

رمزگشایی از معمایی راه رفتن



بررسی ساختار آناتومی انسان، قدمتی به درازای تاریخ علم دارد؛ اما این که انسان در حین ایستادن، راه رفتن یا دویدن چگونه انرژی موردنیاز خود را تامین و مصرف می‌کند، همواره جای پرسش داشته است.

جام جم آنلاین: بررسی ساختار آناتومی انسان، قدمتی به درازای تاریخ علم دارد؛ اما این که انسان در حین ایستادن، راه رفتن یا دویدن چگونه انرژی موردنیاز خود را تامین و مصرف می‌کند، همواره جای پرسش داشته است. در حقیقت نبود ابزار موردنیاز برای بررسی این موضوع موجب شده تا محققان در گذر زمان، تنها درک محدودی از این مقوله داشته باشند؛ اما در عصر حاضر و به لطف پیشرفت‌های خیره‌کننده‌ای که در زمینه فناوری‌هایی نظیر شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای صورت گرفته، دانشمندان به درک روشن‌تری از چگونگی راه رفتن دست‌یافته‌اند. آنها اکنون می‌دانند زمانی که راه می‌رویم، این ران‌ها هستند که بیشترین نیروی مورد نیاز برای راه رفتن را تامین می‌کنند یا در حین دویدن، پاشنه‌های پا هستند که سهم بیشتری در تولید انرژی موردنیاز برای دویدن دارند.

این برای نخستین بار در تاریخ علم است که دانشمندان با استفاده از یک سری فناوری‌های نوین توانسته‌اند نحوه حرکت اندام‌های انسان در حین راه رفتن و تامین انرژی موردنیاز برای راه رفتن یا دویدن را مورد بررسی موشکافانه قرار دهند. در حقیقت در این بررسی، حرکاتی که تحت عنوان دویدن و راه رفتن شناخته می‌شوند، به زیر ذره‌بین رفته تا مشخص شود چه اندام‌ها یا ماهیچه‌هایی انرژی موردنیاز برای انجام آنها را تامین می‌کنند. بررسی‌ها نشان می‌دهند 3 اندام مهم یعنی ران‌ها، زانوها و پاشنه‌ها مهم‌ترین نقش را در حین حرکت دارند و در عین حال بیشترین سهم را در تامین انرژی حرکتی بدن در حین راه رفتن یا دویدن به خود اختصاص می‌دهند.

محققان دانشگاه کارولینای شمالی دریافته‌اند ران‌ها بیشترین سهم را در تولید انرژی موردنیاز برای راه رفتن دارند. در حقیقت زمانی که راه می‌روید، این ران‌ها هستند که به شما کمک می‌کنند تا نگرانی از بابت انرژی حرکتی مورد نیاز نداشته باشید؛ اما زمانی که می‌دویم، باید بیشتر به پاشنه‌ها توجه کنیم. در حین دویدن بیشترین انرژی موردنیاز برای انجام این حرکت از سوی پاشنه‌ها تامین می‌شود. البته شاید بسیاری فکر کنند که این زانوها هستند که در حین دویدن، بیشترین سهم را در تولید انرژی موردنیاز دارند. نکته مهم این است که زانوها تقریباً یک‌پنجم یا حتی کمتر از انرژی موردنیاز برای راه رفتن یا دویدن را تامین می‌کنند.

اما اکنون این پرسش مطرح می‌شود که اصولاً انجام چنین تحقیقاتی چه مزایایی به همراه دارد؟ پاسخ به این پرسش را باید در چالش‌های فراوانی پیدا کرد که فراروی محققانی است که روی طراحی و ساخت اندام‌های مصنوعی و کمک حرکتی کار می‌کنند. موفقیت یا عدم موفقیت این نوع اندام‌ها صرفاً در لحاظ کردن دقیق یک سری محاسبات حرکتی است.

در حقیقت با استفاده از نتایج این بررسی می‌توان درخصوص پیدا کردن بهترین شیوه‌ها برای ساخت سیستم‌های کمک‌حرکتی و مهم‌تر از آن اندام‌های مصنوعی اطلاعات ارزشمندی در اختیار این محققان قرار داد؛ اما این تازه بخشی از یک هدف بزرگ است. دانش سیستم‌های رباتیکی روزبه‌روز در حال پیشرفت است و در این میان ربات‌های انسان‌نما نیز بشدت مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند. در صورتی که از نتایج چنین تحقیقاتی در ساخت نسل بعدی ربات‌های انسان‌نما استفاده شود، بدون شک شاهد حرکت به مراتب طبیعی‌تر ربات‌های انسان‌نما خواهیم بود.

