فرایندهای متابولیکی و ادراکی بر فعالیت‌های ذهنی و جسمی اثرگذارند. طی این چرخه‌ها دوره‌های بهینهٔ زمانی برای جنبه‌های مختلف عملکردی انسان وجود دارد (۲۲).

در طول یک دورهٔ ۲۴ ساعته بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیک هر نوسان شبانه‌روزی، از اوج تا پایین‌ترین حد را دنبال می‌کنند. ریتم شبانه‌روزی انسان، ابتدا توسط جفت هستهٔ سوپرکیاسماتیک واقع در هیپوتلاموس کنترل می‌شود (۲۵). نوسان شبانه‌روزی در مقدار ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ممکن است نوسانات برانگیختگی یا سطح هوشیاری را وساطت کند.

توضیح اثرگذاری ریتم شبانه‌روزی بر متغیرهای مربوط به ورزش و تمرین مشکل است (۱۵). زمانی‌که ورزشکاری آزمون عملکرد جسمانی را اجرا می‌کند، پاسخ‌های فیزیولوژیکی واضحی به تمرین‌هایی که در آن شرکت می‌کند وجود خواهد داشت که ممکن است سبب پنهان شدن سازوکارهای اثرگذار زمانی شود (۱۵). از تحقیقات انجام‌گرفته در زمینهٔ سازوکار ریتم شبانه‌روزی بر عملکرد ورزشی می‌توان استدلال کرد که اگر در شرایط عادی، عملکرد ورزشی تحت تأثیر زمان روز قرار می‌گیرد، پس زمان روز تأثیر مستقیمی بر ورزشکار دارد (۳۱) و ورزشکاران و مربیان هنگام تمرین و مسابقات باید توجه خاصی به این موضوع داشته باشند (۱۰).

ریتم شبانه‌روزی در بعضی عناصر حسی – حرکتی، روانی – حرکتی، ادراکی و عملکرد شناختی اثرگذار است (۳۱). آتکینسون و همکاران[3] (۱۹۹۸)، اثر زمان روز بر سرعت و دقت را مورد آزمون قرار دادند و مشاهده

1- Diurnal patterns
2- Circadian rhythms
3 - Atkinson et al

کردند که دقت در عصر کاهش می‌یابد. کارهای مشابهی که نیازمند کنترل حرکتی ظریف است (یکنواختی و ثبات دست و توانایی در تعادل) در صبح بهتر انجام می‌گیرد. برخی محققان پیشنهاد کرده‌اند که در صبح سطح انگیختگی کمتر از اوج روزانه است و عملکرد بهینه در این زمان است (۵، ۱۲).

ویس و همکاران[1] (۱۹۹۴) قدرت ایزومتریکی فلکسورها و اکستنسورهای زانو را در دوره‌های زمانی، آزمایش کردند. به گزارش آنها فلکسورها اکستنسورهای زانو بیشترین قدرت را بین ۱۸:۰۰ تا ۱۹:۰۰ داشته‌اند (۳۲). کولدولس و همکاارن[2] (۱۹۹۴) اثر زمان روز بر قدرت عضلات پشت (۱۱) و کالارد و همکاران[3] (۲۰۰۰) اثر زمان روز بر قدرت عضلهٔ چهارسر را بررسی کردند (۹) که در هر دو تحقیق نیز قدرت در عصر در اوج خود بوده است.

گریبل و همکاران[4] (۲۰۰۷) اثر زمان روز بر کنترل پاسچر پویا و ایستا را در افراد سالم غیرورزشکار بررسی کردند. آنها کنترل پاسچر ایستا (با استفاده از Forceplate) و پویا (با استفاده از آزمون تعادلی ستاره‌ای (SEBT[5]) را در ساعات ۱۰:۰۰، ۱۵:۰۰ و ۲۰:۰۰ در دو روز معمولی ارزیابی کردند و اظهار داشتند که کنترل پاسچر ایستا در ساعت ۲۰:۰۰ روز دوم به‌طور معنی‌داری بهتر از ساعات دیگر بود. کنترل پاسچر پویا نیز در ساعت ۱۰:۰۰ به‌طور معنی‌داری بهتر بود (۲۲). گریبل و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود برای ارزیابی کنترل پاسچر پویا فقط از رسش در جهت قدام استفاده کردند. محققان اندکی، اثر زمان روز بر کنترل پاسچر را بررسی کرده‌اند و بیشترین تحقیقات دربارهٔ اثر زمان روز و محروم‌سازی از خواب بر کنترل پاسچر صورت گرفته است. اگرچه به‌نظر می‌رسد اثرگذاری متغیرهای فعالیت جسمانی در ساعت بعدازظهر در اوج باشد، بهترین زمان روز برای کنترل پاسچر مشخص نیست. باتوجه به اهمیت کنترل پاسچر و حفظ تعادل در جهات مختلف در فعالیت بدنی و ورزش و همچنین تحقیقات اندک در زمینهٔ اثر زمان روز بر کنترل پاسچر، این سؤال مطرح است که آیا زمان روز اثری بر کنترل پاسچر ایستا و پویای (در جهات مختلف) ورزشکاران دارد؟ در صورت تأثیر داشتن، زمان بهینه کدام است؟ هدف از این تحقیق بررسی و مقایسهٔ اثر زمان روز بر کنترل پاسچر ایستا و پویا در زنان و مردان ورزشکار است.

1 - Wyse et al
2 - Coldwells et al
3 - Callard et al
4 - Gribble et al
5 - Star excursion balance test

اگر به استاندارد کردن زمان آزمون برای حفظ تعادل نیاز است و اگر زمان مطلوب روز وقتی که حفظ تعادل بهینه است، کشف شود، محققان و پزشکان می‌توانند ارزیابی خود را براساس آن برنامه‌ریزی کنند. اگر طرح ثابتی از الگوی روزانه کشف شود، براساس نظریهٔ ما این موضوع می‌تواند بر برنامه‌ریزی و تفسیر توالی آزمون حفظ تعادل اثرگذار باشد.

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. آزمودنی‌های پژوهش حاضر را ۲۰ ورزشکار (۱۰ زن با میانگین سن ۱/۵۹ ± ۲۱/۹ سال، قد ۴/۴۹ ± ۱۶۱ سانتی‌متر و وزن ۵/۷۶ ± ۵۴/۱ کیلوگرم و ۱۰ مرد با میانگین سن ۰/۹۶ ± ۴۲۰ سال، قد ۸/۱۷ ± ۱۷۴/۲ سانتیمتر و وزن ۷/۶۶ ± ۶۶/۳ کیلوگرم) از میان دانشجویان رشتهٔ تربیت بدنی دانشگاه گیلان تشکیل دادند که همگی از نظر میزان، نوع و مدت فعالیت ورزشی در یک سطح بودند. شرکت آزمودنی‌ها در این تحقیق داوطلبانه بوده است. اطلاعات فردی نزد محقق به‌صورت محرمانه حفظ شد. محل آزمون در زمان‌های مختلف برای آزمودنی‌ها یکسان بود. آزمودنی‌ها هیچ‌گونه آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی، سر و سیستم وستیبولار نداشتند. از آزمودنی‌ها خواسته شد ۲ ساعت قبل از هر آزمون از تمرین و مصرف غذا و نوشیدنی اجتناب کنند (۲۲). شب قبل از آزمون از بیدار ماندن خودداری کنند و ۸ ساعت خواب عمیق شبانه داشته باشند.

آزمودنی‌ها ابتدا قبل از اجرای تحقیق پرسشنامهٔ اطلاعات پزشکی ورزشی و فرم رضایتنامه را تکمیل کردند و با اجرای آزمون به شکل صحیح آشنا شدند. سپس پای برتر آزمودنی‌ها با استفاده از شوت توپ تعیین شد (۲۲). آزمودنی‌ها در ۳ جلسه در طول ۲۴ ساعت آزمون شدند. در یک روز کنترل پاسچر ایستا و پویا در ساعت ۱۰:۰۰، ۱۵:۰۰ و ۲۰:۰۰ ارزیابی شد. آزمون کنترل پاسچر ایستا و پویا به‌صورت تصادفی از آزمودنی‌ها گرفته شد تا اثر ارائهٔ آزمون کنترل شود. آزمودنی‌ها با پای برترشان آزمون شدند. برای اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویای هر آزمودنی ۱۰ دقیقه زمان صرف شد.

طول پای مورد آزمون با متر نواری استاندارد از خار خاصره قدامی – فوقانی تا قوزک داخلی اندازه‌گیری شد تا برای نرمالیزه کردن فواصل به‌دست آمده در آزمون تعادل استفاده شود (۱۳، ۲۲). برای تعیین روایی روش‌های اندازه‌گیری متغیرها از ۹ آزمودنی در دو روز متفاوت آزمون به عمل آمد. SEM = ۲/۹۷، ICC = ۰/۹۲ برای آزمون تعادلی ستاره‌ای و SEM ۰/۸۷ ، ICC = ۰/۸۹ برای آزمون تعادلی ایستا به‌دست آمد.