نکته: به لطف پیشرفت‌های خیره‌کننده‌ای که در زمینه فناوری‌هایی نظیر شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای صورت گرفته دانشمندان به درک روشن‌تری از نحوه راه رفتن دست یافته‌اند

نگاهی به گذشته نشان می‌دهد، دانشمندان زیادی روی استفاده از مطالعات مربوط به بررسی حرکت اندام‌های مختلف انسان در توسعه دانش‌هایی نظیر بیومکانیک کار کرده‌اند؛ اما این برای نخستین بار است که تحقیقاتی با تمرکز روی توان مکانیکی تولید شده به وسیله مفاصل صورت می‌گیرد. گذشته از این برای نخستین بار است که نحوه راه رفتن یا دویدن انسان و مفاصل مسوول در تامین انرژی حرکتی آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مطالعه جامع محققان در این بررسی بخوبی نشان می‌دهد که زمانی که راه می‌رویم، ران‌ها انرژی قابل توجهی تولید می‌کنند و به همین دلیل است که افراد زمانی که راه می‌روند و سرعت قابل توجهی پیدا می‌کنند، احساس راحتی بیشتری می‌کنند که بدونند. در حین راه رفتن و زمانی که سرعت بیش از 2 متر بر ثانیه می‌شود، ران‌ها 44 درصد توان بیشتری تولید می‌کنند و این در حالی است که پاشنه‌ها نیز سهم 39 درصدی در این میان دارند؛ اما نکته جالب توجه این است که با تبدیل شدن راه رفتن به دویدن نسبت موجود میان این درصدها به یک‌باره به هم می‌ریزد و این بار پاشنه‌ها هستند که با 47 درصد، توان بیشتری تولید می‌کنند و این در حالی

است که ران‌ها تنها سهم 32 درصدی دارند. هرچه بر سرعت فرد در حین دویدن افزوده می‌شود، این پاشنه‌ها هستند که به همان نسبت توان بیشتری تولید می‌کنند. به عقیده محققان، زمانی که افراد در حال دویدن هستند و بنا به دلایل خاصی، حرکت سریع خود را به راه رفتن تبدیل کرده و بار دیگر شروع به دویدن می‌کنند، تولید توان مورد نیاز برای حرکت سریع نیز به همین ترتیب میان ران‌ها و پاشنه‌ها در حال گردش است.

آگاهی از همین نسبت‌های طلایی است که محققان را در کمک به بیماران ناتوانی حرکت امیدوار کرده است. آنها به این موضوع فکر می‌کنند که چگونه این مطالعه و پروژه‌های دیگری از این دست می‌توانند به افراد نیازمند در برخورداری از سیستم‌های کمک‌حرکتی و حتی کمک‌دویدن یاری رسانند. آگاهی از این نکته که چه بخش‌هایی از اندام‌های تحتانی، سهم بیشتری در توان تولید شده در حین حرکاتی نظیر راه رفتن یا دویدن دارند، همان کلید گمشده‌ای است که سال‌هاست دانشمندان و مهندسان علم رباتیک و ساخت اندام‌های مصنوعی را از طراحی سیستم‌های مناسب کمک‌حرکتی بازداشته بود. از این رو باید شاهد آن باشیم که در سال‌های آینده، اسکلت‌های رباتیکی یا اندام‌های مصنوعی ساخته شوند که در بخش‌های مشخصی از آنها، مثلاً در نزدیکی ران و پاشنه موتورهای ویژه‌ای کار گذاشته شده‌اند. کارشناسان، آینده روشنی برای این نگرش نوین در نظر گرفته‌اند، با این حال نباید از یک موضوع نگران‌کننده غافل شد و آن این‌که هزینه‌های بالا همواره می‌تواند به عنوان یک چالش جدی در نظر گرفته شود.

در چند سال اخیر چند نمونه اولیه از این اسکلت‌ها که به موتورهای مخصوصی مجهز هستند، طراحی و ساخته شده‌اند که براساس اطلاعات منتشر شده، هزینه چند میلیون دلاری برای آنها صرف شده است. در صورتی که سیستم‌های کمک‌حرکتی مجهز به این موتورها از هزینه بالایی برخوردار باشند، عملاً نمی‌توان به کاربردی شدن آنها در میان افراد ناتوان حرکتی امید چندانی بست.

مهدي پيرگزي / جام جم