آزمون تعادل ایستا[1] (SLB)

از آزمودنی خواسته شد تا بدون کفش روی پای غالب بایستد، درحالی‌که زانوی پای مخالف ۹۰ درجه خم شده و تماسی با پای اتکا نداشته باشد و ران، موازی با سطح زمین و چشم‌ها باز باشد و به نقطهٔ مشخص‌شده بر روی دیوار نگاه شود. دست‌ها به‌صورت ضربدری روی سینه قرار گرفت. با انجام هرگونه خطا (برخورد پای ورزشکار به هم، تماس پا با زمین، حرکت پا روی سطح زمین، حرکت بازوها نسبت به وضعیت شروع) زمان متوقف و زمان حفظ وضعیت شرح داده‌شده برای هر آزمودنی ثبت شد (۲۸).

آزمون تعادل پویا (SEBT)

کنترل پاسچر پویا با آزمون SEBT ارزیابی شد. در این آزمون برآورد توانایی حفظ تعادل پویای آزمودنی‌ها از فاصلهٔ دستیابی در ۸ جهت قدامی، قدامی جانبی، قدامی میانی، جانبی، میانی خلفی میانی، خلفی جانبی، خلفی استفاده می‌شود که در این تحقیق جهت‌های قدامی، خلفی، جانبی میانی انتخاب شد. آزمونگر نحوهٔ اجرای آزمون عملکردی ستاره‌ای را به‌طور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داد و هر آزمودنی ۶ بار آزمون را تمرین کرد تا روش اجرا را فرا گیرد (۸، ۱۳، ۱۸، ۲۲). خطاهایی که ممکن است آزمودنی مرتکب شود، مطرح شد که عبارت است از:

- برداشتن پای اتکا از وسط شبکهٔ ستاره‌ای؛
- کاهش تعادل فرد در طول هر بار دستیابی؛
- حفظ شدن تعادل وضعیت شروع و برگشت به مدت یک ثانیهٔ کامل؛

1 - Single leg balance test

- تماس پای آزمودنی در هر نقطه با خط تماس، درحالی‌که آزمودنی تحمل وزن روی پای اتکا را دارد.

پس از تعیین پای برتر، چنانچه پای راست پای برتر آزمودنی بود، آزمون در خلاف جهت عقربه‌های ساعت و اگر پای چپ برتر بود، آزمون در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌گرفت (۱۳، ۱۸، ۲۲). پس از تمرینات، گرم کردن ۵ دقیقه‌ای با تمرینات کششی مخصوص عضلات (چهارسر، همسترینگ، دوقلو، نعلی) برای اجرای عمل دستیابی در این آزمون، پای برتر آزمودنی در مرکز ستارهٔ ترسیم‌شده توسط محقق (هشت جهت به شکل ستاره با زاویهٔ ۴۵ درجه) قرار می‌گرفت و با پای غیربرتر عمل دستیابی را تا آنجا که خطا نکند، انجام می‌داد و به حالت طبیعی روی دوپا برمی‌گشت. هر آزمودنی در هریک از جهت‌ها، ۳ بار آزمون را انجام می‌داد و بین دفعات اجرا، ۳ ثانیه استراحت داده می‌شد، سپس میانگین فاصلهٔ دستیابی در هر ۳ بار تلاش محاسبه و بر حسب درصدی از طول پا برای هر چهار جهت ذکر شده بیان می‌شد (۱۳، ۱۸، ۲۲).

طول پای افراد بر فاصلهٔ دستیابی آنها اثرگذار است. بنابراین میانگین فاصلهٔ دستیابی به طول پای هر آزمودنی تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود، تا متغیر وابسته محاسبه شود و فاصلهٔ دستیابی به عنوان درصدی از طول پا به‌دست آید (۱۸، ۲۲).

روش آماری

برای بررسی و تجزیه وتحلیل اطلاعات به‌دست آمده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای تعیین میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (epeatedR measure) استفاده شد. از آزمون t نمونه‌های زوج نیز برای بررسی بیشتر آثار درون گروهی استفاده شد ($P \leq ۰/۰۱$). آنالیز داده‌ها به‌وسیلهٔ نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۶ انجام گرفت.

نتایج و یافته های تحقیق

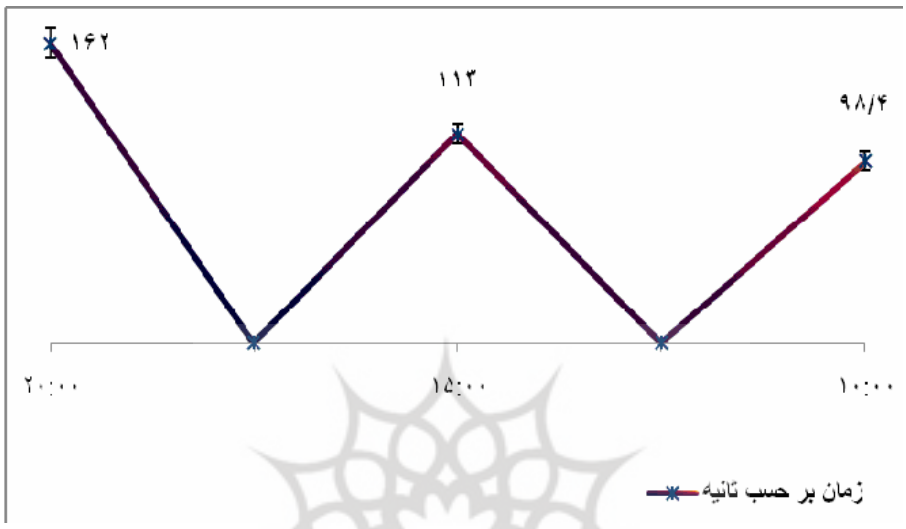
تفاوت معنی‌داری در حفظ تعادل پویای آزمودنی‌ها در زمان‌های آزمون (P = ۰/۰۰۱، ۵۱/۵۷۱ = F۲۷، ۲۸) و نیز تفاوت معناداری در جهات آزمون تعادل پویا در زمان‌های آزمون مشاهده شد (P =۰/۰۰۱، ۱۰/۳۳۶= F۳، ۵۷). آزمودنی‌ها تفاوت معنی‌داری بین زمان‌های ۱۰:۰۰ و ۱۵:۰۰ در تعادل پویا در جهت قدام نشان دادند (t = -۳/۷۳۸، p = ۰/۰۰۱). حفظ تعادل پویا در جهت قدام در زمان ۱۵:۰۰ بهتر از زمان‌های دیگر بود.

تفاوت معنی‌داری در حفظ تعادل ایستای آزمودنی‌ها در زمان‌های آزمون (p = ۰/۰۰۱، ۸/۴۳۱ = F۲، ۳۸). و نیز بین زمان‌های ۱۰:۰۰ و ۲۰:۰۰ در تعادل ایستا نشان دادند (t = -۳/۹۳۴، P= ۰/۰۰۱). حفظ تعادل ایستا در زمان ۲۰:۰۰ بهتر از زمان‌های دیگر بود.

میانگین و انحراف استاندارد تعادل پویای (در چهار جهت) مردان و زنان ورزشکار در جدول ۱ و میانگین انحراف استاندارد تعادل ایستای مردان و زنان ورزشکار در نمودار ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱ – میانگین و انحراف استاندارد آزمون تعادل پویا در چهار جهت در ۳ زمان یک روز، بعد از نرمال شدن با طول پا (سانتی‌متر)

زمان / جهت	۱۰ : ۰۰	۱۵ : ۰۰	۲۰ : ۰۰
	انحراف استاندارد ± میانگین	انحراف استاندارد ± میانگین	انحراف استاندارد ± میانگین
قدامی	۸۹/۲۲ ± ۷/۲۰	۹۳/۴۰ ± ۶/۸۳	۹۲/۳۱ ± ۷/۷۹
خلفی	۱۰۹ ± ۱۰/۳۷	۱۰۹ ± ۶/۱۸	۱۰۸ ± ۷/۶۵
داخلی	۹۷/۷۸ ± ۸/۹۰	۱۰۰ ± ۸/۹۸	۱۰۲ ± ۹/۰۸
جانبی	۹۱/۷۷ ± ۸/۹۷	۹۳/۷۳ ± ۱۰/۵۶	۹۴/۶۵ ± ۸/۹۲



نمودار ۱ – میانگین و انحراف استاندارد تعادل ایستا در ۳ زمان یک روز

بحث و نتیجه‌گیری

از تعادل به عنوان معیار سنجش عملکرد اندام تحتانی استفاده می‌شود. برای حفظ ایستادن صاف[1]، اجزای مرکزی و محیطی در سیستم عصبی به‌طور پیوسته عمل متقابل دارند تا راستای بدن و مرکز ثقل را در درون سطح اتکا کنترل کنند (۱۳). هدف اصلی این تحقیق بررسی و مقایسهٔ اثر زمان روز بر کنترل پاسچر ایستا و پویا در زنان و مردان ورزشکار و همچنین تعیین بهترین زمان روز برای کنترل پاسچر در ورزشکاران بود.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌دست آمده از تعادل ایستای زنان و مردان ورزشکار تفاوت معنی‌داری را در زمان ۲۰:۰۰ نشان داد. ثبات پاسچری به‌عنوان توانایی حفظ پاسچر مستقیم و حفظ مرکز ثقل در محدودهٔ سطح اتکا تعریف شده است. کنترل ایستادن تک پا (SLB) نیازمند هر دو ویژگی بیومکانیکی و کنترل

1 - Upright stance

عصبی – عضلانی است. طرز ایستادن مستقیم به‌صورت تک‌پا (SLB) بخش دشوار جابه‌جایی انسان است. زیرا کل تودهٔ وزن بدن روی یک پا قرار گرفته است. وضعیت ایستادن مستقیم به‌صورت تک‌پا (SLB) جزء اساسی جابه‌جایی انسان است (۲). حفظ تعادل در زنجیرهٔ حرکتی بسته، متکی به راهبردهای حرکتی و بازخوردی هماهنگ بین ران، زانو و مچ پا است. کاهش بازخوردهای آوران یا کاهش قدرت و ثبات مکانیکی هر مفصل به تنهایی، یا کل ساختار در زنجیرهٔ حرکتی اندام تحتانی، ممکن است تعادل را برهم بزند (۱۳). هدف در کنترل پاسچر ایستا، کم کردن حرکت مرکز ثقل است که نیازمند پاسخ حرکتی کوچک اما مکرر است.

هابارد و همکاران[1] (۲۰۰۷) ارتباط معنی‌داری بین قدرت ران و آزمون تعادل پویا در پای آسیب‌دیدهٔ افراد دچار بی‌ثباتی مزمن مچ پا گزارش کردند (۲۰). قدرت عضلانی یا سرعت انقباض، پیوسته در عصر در اوج است (۱۹). نتایج تحقیق ویس و همکاران (۱۹۹۴) نیز نتایج تحقیق حاضر را تأیید می‌کند. آنها در دوره‌های زمانی مشابه کار ما، قدرت را مورد آزمون قرار دادند و گزارش کردند که فلکسورها اکستنسورهای زانو بیشترین قدرت را بین ۱۸:۰۰ تا ۱۹:۰۰ داشته‌اند (۳۲). در این تحقیق نیز حفظ تعادل ایستا در عصر به اوج خود رسیده بود. در تحقیق کولدولس و همکاران (۱۹۹۴) و کالارد و همکاران (۲۰۰۰) نیز قدرت در عصر در اوج خود بوده است (۹، ۱۱). گوتیه و همکاران[2] (۲۰۰۱) و نیز سویسی و همکاران[3] (۲۰۰۲) دربارهٔ قدرت اکسنتریک و کانسنتریک با استفاده از دینامومتر در زمان‌های مختلف تحقیق کردند که براین اساس اوج قدرت در این تحقیقات در عصر مشاهده شد (۱۷، ۲۶). گریبل و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که حفظ تعادل ایستا در زمان ۲۰:۰۰ به‌طور معنی‌داری بیشتر از زمان‌های دیگر است که با نتیجهٔ تحقیق حاضر همخوانی دارد (۲۲).

عملکرد واژهٔ وسیعی است و در زمینهٔ اعمال ورزشی، معنی گسترده‌ای دارد (۳، ۳۰). عملکرد موفق ممکن است به ترکیب مختلفی از مهارت‌های حرکتی ظریف، عملکرد حرکتی عمده و عملکرد شناختی متکی باشد (۷).

بدن انسان با پاسخ‌های فیزیولوژیک کوتاه یا درازمدتی که در روند پیچیده‌ای موسوم به سازگاری از خود بروز می‌دهد. سعی دارد با عوامل ایجاد فشار مبارزه و شرایط مناسب محیط داخلی بدن را دوباره برقرار کند. یکی از این عوامل فشار که با محیط داخلی بدن و نحوهٔ عملکرد در ساعات مختلف شبانه‌روز در ارتباط است،

1 - Hubbard et al
2 - Gauthier et al
3 - Souissi et al

ساعات زیستی است که ریتم‌های شبانه‌روزی وابسته به متغیرهای فیزیولوژیک بدن را کنترل می‌کند. در این بین درجهٔ حرارت بدن و ترشحات هورمونی نقش مهم‌تری را ایفا می‌کنند. این کارکرد احتمالاً شامل تأثیر بر سطح استراحتی گیرنده‌های حرکتی، عملکردهای ادراکی، شناختی، تغییرات عصبی – عضلانی، رفتاری، قلبی – عروقی و متابولیکی است. بنابراین چگونگی سازگاری با آنها عامل مهمی در عملکردهای ورزشی است (۱، ۲۳). این بهبود عملکرد را می‌توان ناشی از بیشتر بودن دمای بدن در عصر نسبت به صبح دانست که نتیجهٔ چرخهٔ شبانه‌روزی است (۵، ۲۷). همچنین مقدار پلاسمایی هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی‌نفرین نیز در بعدازظهر به اوج می‌رسد (۲۱). ریلی و همکاران[1] (۲۰۰۰) و روهل و همکاران[2] (۲۰۰۳) اعلام کردند که به‌دلیل وجود چرخه-های مختلف، عصرهنگام برای تمرین دارای برتری ذاتی است (۲۳، ۲۴).

ارزیابی شکستن رکوردهای جهانی در رویدادهای ورزشی نشان‌دهندهٔ اثر نوسان شبانه‌روزی بر رکوردهای جهانی است (۶). تحقیقات نشان داده‌اند رکوردهای جهانی در عصر و در زمانی از روز که دمای بدن در اوج خود است، شکسته شده‌اند (۳، ۳۰). شواهد غیرمستقیم زیادی نشان می‌دهد که توانایی عملکرد ورزشی نزدیک زمانی که دمای بدن در اوج خود است، در بیشترین حد است (۳۰). در تحقیقاتی که جزیی از عملکرد ورزشکاران نظیر قدرت، انعطاف‌پذیری و زمان واکنش مورد آزمون قرار گرفت مشخص شد که این توانایی‌ها در عصر افزایش می-یابد (۲۵).

زمان واکنش ساده (چه با محرک شنیداری یا دیداری) جزء اصلی عملکرد در حوادث ورزشی است. اوج زمان واکنش در عصر است، مشابه زمانی که دمای بدن در اوج است. شایان ذکر است که سرعت هدایت عصبی برای هر ۱ درجه افزایش دمای بدن ۲/۴ متر بر ثانیه افزایش می‌یابد. اغلب رابطه‌ای معکوس بین سرعت و دقت وجود دارد. پیشنهاد شده که دقت در عصر برخلاف سرعت، بهتر است. این توضیح برای عملکرد مهم است، زیرا بسیاری از ورزش‌ها نیازمند دقت بدون سرعت هستند (۳۰). ممکن است دقت و حفظ تعادل ایستا رابطهٔ مستقیمی با هم داشته باشند.

1- Reilly and et al
2- Rodahl and et al

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که حفظ تعادل پویا در جهت قدام در زمان ۱۵:۰۰ بهتر از زمان‌های دیگر بوده است. به‌دلیل اینکه وزن سر، بازوها و تنه از طریق لگن که توسط سیستم عضلانی ران فراهم می‌شود، وابسته است (۱۶). ارل و هرتل[1] (۲۰۰۱) چهارسر را به‌عنوان اولین گروه عضلانی مشارکت‌کننده در عملکرد رسش قدامی SEBT شناسایی کردند (۱۴). تحقیق مروری وینگیت و همکاران[2] (۱۹۸۵)، نشان داد که متغیرهای مختلف مربوط به فعالیت و عملکرد جسمانی مانند توانایی ادراکی، زمان واکنش، قدرت، دمای بدن و ضربان قلب در ساعات اولیهٔ بعدازظهر در سطح مطلوبی قرار دارند. برخی از این عوامل ممکن است در کنترل پاسچر مشارکت داشته باشند و می‌توانند نوسانات روزانه را در این جنبه از کنترل عصبی – عضلانی موجب شوند (۳۱). در تحقیق گریبل و همکاران (۲۰۰۷) حفظ تعادل پویا در زمان ۱۰:۰۰ به‌طور معنی‌داری بیشتر از زمان‌های دیگر بوده است (۲۲). گریبل در این تحقیق فقط از رسش قدامی برای سنجش تعادل پویا استفاده کرد. به اعتقاد محققان، متغیرهای نورولوژیکی و فیزیولوژیکی متعددی از الگوهای روزانه تأثیر می‌پذیرند که به نظر می‌رسد در بعدازظهر و اوایل عصر در اوج باشند (۱۰، ۳۱).

در طول مراحل این آزمون در ابتدا این کار برای آزمودنی‌ها تازگی داشت. وقتی فرد با کار جدیدی مواجه می‌شود، شاید تکرار کار، تازگی برطرف شود و عملکرد از راه تثبیت الگوهای حرکتی پیشرفت کند (۲۲). برخلاف حفظ تعادل پویا، در آزمون حفظ تعادل ایستا هیچ تمرینی در مورد آزمون صورت نگرفت. دلیل منطقی برای تمرین ثبات خوب (۲۲) و رهایی از هرگونه اثر تمرینی است. کمبود تمرین برای اندازه‌گیری حفظ تعادل ایستا ممکن است به اثر یادگیری بر اندازه‌گیری تعادل ایستا منجر شده باشد. ممکن است تعادل ایستای بهتر در زمان ۲۰:۰۰ به دلیل اثر یادگیری بر آزمودنی‌ها باشد. باید نسبت به نتیجه‌گیری کامل در مورد اثرگذاری یادگیری تا زمان روز به نتایج به‌دست امده از تحقیق حاضر محتاط بود. پیشنهاد می‌شود تا چندین روز متوالی آزمون انجام گیرد تا تأثیر یادگیری یا زمان روز بر تعادل تعیین شود.

از محدودیت‌های تحقیق حاضر در آزمودنی‌های زن کنترل نشدن عادت ماهیانه بود. عادت ماهیانه ممکن است بر متغیرهای اندازه‌گیری‌شده اثرگذار باشد. در تحقیق حاضر تلاش شد تا اثر ریتم شبانه‌روزی آزمون شود که مرتبط با تغییرات در دمای بدن بوده و ممکن است با خوردن و فعالیت بدنی تغییر کند. مقدار و محتوای

1- Earl, Hertel
2- Winget et al

غذای مصرفی در این تحقیق کنترل نشد اما از آزمودنی‌ها خواسته شد ۲ ساعت قبل از هر بخش آزمون چیزی نخورند. تحقیقات برای تعیین تأثیر زمان روز بر کنترل پاسچر ضروری است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که زمان روز بر حفظ تعادل ایستا و پویای زنان و مردان ورزشکار اثرگذار است. باتوجه به نتایج تحقیق حاضر به ورزشکاران و مربیان توصیه می‌شود در برنامهٔ تمرینی و مسابقاتی که تعادل و قدرت جزء مهمی از رشتهٔ ورزشی است به تأثیر زمان روز بر فعالیت‌های ورزشی توجه داشته باشند.

منابع و مآخذ

۱.آرمسترانگ، لارنس. ای. (۱۳۸۱). "تأثیر محیط بر فعالیت‌های ورزشی". ترجمهٔ عباسعلی گائینی و همکاران، انتشارات سمت، ص ۳۰۱ – ۲۵۳.

2. Alex, J.Y. Lee1 and Wei – Hsiu Lin2, (2007). "The Influence of Gender and Somatotype on Single – leg". Upright Standing Postural Stability in Children. Journal of appled biomechanics. 23: PP:173-179.

3. Atkinson, G. (2002). "Sport performance: variable or construct"? J Sports. Sci. 20(4): PP:291-292.

4. Atkinson, G., Nevill., A.M. (1998). "Statistical methods in assessing measurement error (realibility) in variables relevant to sports medicine". Sports Med. 26(4): PP:217-238.

5. Atkinson, G., Reilly, T. (1996). "Circadian variation in sport performance". Journal sport Med. 21(4): PP:292-312.

6. Atkinson, G., Reilly, T. (1999). "Comments- Re: Dalton, B., McNaughton, L., Davoren, B. Circadianrhythms have no effect on cycling performance". Int. J Sports Med. 201(1):P:68.

7. B. Drust, J. Waterhouse, G. Atkinson, B. Edwards and T. Reilly, (2005). "Review circadian rhythm in sport performance and update". Chronobiology international, 22(1): PP:21-44.

8. Beth E Fisher. Todd E Davenport, Kornelia Kulig and Allan D Wu. (2009). "Identification of potential neuromotor mechanisms of manual therapy in patients with musculoskeletal disablement: rationale and description of a clinical trail".Mbc Neurology, Vol. 9(7), P:20.

9. Called, D., Davenne, D., Gauthier, A., Lagarde, D., Van Hoeke, J. (2000). "Circadian rhythms in human muscular efficiency: continuous physical exercise versus conditiouous rest". A crossover study. Chronobiol. Int. 17(5):PP: 693-704.

10. Cappaert, T. A. (1999). "Time of day effect on athletic performance. An update". J Strength Cond. Res. 13(4): PP:412-421.

11. Coldwells, A., Atkinson, G., Reilly, T. (1994). "Sources of variation in back and leg dynamometry". Ergonomics 37(1): PP:79-86.

12. Colquthoun, W.P. (1972). "Aspects of human efficiency: diurnal rhythms and sleep loss". London: English universities Press.

13. Cote, K.P, Brunet, M.E., Gansneder, B. M, Shutz, S.J. (2005). "Effect of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability". J Ath train 40(1): PP:41-46.

14. Earl J, Hertel J. (2001). "Lower – extremity muscle activation during the star excursion balance tests". J Sport Rehabil. 10: PP:93-104.

15. Edwards, B.J., Waterhouse, J., Atkinson, G., Reilly, T. (2002). "Exercise doesn't necessarily influence the phase of the circadian rhythm in temperature in healthy humans". J Sports Sci. 20(9): PP:725-732.

16. Friel K, Nancy McLean, Christine Myers, and Maria Caceres. (2006). "Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain". J Athl train. 41(1). PP:74-78.

17. Gauthier, A., Davenne, D., Martin, A., Van Hoeke, J. (2001). "Time of day effects on isometric and isokinetic torque developed during elbow flexion in humans". Eur. J Appl Physiol. 84(3); PP:249-252.

18. Gribble, P., Hertel, J. (2003). "Consideration for the normalizing measure of the star excursion balance test". Measure phys Edu exer sci. 7(9): PP:89-100.

19. Hertel, J. Miller, S., Denegar C. (2000). "Intratester and intertester reliability during the star excursion balance test". J Sport Rehabil. 9: PP:104-116.

20. Hubbard, TJ. Lauren, C. Kramer, Caraig, R. Denegar and Jay Hertel.(2007). "Correlation among multiple measures of functional and mechanical instability in subjects with chronic ankle instability". J Athl train. 42(3): PP:361-366.

21. Lac, G.A. Chamoux. (2006). "Do circannual rhythm of cortisol and testosterone interfere with variations induced by other events". Ann endocrinal (Paris). 67(1): PP:60-3.

22. Phillip, A. Gribble, Ph.D. ATC; W. Steven, Tucker, MS. ATC; Paul, A. White, ATC. (2007). "Time of day influences on static and dynamic postural control".Journal of Athletic Training. 42(1): PP:35-41.

23. Reilly, T. Atkinson, G. Waterhouse, J. (2000). "Chronobiology and physical performance". In: Garrett, W.E., Jr., Kirkendall, D.T. eds. Exercise and sport science. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, PP: 351-372.

24. Rodahl, S.O. Brien, M. Firth, P.R. (2003). "Diurnal variation in performance of competitive swimming". Journal sprot med phys fitness. 16, PP; 72-76.

25. Roger S. Smith, Christian. Guilleminault and Bradley Eforn. (1997). "Circadian phythm and enhanced athletic performance in the national football league". American sleep disorders association and sleep research society. PP:262-265.

26. Souissi, N., Gauthier, A. Sesboue, B., Larue, J. davenne, D. (2002). "Effects of regular training at the same time of day on diurnal fluctuations in muscular performance". J Sports Sci. 20(11): PP:929-937.

27. Trine, M. R. Morgan, WP. (1995). "Influence of time day on psychological response to exercise". Journal sport Med. 20(5): PP: 328-337.

28. Trojian, TH. Mckeag, (2006). "Single leg balance test to identify risk of ankle sprain". Br J sport Med. PP:610-613.

29. Wilkins, J.C., Mcleod, T.V. Perrin, D.H. Gansneder, B.N. (2004). "Performance on the balance error scoring system decrease after fatigue". J Ath training, 39(2): PP:159-161.

30. William E. Garrett, Donald T. Kirkendall. In. (2000). "Exercise and sport science". Lippincott Williams and Wilkins.

31. Winget, C.M., DeRoshia, C.W., Holley, D.C. (1985). "Circadian rhythms and athletic performance". Med. Sci. Sports. Exerc. 1985. 17(5):PP: 498-516,

32. Wyse JP, Mercer TH, Gleeson NP. (1994). "Time of day dependence of isokinetic leg strength and associated interday variability". Br J sports Med. 28: PP:167-170.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی