

علوم ورزشی و تمرینات نوین<sup>۱</sup>

نویسندگان: پروفسور پاووکومی<sup>۲</sup>، دانشگاه یوواسکالای فنلاند،  
پروفسور هاوارد جی ناتگن<sup>۳</sup>، مرکز پزشکی ورزشی دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا آمریکا

ترجمه: فتح‌اله مسیبی

کمیته ملی المپیك جمهوری اسلامی ایران

## فهرست:

۷۶	.....	مقدمه
۷۸	.....	اهمیت علوم ورزشی در عملکرد مطلوب انسان
۷۸	.....	اندازه‌ها و نسبت‌های جسمانی
۷۸	.....	قدرت و توان
۷۹	.....	استقامت بی‌هوازی و هوازی
۸۰	.....	تغذیه
۸۱	.....	نقش متخصص علوم ورزشی
۸۱	.....	استفاده از داروها و دوپینگ
۸۲	.....	اصول کار آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در ارتباط با تمرینات ورزشکاران
۸۳	.....	پیشرفت در آزمون ورزشکاران
۸۳	.....	پیشرفت در تحقیقات و آزمون‌های بیومکانیک ورزشی
۸۴	.....	سینماتیک
۸۵	.....	سینتیک
۸۵	.....	شاخص‌های سینتیک در تحقیقات ورزشی
۸۵	.....	نیروهای عضلانی و گشتاورهای نیرو
۸۵	.....	نیروی عکس‌العمل مفاصل
۸۵	.....	نیروی عکس‌العمل زمین
۸۶	.....	ضربه و اندازه حرکت
۸۶	.....	تحقیق در آزمایشگاه و در میدان ورزش
۸۷	.....	تأثیر واقعی پژوهش‌های علمی بر تمرینات ورزشکاران
۸۷	.....	آثار احتمالی منفی علوم ورزشی بر تمرینات جدید

۱. این مقاله از طرف انجمن بین‌المللی علوم ورزشی و تربیت بدنی در کنگره صدمین سال المپیك (پاریس ۱۹۹۴) ارائه و در سال ۱۹۹۶ به همراه سه مقاله دیگر توسط همین انجمن منتشر شد.

2. Prop. Dr. Paavo V. Komi

3. Prof. Dr. Howard G. Knuttgen

- ۸۷ ..... عملکرد جسمانی (زیست‌شناختی) در مقابل عملکرد فنی
- ۸۸ ..... ایمنی ورزشکاران و تماشاگران
- ۸۸ ..... همه کشورها در بهره‌مندی از علوم ورزشی برابر نیستند
- ۸۹ ..... گرایشهای آینده
- ۸۹ ..... پیشرفت طبیعی
- ۸۹ ..... «رویکرد گروه» در آماده‌سازی و مسابقه
- ۹۰ ..... وسایل و امکانات ورزشی
- ۹۰ ..... تغذیه
- ۹۱ ..... وسایل بدنسازی
- ۹۲ ..... اشاعه اطلاعات علمی
- ۹۲ ..... چکیده
- ۹۲ ..... منابع و مأخذ

### مقدمه

بسیومکانیک ورزشی، فیزیولوژی، بیوشیمی تمرین، روان‌شناسی ورزشی، جامعه‌شناسی ورزشی و تاریخ ورزش تدریس می‌شود. بخش عمده‌ای از کارهای علمی جاری به دست فارغ‌التحصیلان این رشته‌های تخصصی انجام می‌شود؛ البته پژوهشگران دیگری نیز در علوم ورزشی فعالیت دارند که تحصیلاتشان در رشته‌های بنیادی‌تر دیگری مانند پزشکی، زیست‌شناسی، فیزیولوژی، مهندسی، روان‌شناسی و جامعه‌شناسی است. بنابراین، به نظر می‌رسد که از نظر بسیاری از پژوهشگران، ورزش موضوع مهمی برای تحقیق است.

علاوه بر روشهای سنتی‌تر پژوهش در ورزش، ورزشهای بین‌المللی، عرصه‌های پژوهش جدید بسیاری را دربرگرفته‌اند، برای مثال، ورزش و اقتصاد، حقوق ورزشی، و ورزش و محیط، آخرین زمینه‌هایی هستند که در آنها از روشهای علمی استفاده می‌شود.

توسعه علوم ورزشی در دانشگاهها، با افزایش نیاز به همکاریهای بین‌المللی مرتبط بود. در این روند، دو سازمان نقش مهمی ایفا کردند. فدراسیون بین‌المللی پزشکی ورزشی<sup>۱</sup> (تأسیس در سال ۱۹۲۸) بیشترین تأثیر را بر توسعه

علم در بسیاری از عرصه‌های زندگی بشر نقش مهمی ایفا می‌کند. پیشرفتهای فنی قرن گذشته محصول پیشرفتهایی در ریاضیات، فیزیک، شیمی، و علوم مهندسی کاربردی بوده است. جنبه‌های دیگر پیشرفتهای اخیر مانند آنچه در اقتصاد، برنامه‌های اجتماعی، محیط زیست و آموزش و پرورش روی داده نیز از طریق کارهای علمی در این حیطه شتاب یافته است. ورزش هم از این امر مستثنی نیست. هرچند که بازشناسی علوم ورزشی بعنوان یک رشته تحصیلی آکادمیک، به‌طور مشخص در سالهای اخیر روی داده است.

در اوائل سال ۱۹۰۰، در جهان تنها بعضی از دانشگاهها دوره‌های علمی در ورزش و تربیت بدنی را عرضه می‌کردند. تا بعد از جنگ جهانی دوم هم که دانشگاهها عرضه برنامه‌های درسی با جهت پژوهشی در ورزش را آغاز کردند، هنوز پیشرفت واقعی تحقق نیافته بود. از آن زمان به بعد، بتدریج عرضه بسیاری از برنامه‌ها در حیطه‌های ویژه علوم تا سطح دکتری توسعه یافت.

امروزه، علوم ورزشی در تعداد بسیاری از دانشگاهها به‌صورت رشته‌های علمی با تخصصهایی در حوزه‌های

1. FIMS

ابعاد روانشناختی تمرین و آموزش ورزشی عمل کرده است. کمیته بین‌المللی المپیک<sup>۹</sup> (IOC) تاکنون نقش بارزی در پیشبرد علوم ورزشی داشته است و علاوه بر حمایت از ICSSPE، کمیته بین‌المللی المپیک خود نیز سهمی ویژه و عمده ادا کرده است. از بدو تأسیس کمیسیون پزشکی IOC در سال ۱۹۸۲، چند کمیسیون فرعی نیز ایجاد شده که یکی از آنها (بیومکانیک و فیزیولوژی ورزشی) منحصراً در زمینه مسائل علمی کار کرده است. کمیسیون پزشکی IOC برگزارگری مجموعه کنگره‌های خود را (کنگره جهانی علوم ورزشی<sup>۱۰</sup>) از سال ۱۹۸۹ آغاز کرده است. با همکاری یک کمیته فرعی ویژه به نام کمیته فرعی مشورتی انتشارات<sup>۱۱</sup>، کمیسیون پزشکی IOC از سال ۱۹۸۸ کمک به ایجاد منابع مکتوب در پزشکی ورزشی و علوم ورزشی را با انتشار دو مجموعه کتاب مرتبط با پزشکی ورزشی و علم تمرین آغاز کرده است که یکی، مجموعه دایرةالمعارف پزشکی ورزشی<sup>۱۲</sup> و دیگری، مجموعه کتابهای راهنمای پزشکی و علوم ورزشی<sup>۱۳</sup> است. علوم ورزشی تعداد زیادی از حوزه‌های پژوهش را دربرمی‌گیرد. حوزه‌های کاربرد نیز به همان میزان متعدّدند و ورزش قهرمانی تنها یکی از حوزه‌هایی است که علوم ورزشی در آن کاربرد دارد.

به‌هر حال، همه علوم ورزشی به‌طور برابر با تمرین ورزشکاران ارتباط ندارند. از آنجا که بهبود عملکرد

نخستین جنبه‌های پزشکی علوم ورزشی نهاده و خود به حد یک فدراسیون بزرگ توسعه یافته است، چنانکه ۱۹۹۲ سازمان ملی پزشکی - ورزشی را دربرمی‌گیرد. بزرگترین آنها، کالج آمریکایی پزشکی - ورزشی<sup>۱</sup> با بیش از ۱۵۰۰۰ عضو است. یکی از مهمترین کارهای این فدراسیون و انجمنهای ملی عضو آن، برگزاری منظم سمپوزیومها و کنگره‌های علمی منطقه‌ای و بین‌المللی است.

شورای بین‌المللی ورزش علوم و تربیت‌بدنی<sup>۲</sup> (ICSSPE)، تأثیری همانند اما در طیفی وسیعتر بر علوم ورزشی داشته است. این شورا در سال ۱۹۶۰ طی بازیهای المپیک رم بعنوان سازمان خدماتی و مشاوره‌ای یونسکو تأسیس یافت. نقش این شورا، برگزاری همایشهای علمی، راه‌اندازی و فعال سازی و هماهنگی برنامه‌های پژوهشی در عرصه‌های گوناگون علوم ورزشی است. این سازمان از سال ۱۹۶۴ با همکاری کمیته بین‌المللی المپیک، «کنگره علمی المپیک»<sup>۳</sup> را برگزار کرده است. این کنگره به‌طور سنتی ۱۰ - ۱۴ روز پیش از بازیهای المپیک تابستانی برگزار می‌شود. فعالیتهای پژوهشی این شورا را بیشتر، کمیته‌های متعدد آن مانند کمیته‌های بیومکانیک، بیوشیمی تمرین، ورزش و اوقات فراغت، اطلاعات ورزشی، پرورش ورزشی<sup>۴</sup>، جامعه‌شناسی ورزشی، ورزش و رسانه‌های همگانی، جوانمردی<sup>۵</sup>، کارسنجی<sup>۶</sup>، تن‌پیمایی حرکتی<sup>۷</sup>، ورزش و کشورهای در حال توسعه و ساخت امکانات ورزشی و تفریحی انجام می‌دهند. از میان آنها، کمیته‌های بیومکانیک ورزشی و بیوشیمی تمرین تأثیر فراوانی بر توسعه تمرینات نوین ورزشکاران داشته‌اند. فعالیتهای کمیته بیومکانیک ورزشی چنان وسیع بوده که با ایجاد انجمن بین‌المللی بیومکانیک<sup>۸</sup> در سال ۱۹۷۳ نقش خود را گسترش داده است. علاوه بر FIMS و ICSSPE، نهادهای دیگری نیز با علاقه‌مندی و اشتیاق به علوم ورزش فعالیت دارند. انجمن بین‌المللی روانشناسی ورزشی از آغاز به‌عنوان سازمانی مستقل به منظور همکاریهای بین‌المللی برای تحقیقات در

1. American college of Sport Medicine
2. International Council of Sport Science and physical Education
3. Olympic Scientific Congress
4. Sport Pedaqogy
5. fear play
6. Ergometry
7. Kinanthropometry
8. International Society of Biomechanics
9. international olympic committee
10. IOC world congress of sport science
11. Publications Advisory sub - committee
12. Encyclopaedia of sport Medicine
13. Hand book of sport Medicine



علت بلندی افراطی قد نسبت به وزن خود توده عضلانی زیادی ندارند.

در دو و میدانی مردان و زنان، دوندهای دوهای سرعت نه بسیار قدکوتاه و نه زیاد قدبلندند. با ساختار عضلانی زیاد جرم بدنی زیادی نسبت به قد خود دارند. دوندگان استقامتی هرگز با ویژگی ساختار عضلانی رشد یافته توصیف نمی شوند و نسبت به قد از جرم کمی برخوردارند. پرتابها در دو و میدانی ورزشکارانی قدبلند با توده عضلانی زیاد دارند. در هر دو رشته پرتاب وزنه و پرتاب دیسک، مردان و زنانی که در مسابقه شرکت می کنند نسبت به طول قد جرم زیادی دارند.

یک قیاس دیگر که در زیست شناسی انسانی به کار می رود، ترکیب بدنی است که اغلب به صورت رابطه توده چربی بدن و توده بدون چربی بیان می شود. هیچ رشته المپیک نیست که در آن، داشتن چربی مازاد مزیت باشد. محتوای چربی بدن بیشتر ورزشکاران المپیک در دامنه بین ده تا بیست درصد توده کلی بدن است. دوندگان استقامتی کم چربی ترین بدنهارا دارند؛ زیرا چربی بدن «بار اضافی» ایجاد می کند که باید در طی مسیر مسابقه حمل شود. بدن کشتی گیران نیز بسیار کم چربی است؛ زیرا در این صورت می توانند با رقیبی در وزن پایینتر مسابقه دهند. برای درصد میزان چربی دلخواه بدن، می توان حدودی را برای هر فعالیت ورزشی مشخص کرد.

### قدرت و توان

در عملکرد انسان قدرت به طور کلی بعنوان توانایی فرد برای اعمال حداکثر نیرو (یا ایجاد حداکثر گشتاور در یک مفصل) برای هر حرکت منحصر به فرد تعریف شده است. (نات گن و کرامر<sup>۱</sup>). با وجود این، عضلات فعال می توانند مقادیر بسیار متفاوت نیرو و گشتاور را بر حسب وضعیت اجرا یا شرایط

ورزشکاران یک بخش اساسی در روند تمرین است، بیشترین علاقه مندی علمی در تمرین را پژوهشگران متخصص در بیومکانیک و فیزیولوژی تمرین و به میزان اندکی کمتر، روان شناسان ورزشی ابراز داشته اند.

### اهمیت علوم ورزشی در عملکرد مطلوب انسان

وقتی تواناییهای زیست شناختی (کالبدشناختی و فیزیولوژیک) برای اجرای فعالیتهای مختلف ورزشی تجزیه و تحلیل می شوند، بیدرنگ آشکار می شود که عوامل بسیاری در کارند که نیازهای منحصر به فرد هر رشته ورزشی آن را مقرر کرده است؛ عواملی که در فعالیتهای یک ورزش مهمند، اما در رشته دیگر اهمیت کمتری دارند و یا حتی بی ارتباط با آن رشته هستند. طول قد که در بسکتبال اهمیت بسیار دارد، در ژیمناستیک یک ضعف محسوب می شود. توده عضلانی که در وزنه برداری و پرتابهای دو و میدانی بسیار مهم است، برای دوندگان استقامت مضر است. و توانایی قلبی - عروقی برای انتقال اکسیژن به عضلات فعال ورزشکار رشته های استقامتی با کار دونده سرعت، تیرانداز و پرنده رشته پرش با نیزه بی ارتباط است.

نیازهای زیست شناختی فعالیتهای ورزشی را می توان به روشهای متعددی دسته بندی کرد. یک روش ساده تحلیل سامان دادن عوامل براساس اندازه ها و نسبتهای جسمانی، قدرت توان، استقامت بی هوازی و هوازی، و تغذیه است.

### اندازه ها و نسبتهای جسمانی

آشکارترین و در دسترس ترین ابعاد یک فرد، اندازه قد و جرم (وزن) اوست. نسبت جرم به قد، اطلاعات دیگری در مورد ترکیب عمومی بدن ارائه می دهد. در مورد فعالیتهای ورزشی خاص که تنها بر طول قد مبتنی است، به طور طبیعی نوعی انتخاب انجام می شود. اگر از رشته های ورزشی مردان مثال بیاوریم، قهرمانان بسکتبال، والیبال و قایقرانان مرد به طور یکنواخت قد بلند هستند. در عین حال که عضلانی هستند، به

1. Knuttgen & Kraemer

مقطع، و همچنین شرایط متغیر بازی در بسیاری فعالیتهای ورزشی در طی دوره بازی، توان مورد نیاز دامنه متنوعی دارد؛ مانند بسکتبال، فوتبال، هاکی، والیبال که ورزشهایی هستند که دوره‌های فعالیت شدید را با دوره‌های با فعالیت متوسط و کم به هم می‌آمیزند. طراحی برنامه‌های بدنسازی و تغذیه ورزشکاران را باید با در نظر داشتن نیازهای ورزش به نیرو، توان و استقامت آغاز کرد.

### استقامت بی‌هوازی و هوازی

استقامت عبارت است از زمان معینی که ورزشکار می‌تواند کار خاصی را که مستلزم قدرت و یا توان است، ادامه دهد (نات‌گن و کرامر، ۱۹۸۷). ممکن است کار بسیار کوتاه‌مدت (چند ثانیه) یا میان‌مدت (چند دقیقه) یا طولانی‌مدت (مثلاً بیش از یک ساعت) باشد. مثالهای ورزشی که چند دقیقه طول می‌کشند، دوهای نیمه‌استقامت، شناهای ۲۰۰ متر و ۴۰۰ متر، کشتی و مسابقات فوتبال (یک نیمه ۴۵ دقیقه) هستند. دوهای ماراتن مثال روشنی برای مسابقه با زمان بسیار زیاد است.

همان‌طور که در بالا اشاره شد، نیاز به توان در یک فعالیت ورزشی با طول زمان فعالیت و ورزشکار نسبت معکوس دارد. محاسبه نیرو و سرعت، همچنین تعیین میزان مصرف انرژی سوخت و سازی نشان می‌دهد که دوندۀ ماراتن در مقایسه با بازیکن فوتبال، کشتی‌گیر و شناگر با توان بسیار کمتری کار می‌کند و هیچ‌یک از این ورزشکاران نیاز به توان و انرژی زیاد را به اندازه وزنه‌بردار و پرتاب‌کننده دیسک احساس نمی‌کنند. این امر به یک ارتباط می‌انجامد که با توانایی انسان برای آزادسازی انرژی از راه روند بی‌هوازی و هوازی مشخص می‌شود.

آزادسازی انرژی هوازی در عضلات فعال، مستلزم انتقال اکسیژن و کار دستگاه گردش خون است؛ هرچند که ورزشکار بسیار ورزیده نیز از لحاظ انتقال اکسیژن هوا از ششها به مویرگهای عضلات، محدوده معینی دارد. توانایی تأمین نیازهای انرژی از طریق سوخت و ساز هوازی در طی

آزمایش ایجاد کنند. عواملی مانند وضعیت طول عضله در هنگام آزمایش، سرعت حرکت و نوع عمل عضله (کوتاه شدن، ایستا، و یا در حالت کشیده) همه بر نیرویی که یک عضله می‌تواند طی به کارگیری حداکثر سلولهای تشکیل دهنده اجزای خود ایجاد کند، اثر می‌گذارند. بنابراین، بسیار با اهمیت است که برای اندازه‌گیری انواع قدرت در محیط آزمایشگاه و یا در اجرای واقعی فعالیت ورزشی، شرایط استاندارد شود.

به‌طور کلی، حداکثر قدرت به جرم (یا توده) عضلانی درگیر در حرکت بستگی دارد. بنابراین، برای ورزشکارانی که به قدرت انفجاری کوتاه مدت نیاز دارند، بسیار سودمند خواهد بود که برنامه‌های بدنسازی انتخاب کنند که سبب رشد مطلوب اندازه عضلاتشان شود. (هیپر تروفی). نمونه‌های برجسته این نوع فعالیتهای ورزشی عبارتند از: وزنه‌برداری، پرتاب وزنه، پرتاب دیسک، پرتاب نیزه و پرش با نیزه. در همه این رشته‌ها از ورزشکار اعمال نیروی انفجاری بسیار کوتاه مدت انتظار می‌رود. در دیگر فعالیتهای ورزشی، قدرت با قابلیت‌های دیگر ترکیب می‌شود؛ اما همچنان یک عامل مهم به حساب می‌آید. این ورزشها عبارتند از: کشتی، دوهای سرعت و شناهای با مسافت کوتاه‌تر.

توان را می‌توان از طریق تولید نیرو و سرعت، یا با میزان تبدیل انرژی پتانسیل به عملکرد جسمانی تعیین کرد. برای مثالهای قدرت که در بالا آوردیم، می‌توانیم توان را بعنوان آنچه در اجرای حرکت دخالت داشته است و یا آزاد شدن انرژی سوخت و سازی مورد نیاز طی فواصل کار تعیین کنیم. مقادیر به دست آمده توان در ورزشهایی که بر قدرت تأکید دارند، در مقایسه با فعالیتهای ورزشی دیگر به‌طور مشخصی بسیار بیشتر، اما زمان عمل آنها بسیار کوتاه است.

توان مورد نیاز یکایک فعالیتهای ورزشی را می‌توان تعیین کرد و دامنه گسترده‌ای از مقادیر توان را از این راه می‌توان به دست آورد. به‌طور کلی، هرچه طول زمان مسابقه بیشتر باشد، نیاز به توان کمتر است. بعلا فعالیت فاصله‌ای، و

این امر مشخص می‌کند نیازهای ورزشکار تأمین و عملکرد بر اثر ضعف رژیم غذایی دچار نقصان نخواهد شد.

رشته «تغذیه ورزشی» بعنوان رشته‌ای که به بازشناسی نیازهای ویژه ورزشکاران از لحاظ رژیم غذایی و مسایل ویژه در مورد الگوهای خوردن، کنترل وزن و نیاز به انرژی می‌پردازد، در همین ۱۰-۱۵ سال اخیر تکامل یافته است. در زمان مسابقات و ترکیب تمرین برای مسابقه، نیاز به صرف انرژی بسیار است. نیاز هفتگی ورزشکاران به کالری مصرفی در مقایسه با افراد بی‌تحرک بمراتب بیشتر است. بیشتر اوقات، این نیاز به انرژی مازاد باید با افزایش مصرف کربوهیدراتهای مرکب تأمین شود. برای ورزشکارانی که در رشته‌های استقامتی طولانی مدت شرکت می‌کنند، این افزایش مصرف کربوهیدرات اهمیت بیشتری دارد. بررسیهای فراوانی که درباره ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی انجام شده، حاکی از کمبود مصرف کربوهیدرات بوده است.

یک موضوع دیگر در تغذیه ورزشی، تمایل ورزشکاران به استفاده از مکملهای غذایی است. ورزشکاران ممکن است به این علت در معرض تأثیر تبلیغات تولیدکنندگان این محصولات قرار بگیرند که تصور کنند از نظر بعضی عناصر غذایی کمبود دارند (بویژه ویتامینها و مواد معدنی) و این کمبود سبب تنزل عملکرد آنها خواهد شد. رشته «تغذیه ورزشی» که رشته‌ای نوظهور در علوم ورزشی است باید به این موضوعها پردازد. آماده ساختن متخصصان تغذیه با دانشی از نیازهای فیزیولوژیک عملکرد ورزشی به وجود تعداد رو به فزونی متخصصانی با عنوان «متخصص تغذیه ورزشی»<sup>۱</sup> که می‌توانند برای شناخت نیازهای تغذیه‌ای و ارزیابی کارآمدی عادات غذایی با ورزشکاران کار کنند، منتهی شده است.

فعالیت ورزشی کوتاه مدت و شدید، ۱۵-۳۳ درصد است. خوشبختانه سلولهای عضلانی توانایی آن را دارند که با توان زیاد و دوره‌های زمانی محدود از طریق ساز و کار بی‌هوازی (بدون اکسیژن) انرژی آزاد کنند. این ساز و کارها شامل پیوندهای فسفاتهای پرانرژی موجود در سلولهای عضلانی و تجزیه ناقص ترکیبات کربوهیدرات، گلوکز و گلیکوژن مربوط است که به ایجاد اسید لاکتیک منجر می‌شود. پس از چنین فعالیتهای بی‌هوازی، بدن باید از طریق سوخت و ساز هوازی به بازیافت پردازد؛ اما برای چنین مسابقات ورزشی، اکسیژن به‌طور اساسی لازم نیست.

هر برنامه بدنسازی برای هر یک از ورزشکاران باید میزانی را که ساز و کارهای سوخت و ساز هوازی و بی‌هوازی طی اجرای فعالیت ورزشی خاص به کار گرفته می‌شوند، منظور کند. دوندگان ماراتن و دوچرخه‌سواران جاده برای اجرای مسابقات خود، تقریباً فقط بر سوخت و ساز هوازی تکیه می‌کنند. رشته‌های قدرتی، انفجاری و دوندگان سرعت به سوخت و ساز بی‌هوازی وابسته‌اند. کشتی‌گیران، بازیکنان فوتبال و قایقرانان بر ترکیبی از سوخت و ساز بی‌هوازی و هوازی متکی‌اند. بنابراین، رشته ورزشی خود ورزشکار است که مربی و عالم ورزشی را برای طراحی برنامه‌های آمادگی مناسب برای مسابقه به تلاش برمی‌انگیزد.

## تغذیه

بدن انسان برای تأمین موارد مورد نیاز ساختاری و عملکردی، به غذا و نوشیدنی که وارد دستگاه گوارش می‌شوند، وابسته است (ما آن چیزی هستیم که می‌خوریم). پروتئین بیشتر بعنوان ماده ساختاری مورد نیاز بدن است. انرژی از کربوهیدراتها و چربی به دست می‌آید. آب، ویتامینها و مواد معدنی برای همه کارکردهای بدن، شامل فعالیتهای ساختاری و رهاسازی انرژی لازم است.

میزان مناسب مواد را از هر دسته یاد شده باید «گروه» ورزشکار، مربی و متخصص تغذیه ورزشی تعیین کند، که

1. Sport nutritionist



فزون تمرینی<sup>۱</sup> در دسترس مربی قرار می‌دهد. همچنین به ورزشکار امکان می‌دهد تا پیشرفت خود را ارزیابی و نتایج را بانورمهای موجود مقایسه کند و برای پیشرفت مداوم انگیزه بیابد.

ارزیابی گزینه‌های رژیمهای غذایی و مجموع کالری دریافتی، اطلاعاتی برای تعیین تناسب تغذیه یک ورزشکار با نیازهای آن ورزش در اختیار متخصص تغذیه قرار می‌دهد. در مواردی، ورزشکاران برای کم کردن وزن، حفظ وزن یا افزایش وزن بدون چربی بدن با مشکلاتی روبه‌رو می‌شوند. همکاری با متخصص تغذیه به ایجاد دیدگاههایی باارزش و پایه‌هایی برای تغییر رژیم غذایی می‌انجامد.

### استفاده از داروها و دوپینگ

یک ورزشکار در تلاش برای رسیدن به کمال در یک فعالیت ورزشی، می‌کوشد تا از همه اطلاعات موجود در علوم و پزشکی بعنوان مکمل مربیگری عالی و تحمل برنامه‌های سنگین بدنسازی و آمادگی برای مسابقه استفاده کند. مشارکت فیزیولوژیستها، بیومکانیستها و کارشناسان تغذیه اقدام منطقی از جانب ورزشکار و مربیان را سبب می‌شود. در مواردی که بیماری یا ضعف دیگری وجود دارد، استفاده قانونی از داروها می‌تواند در برنامه تمرین و آمادگی جنبه مشروعی داشته باشد.

در رقابتهای سطوح بالای ملی و بین‌المللی، تفاوت‌های بین حریفان کمتر و کمتر می‌شود و مرز پیروزی به کسرهایی از ثانیه و سانتیمتر بستگی دارد. اشتیاق درونی به کمال جویی و نیاز به پیروزی ممکن است وسوسه رفتن به فراسوی آنچه را که بعنوان عمل بهنجار پذیرفته شده است دربرگیرد و استفاده از مواد دارویی را که سبب افزایش عملکرد می‌شود - اعم از اینکه برای تندرستی مفید باشند یا نباشند - فراگیرد. دیدگاه فلسفی در ورزش مبنی بر باور «برنده شدن به هر قیمت» و

### نقش متخصص علوم ورزشی

دانشمندی از شاخه‌های کاربردی علوم ورزشی مانند بیومکانیک ورزشی، فیزیولوژی ورزشی، بیولوژی ورزشی، تغذیه ورزشی و روان‌شناسی ورزشی، همگی مجموعه دانش، حیطه‌های تخصصی و روشهای آزمون را پرورانده‌اند که می‌توانند اطلاعات مهمی را در اختیار ورزشکاران و مربیان قرار دهند. جالب است که همه این شاخه‌های علمی، طی نیمه دوم همین قرن تشکّل و رشد یافته‌اند و شاید در صفحات تاریخ جهان و تاریخ ورزش بتوان آنها را بعنوان پدیده‌های بسیار جدید به‌شمار آورد. باتوجه به حوزه‌های ویژه‌ای که در بالا شرح داده شد برای بررسی نیازهای زیست‌شناختی ورزش، این موارد را می‌توان نمونه آورد:

توصیف اندازه‌های بدن، نسبت‌های بدن، دامنه‌های حرکت و ترکیب بدن از طریق روشهایی که طی سالهای گذشته توسط ترکیبی از بیومکانیستها، ورزشی و فیزیولوژیستهای ورزشی تکوین یافته است انجام می‌شود. ارزیابی این اطلاعات توسط «گروه» دانشمندان ورزشی، پزشکان ورزشی و مربی می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در مورد رژیم غذایی، برنامه تمرین و اجرای مهارتهای ورزشی در اختیار ورزشکاران بگذارد.

ارزیابی قدرت و توان از راه آزمونهای آزمایشگاهی یا تحلیل فیلمهای عملکرد ورزشی، اطلاعات ارزشمندی در مورد محتوای برنامه عمومی بدنسازی و بویژه تمرینات مقاومتی که در افزایش قدرت نقش دارند، فراهم می‌آورد. تشخیص عدم تعادل عضلانی (و در نتیجه نامتعادل بودن نیرو) می‌تواند به تدوین برنامه‌هایی منجر شود که از آسیبهای ناشی از عدم تعادل پیشگیری می‌کند.

تعیین قابلیت‌های ورزشکار برای تولید توان و دخالت ساز و کارهای بی‌هوازی و هوازی مرتبط با آن در محیط آزمایشگاهی و طی مسابقه (واقعی یا مشابه)، اطلاعات مهمی برای انتخاب ورزشکار، پیشرفت در بدنسازی و احتمال

1. Overtraining

پزشکان، دانشمندان و مقامات ورزشی نیاز دارند. این متخصصان می‌توانند قضاوت‌های قانونی را یکسان و صورت مواد و اعمالی را که استفاده آنها در همه سطوح مسابقات ورزشی ممنوع است، تهیه کنند.

### اصول کار آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در ارتباط با تمرینات ورزشکاران

سؤالی که اغلب مطرح می‌شود این است که فعالیتهای پژوهشی در آزمایشگاه علوم ورزشی باید چگونه سامان داده شود تا بهترین نتیجه را در حل مسائل بدنسازی و عملکرد ورزشی در پی داشته باشد. در بسیاری کشورها بر این نظریه تأکید شده است که کار آزمایشگاه علوم ورزشی (مانند آزمایشگاه فیزیولوژی، بیومکانیک یا روان‌شناسی) باید به‌طور خاص پرداختن به حل سؤالی باشد که مربیان مطرح می‌کنند. در عین حال، اعتقاد عمیق ما این است که این اصل فقط برای مدت کوتاهی موفق خواهد بود.

برای توفیق در انجام کار پژوهشی که به مسائل کاربردی ورزش توجه دارد، باید یک آزمایشگاه وقت و تلاش فراوانی برای حل مسائل اساسی‌تر در بیومکانیک، فیزیولوژی تمرین، تغذیه ورزشی و روان‌شناسی ورزشی صرف کند. حوزه‌های بسیار کاربردی به تعامل دائم با حیطه‌های «مادر» نیاز دارند. بعنوان نمونه، بیومکانیک ورزشی پایه‌های قوی زیست‌شناختی و همین‌طور مهندسی (مکانیکی) دارد. بنابراین، باید به پیشرفتهایی که در حیطه‌های پایه‌ای‌تر ایجاد می‌شود، متکی باشد. بیولوژی تمرین و مهندسی تمرین بعنوان حوزه‌های مستقل پژوهش برای بیومکانیک ورزشی، پیشرفتهای روش شناختی به وجود می‌آورد. کار پژوهش و دانش این حیطه‌ها به درک حل مسائل ساز و کاری برای استفاده عملی کمک می‌کند. مثالهای مشابهی را می‌توان برای فیزیولوژی ورزشی و روان‌شناسی ورزشی پیدا کرد.

«پیروزی همه چیز است» ممکن است ورزشکار (و مربی) را به فراسوی آنچه بعنوان رفتار اخلاقی پذیرفته شده است، سوق دهد. متأسفانه بسیاری از داروهایی که در درمان بیماریها کاربردی مشروع دارد نیز ممکن است بعنوان موادی که می‌توانند عملکرد ورزشی را افزایش دهند، ارزیابی شوند. در رویکردی غیراخلاقی برای افزایش عملکرد ورزشی، دانشمندان ورزشی و پزشکان ممکن است به توطئه‌ای کشیده شوند که از پایبندی به این فرض که: «ورزش باید شامل نمایش منصفانه و برابر مهارتهای جسمانی در یک عرصه رقابتی باشد.» بگریزند.

شواهد بسیاری حاکی از این است که بعضی از سازمانهای ملی ورزش و در حقیقت دولتها، مشارکت منظم دانشمندان و پزشکان را در اعمال غیراخلاقی در این زمینه چشمپوشی کرده و پذیرفته‌اند. خوشبختانه در دنیای ورزش بین‌المللی، این موارد تنها نمونه‌های محدودی را در میان ملتها تشکیل می‌دهند. دانشمندان و پزشکان عموماً نقش خود را نسبت به قهرمانان و مربیان، حمایتی نگاشته‌اند و تخصص و دانش خود را در قالب بیومکانیک پیشرفته، برنامه‌های بدنسازی پیشرفته، تغذیه مناسب با پیشگیری از آسیبها و ارتقای بهداشت عمومی ورزشکاران به کار برده‌اند.

در مورد اینکه آیا عمل خاصی موجب آمادگی طبیعی و تغذیه خوبی برای ورزشکار خواهد بود، یک دوراهی وجود دارد. آیا افزودن ماده‌ای مانند کراتین<sup>۱</sup> به مقداری بیش از آنچه در غذای عادی یافت می‌شود، مکمل غذایی محسوب می‌شود و یا کاری غیرطبیعی است که «دوپینگ» تلقی می‌شود؟

آیا تزریق دوباره گلبولهای قرمز خود شخص به او برای افزایش انتقال اکسیژن کار مشروعی است یا «دوپینگ» محسوب می‌شود؟ برای حل چنین موقعیتهایی که می‌توان آنها را بعنوان آنچه در ناحیه مبهم بین آماده‌سازی طبیعی و عمل غیراخلاقی قرار دارند، توصیف کرد، به همکاری

1. Creatine



در اوایل ۱۹۸۰ یک گام بلند دیگر در آزمون ورزشکاران برداشته شد؛ یعنی آزمون به، جلسات عملی وارد شد و در محل مسابقات انجام می شد؛ مثلاً در رشته شنا، ضربان قلب، اسید لاکتیک خون، انرژی مصرفی و حتی نیروی تولید شده، طی تمرینات استاندارد و کنترل شده از جمله شنای سرعتی مسابقه اندازه گیری می شد. این رویه در طراحی برنامه های تمرینی با در نظر گرفتن ایمنی بیشتر از نظر شدت و میزان تمرین بسیار مفید بوده است. این گونه نظارت منظم برای پیشگیری از اجرای برنامه های تمرینی که بویژه در میان کودکان و نوجوانان موجب بروز نشانگان فزون تمرینی می شوند، مفید می باشد؛ در حالی که ممکن است این روشهای جدید نظارت و آزمایش را در رشته شنا به طور مطلوبی به کاربرد ورزشهای دیگر (اسکی آلپاین، اسکی صحرانوردی، دو) نیز روشهای مشابهی را با موفقیت بکار برده اند.

### پیشرفت در تحقیقات و آزمونهای بیومکانیک

#### ورزشی

بیومکانیک، رشته علمی نسبتاً جوانی است که در بسیاری از حوزه های تحقیق کاربردهای وسیعی دارد و همانند بسیاری از رشته های علمی دیگر اغلب به تلاشهای بین رشته ای وابسته است. این نیز حقیقت دارد که بسیاری از متخصصان بیومکانیک مسایلی را بررسی می کنند که شمول فیزیولوژیک دارند؛ مانند کارآمدی مکانیکی و کنترل عصبی - عضلانی حرکت. همین طور بسیاری از فیزیولوژیستها پدیده هایی را در عضله آزمایش می کنند که ماهیت مکانیکی دارند. از این رو، تعریف بیومکانیک به معنای محدود، توجیه ناپذیر و نادرست خواهد بود. این امر به طور طبیعی در مورد حوزه ویژه تر بیومکانیک، یعنی بیومکانیک ورزشی نیز صادق است.

بسیاری از آزمایشگاههای مجهز و به لحاظ بین المللی شناخته شده، از این الگو پیروی می کنند و به تمرینات نوین برای ورزش قهرمانی کمک شایانی کرده اند. در عین حال، متأسفانه آزمایشگاههای پژوهشی مرتبط با ورزش نیز هستند که بیشتر بر مبنای تلاش برای یافتن پاسخ به پرسش «چگونه؟» کار می کنند تا پرسش «چرا». در صورتی که حفظ موازنه بین این دو پرسش، شایان اهمیت است.

### پیشرفت در آزمون ورزشکاران

فیزیولوژیست ها به طور سنتی برای نظارت منظم بر پیشرفت یک ورزشکار طی یک جلسه تمرین شیوه آزمونهای پیوسته را پیش گرفته اند (۳ تا ۵ بار). برای این آزمونها، ورزشکاران هر بار یکی دو روز به آزمایشگاه می آیند و تحت شرایط استاندارد از لحاظ فیزیولوژیکی آزمایش می شوند. این آزمونها معمولاً اندازه گیری عملکرد هوازی و بی هوازی، قدرت عضلانی و توان را شامل می شوند. تا پایان دهه ۱۹۷۰، بیشتر این آزمونها برای ورزشهای مختلف تفاوتی نداشت و از کارسنج (نوارگردان یا دوچرخه کارسنج) ابزار اندازه گیری توان از یک نوع برای همه ورزشکاران استفاده می شد.

در اواخر دهه ۱۹۷۰، فلسفه آزمونها با تأکید بیشتر بر نیازهای ویژه مسابقات ورزشی خاص تغییر کرد. در دو جنبه، پیشرفتهای عمده ای حاصل شد: یکی آنکه دستگاههای کارسنج جدیدی تکامل یافتند و بیشتر به الگوهای فعالیت در مسابقات ورزشی خاص شباهت پیدا کردند و حوضچه های شنا<sup>۱</sup>، کارسنج قایقرانی<sup>۲</sup> و گردانهای اسکی<sup>۳</sup> به ابزارهای آزمایش افزوده شد. دیگر آنکه آزمون با این کارسنجها طوری طراحی می شد که از لحاظ مدت زمان و شدت فعالیت با مسابقه ورزشی واقعی رشته برابر باشد و یا بر مهمترین عوامل آن تأکید کند.

بنابراین، واکنشهای فیزیولوژیکی و بیومکانیکی ورزشکار در شرایطی اندازه گیری می شد که تا حد ممکن با حرکات واقعی ورزش همانند شده بود.

1. Swimming flume

2. rowing ergometer

3. skiing treadmill

به صورت دو و سه بعدی به وجود آورده است. مثلاً کاری که طی بازیهای المپیک تابستانی و زمستانی (۱۹۸۴-۱۹۹۴) توسط کمیسیون پزشکی IOC (کمیسیون فرعی «بیومکانیک و فیزیولوژی ورزشی») انجام شد، به طور عمده با دوربینهای فیلمبرداری به ثبت رسید. مزیت اصلی سینماتوگرافی این است که الگوی حرکتی عادی ورزشکار به خاطر وصل کردن ابزارهای اندازه گیری خارجی به بدن او بر هم نمی خورد. ضعف عمده این روش، تأخیر بین فیلمبرداری و تحلیل داده هاست؛ زیرا ظهور فیلم مستلزم صرف وقت است. بنابراین سینماتوگرافی برای نیاز پژوهشگران و مربیان به بازخورد بیدرنگ<sup>۶</sup> مانند وقتی که اطلاعات برای تصحیح حرکت تکنیکی ورزشکار ضروری است - بهترین شیوه نخواهد بود. دوربینهای تصویربرداری تلویزیونی جدید، سرعت پوی<sup>۷</sup> زیادی دارند که نمونه گیری با سرعتی حداکثر ۴۰۰ هرترز را ممکن می سازند. از این رو در تحقیقات بیومکانیک ورزشی بتدریج این دوربینها جایگزین دوربینهای فیلمبرداری می شوند. با استفاده از این دوربینها امکان نمایش فوری آنچه که تصویربرداری شده برای ارزیابی کیفیت فراهم است و این امر از هر دو دیدگاه تحقیقاتی (موقعیت تجربی) و تصحیح تکنیک (جلسه تمرین) بسیار مهم است. طی چند سال گذشته، تکنولوژی پیشرفت چشمگیری داشته و دستگاههای تحلیل ویدیویی نیمه خودکار به وجود آمده است. این ابزار، زمان و هزینه تبدیل اطلاعات و تفسیر نتایج و نیز گزارش تحقیق را کاهش می دهد. تنها ضعف تلویزیون این است که تفکیک تصویر<sup>۸</sup> آن نسبت به مثلاً فیلم ۱۶ میلیمتری کمتر است. انتظار می رود که در آینده نزدیک، در تولید دستگاههایی از این لحاظ بهتر باشند، پیشرفتهایی حاصل شود.

1. Kinematic

2. kinetic

3. Force plate

4. Electromyography

5. digitizing units

6. Immediate feed back

7. scanning

8. Image resolution

بیومکانیک ورزشی در دهه ۱۹۷۰ سرعت توسعه یافت؛ یعنی در زمانی که رشد و پیشرفت آن در علوم ورزشی بی رقیب بود. بعد از تشکیل انجمن بین المللی بیومکانیک در سال ۱۹۷۳، مبادلات و تماسهای بین المللی میان دانشمندان سرعت رشد یافت؛ ابزارسازیهای تازه شکل گرفت و پژوهشگران را به انجام تحقیقات بیشتری که بسیاری از آنان دشوار و پیچیده بودند، توانا ساخت. تحلیل فیلم برای به دست آوردن توصیف سینماتیک<sup>۱</sup> و سینتیک<sup>۲</sup> به روشی متعارف تبدیل شد. یکی دیگر از ابزارهایی که از آن به طور گسترده استفاده می شد، صفحه نیروسنج<sup>۳</sup> بود که به همراه تحلیل برق نگاری ماهیچه<sup>۴</sup> و سینماتیک، فهم بهتر اجرای حرکت و تحلیل عمیقتر مهارتهای حرکتی را مسیر ساخت.

### سینماتیک

روش متداول تحقیق و آزمونی که در بیومکانیک پدید آمده، سینماتیک است که به توصیف حرکات بدن در فضا مربوط می شود. شاخصهایی که از راه سینماتیک می توان سنجید، عبارتند از: وضعیت، جابه جایی خطی، سرعت خطی، شتاب خطی، جابه جایی زاویه ای، سرعت زاویه ای و شتاب زاویه ای.

این شاخصها را می توان در حرکات ورزشی، از جمله در موقعیتهای مسابقه به آسانی تحلیل کرد. باید تأکید کرد که سینماتیک، علتی را که در پس حرکتی که دیده می شود قرار دارد تشریح نمی کند. بنابراین، ابزارهایی را که در سینماتیک به کار می روند، می توان دستاوردهای پیشرفته ای در قیاس با چشمان مربی به حساب آورد. فنون اندازه گیری، معمولاً سینماتوگرافی سریع و ضبط تلویزیونی با سرعت متوسط تا زیاد را شامل می شود. تقریباً همه آزمایشگاههای بیومکانیک دنیا به دوربینهای فیلمبرداری و واحدهای<sup>۵</sup> مربوط که اطلاعات را به ارقام تبدیل می کنند، مجهزند.

طی چهار دهه گذشته، سینماتوگرافی سریع بیشتر اطلاعات موجود امروز را برای درک حرکات ورزشی

پژوهش تازه نیست؛ بلکه بیشتر گسترش روشهای سینماتیک است که در مواردی، فنون اندازه گیری رانیز طلب می‌کند. (مانند صفحه نیروسنج و برق‌نگاری ماهیچه‌ای) برای این مقصود، کافی است فقط شاخصهایی که در پژوهشهای ورزشی بیشتر به سینتیک ارتباط دارند، یادآور شود.

### نیروهای عضلانی و گشتاورهای نیرو

نیروهای عضلانی و گشتاورهای نیرو در مورد میزان نیرویی که ورزشکار در شرایط مسابقه یا تمرین اعمال می‌کند، اطلاعاتی به دست می‌دهد.

### نیروهای عکس‌العمل مفصل

در ارزیابی ویژگیهای فشار بار بر بدن انسان به کار می‌آیند؛ بویژه در فعالیتهایی که گشتاور نیرو تولید می‌کنند؛ مانند پرش با اسکی، اسکی آلپاین، پرش سه گام، ژیمناستیک، راگبی، بوکس و جز آن.

### نیروهای عکس‌العمل زمین

این نیروها بیشتر به وسیله صفحه نیروسنج اندازه گیری می‌شوند. در قیاس با سینماتوگرافی و برق‌نگاری ماهیچه، اندازه گیری نیروی واکنش زمین به فهم مقدار نیروها، جهت آنها، و محل آنها نسبت به مرکز جرم کمک می‌کند. صفحه نیروسنج بعنوان ابزار متداول در بیشتر آزمایشگاههای بیومکانیک که در زمینه ورزشی کار می‌کنند، وجود دارد. نگرش جدید، صفحه نیروسنج طویل (۱۰-۱۵ متر) سه بعدی را در میدان ورزش برای اندازه گیریهای حرکات طبیعی ورزشکار توصیه می‌کند. در پی کاربرد موفقیت آمیز ثبت با صفحه نیروسنج برای بازیهای زمستانی کالگری<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۸ (ویرماویرتا و کومی، ۱۹۸۸)<sup>۲</sup>، تپه ۹۰ متری پرش با

دستگاههای دیگر سینماتیک ممکن است ابزارهایی مانند سیستمهای ثبت حرکت اوبتوالکتریک، شتاب‌سنج، الکترو گونیامتر را شامل شود. این ابزارها در محیط آزمایشگاه مورد استفاده فراوان دارند؛ زیرا کاربرد آنها در ورزشگاهها و یا در شرایط مسابقه محدودتر است. در هر حال، اطلاعات علمی اساسی و باارزشی را بوجود آورده‌اند که به طراحی آزمایشها و تمرینهایی برای مقاصد کاربردی‌تر در تمرین ورزشکاران کمک کرده است.

### سینتیک

با وجود اینکه اطلاعات فراوانی از روش توصیفی سینماتیک فراهم آمده است، اما این نوع پژوهش خیلی زود به فلات خود خواهد رسید و نوآوری دیگری، حتی برای مقاصد عملی از آن پدید نخواهد آمد. در حقیقت، بسیاری از فنون پخش تلویزیونی که در مسابقات مهم ورزشی مانند بازیهای المپیک به کار می‌رود، روشهای پیشرفته سینماتیک است. این اطلاعات امروز با روشی به عموم مردم عرضه می‌شود که بسیاری از بیومکانیسیتهای دهه ۱۹۷۰ از داشتن آن روشها بعنوان ابزار پژوهش خود مباحثات می‌کردند. بیومکانیستهای ورزشی واقعی و جدید بی‌آنکه اهمیت روش توصیفی سینماتیک را نادیده بگیرند، برای فهم حرکات ورزشی و برای طراحی برنامه‌های تمرینی بهتر همراه مربیان، بر روش جامعتری تکیه دارند. در روش آنها، سینتیک و اژدهای است که بیشتر به علت‌های نهفته حرکت توجه دارد تا نتایج حرکت.

### شاخصهای سینتیک در تحقیقات ورزشی

نیروها، انرژی، توان و کارایی که در حرکت انسان در کارند، برای فهم کاملتر حرکت عناصری ضروری هستند. نیز وقتی روشهای سینتیک به کار گرفته می‌شود، پژوهشهای بیومکانیکی و فیزیولوژیکی وحدتی شایسته‌تر و سودمندتر می‌یابند. دیدگاه سینتیک همواره به معنی افزودن ابزار

1. Calgary

2. Virnavirta & Komi



دستگاهی است که می‌تواند بیش از ۴۰ شاخص یک ورزشکار را به‌طور همزمان گردآوری کند. برای نمونه، یک ورزشکار رشته اسکی صحرانوردی در حال اسکی کردن یک واحد کامپیوتری را با خود حمل می‌کند که از منابع زیر اطلاعات گردآوری می‌کند:

(۱) شش تا هشت صفحه نیروسنج کوچک که روی هر دو اسکی نصب شده‌اند.

(۲) شانزده انتقال دهنده<sup>۵</sup> فشار که در زیر هر دو پا قرار گرفته‌اند.

(۳) انتقال دهنده‌های نیروی باتومها.

(۴) الکتروگونیامتر که اطراف مفصلهای زانو و مچ وصل شده‌اند.

(۵) هشت تا دوازده الکتروود برق نگاری ماهیچه که الگوهای فعالیت مهمترین عضلات را در اسکی صحرانوردی نشان می‌دهند.

از آنجا که این دستگاه، انجام حرکات طبیعی را به آزادی امکان‌پذیر می‌سازد، طرح آزمایشی را می‌توان به امتحان فنون تازه اسکی هدایت کرد. ثبت کامپیوتری، افزایش چشمگیر تعداد شاخصهایی را که بررسی می‌شود، امکان‌پذیر ساخته است. با تکنولوژی کنونی، ثبت ۱-۲ دقیقه فعالیت در یک زمان با میزان نسبتاً زیاد نمونه‌گیری در هر کانال میسر است. پیش‌بینی می‌شود که در آینده نزدیک، نمونه‌گیری از دستگاههای گردآوری اطلاعات تولید شود که بسیار سبک است (۲۰۰ گرم) و ثبت پیوسته تا ۶۰ دقیقه را ممکن می‌سازد، شکی نیست که این شیوه تحقیق، تاثیر مهمی بر علوم ورزشی و کاربرد آن در ورزش قهرمانی برجا خواهد گذاشت. دستگاههای ثبت کامپیوتری که قهرمانان با خود حمل می‌کنند، به ورزش خاصی محدود نمی‌شود و در بیشتر ورزشهای المپیک می‌توان آنها را به کار برد؛ اما کاربرد آن در

اسکی المپیک ناگانو در سال ۱۹۹۸ در منطقه جدا شدن اسکی‌باز، به یک صفحه نیروسنج دائمی به طول ۱۰ متر مجهز شده است (تکمیل و ساخت در سال ۱۹۹۳ توسط بخش بیولوژی فعالیت‌های جسمانی دانشگاه یواسکالا)<sup>۱</sup>.

## ضربه و اندازه حرکت<sup>۲</sup>

این دو در تجزیه و تحلیل مشروح و دقیق افزایش سرعت و در بررسی آثار حرکات موضعی در زمینه حرکات چرخشی بدن، شاخصهایی اساسی هستند. اسکیت هنری، شیرجه و پرش طول، نمونه فعالیت‌هایی هستند که این تحلیلها را می‌توان در آنها به کار برد. نیز می‌توان آنها را برای استفاده در همانندسازی کامپیوتری<sup>۳</sup> حرکت، بیشتر گسترش داد. همانندسازی و الگوسازی<sup>۴</sup> به‌خاطر دشواری کاربرد در حرکات زیست‌شناختی پیچیده مانند فعالیت‌های ورزشی آن قدر سودمند نبوده تا بعنوان ابزار پژوهشی به‌طور گسترده پذیرفته شوند. اما از لحاظ نظری، این روشها چنان قدرتی دارند که می‌توان باور کرد که در آینده نزدیک، اطلاعات ارزشمندی برای مربیان و ورزشکاران فراهم آورند.

## تحقیق در آزمایشگاه و در میدان ورزش

همانند پژوهشهای فیزیولوژی، تحقیقات بیومکانیکی می‌توانند و باید در محیط آزمایشگاه انجام شوند. یک آزمایشگاه بیومکانیک که گرایش عمیقی به پیشبرد روشهای تمرین ورزشکاران دارد، دارای امکاناتی است که انجام فعالیت‌های ورزشی به‌صورت همانندسازی یا اجرای واقعی حرکات ورزشی در شرایط کنترل شده در آن امکان‌پذیر باشد. این موضوع در مورد بسیاری از کشورها که ورزشکاران آنها رکوردهای موفقیته آمیزی در سطوح عالی ورزش بین‌المللی بر جای گذاشته‌اند، صادق است.

روش مهم دیگر، داشتن اتوبوسهای آزمایشگاهی سیار است که به ابزارهای جدید نظارت مجهزند. در این مورد می‌توان آزمایشگاه نویسنده را (P.V.K) مثال آورد که دارای

1. Jyuaskyla  
2. Momenta  
3. Computer simulation  
4. Modeling  
5. transducer

مؤثرتر از نیزه در پرش بانیزه از طریق آزمایش و خطا توسط خود ورزشکاران و یا مربیان آنها پدید آمده است. از روشهای علمی نیز برای بررسی مزایای تکنیک جدید نسبت به روش سنتی استفاده شده است. کار علمی معمولاً بعد از این مرحله هم ادامه می‌یابد و در آن تکنیک خاص، بهبود بیشتری به وجود می‌آورد.

در بعضی از رشته‌های ورزشی مانند اسکیت هنری و ژیمناستیک، تکنیکهای ابتکاری از طریق تفکر علمی تکامل یافته‌اند؛ اما الزاماً همیشه محصول طرحهای تحقیقی علمی صرف نبوده‌اند. ارزیابی عینی پیشرفتهایی در بهبود تکنیک که می‌توان آنها را به طرحهای تحقیقی نسبت داد، آسان نیست؛ چون بعضی از کشورها، کارهای علمی مرتبط با ورزش قهرمانی را به صورت سری و دور از دسترس بقیه دنیا نگاه می‌دارند.

در هر صورت، برای طراحی تکنیکهای جدید و بررسی ایمنی آنها برای ورزشکاران و نیز تماشاگران، باید از روش علمی استفاده کرد. به هر حال، علم فقط وقتی پیشرفت به همراه دارد که به صورتی متعادل، با تجاربی که مربیان و ورزشکاران به دست آورده‌اند، به کار رود.

### آثار احتمالی منفی علوم ورزشی بر تمرینات جدید

علم همواره بعنوان موجد پیشرفتهای مثبت تلقی شده است؛ اما وضعیت حقیقی را باید از چند دیدگاه مورد توجه قرار داد. تحلیل نقادانه ممکن است جنبه‌هایی را مطرح کند که به نفع استفاده از علم در تمرینات رو به توسعه جدید نباشد. در زیر، بعضی از پیامدهای منفی کارهای علمی مرتبط با تمرینات را به اختصار بررسی می‌کنیم.

**عملکرد جسمانی (زیست‌شناختی) در مقابل عملکرد فنی**  
شرکت در ورزش، بویژه ورزش قهرمانی همواره شیوه‌ای تلقی شده است که انسان در آن، کمال زیست‌شناختی

ورزشهایی که مستلزم تماس است (بوکس، کشتی، هاکی و غیره)، شاید آسان نباشد.

### تأثیر واقعی پژوهشهای علمی بر تمرینات ورزشکاران

#### روشها، فنون و وسایل تمرین

بیگمان آن دسته از علوم ورزشی که در این مقاله به آنها اشاره شد، در پیشبرد برنامه‌های تمرینات ورزشکاران تأثیر فراوانی داشته‌اند. در مورد معدودی از عوامل مؤثر در عملکرد جسمانی انسان پیشرفت بسزایی حاصل شده. در مورد نیازهای مفصل بیومکانیکی و فیزیولوژیکی رشته‌های ورزشی نیز پیشرفت بارز بوده است. علم هم در طراحی وسایل و مکانهای ورزشی کمک بسیاری کرده است؛ برای مثال با پژوهشهای عمیقی که در آنها ویژگیهای مختلف پیستها برای ایجاد مطلوبترین نوع کشسانی و در نتیجه اجرای دوییدن بهتر آزمایش شده، ساخت پیستهای دو و میدانی جدید توسعه یافته است. کفشهای ویژه دو و پرش، چوب اسکی و دوچرخه نیز توسط بسیاری از آزمایشگاههای مستقل و نیز شرکتهای تولیدکننده این وسایل تحت آزمایشهای دقیقی قرار گرفته و به طور علمی تکامل یافته‌اند. چوبها و پوتینهای اسکی که ورزشکاران امروز به پا می‌کنند، از لحاظ ایمنی و عملکرد ورزشی از نوعی که در دهه ۱۹۷۰ استفاده می‌شد، بمراتب بهتر است. چون انتظار می‌رود تحقیقات در زمینه ساخت وسایل ورزشی با سرعت کنونی ادامه یابد، روشن است که وسایل ورزشی در سال ۲۰۰۰ بمراتب از وسایلی که امروز مورد استفاده است، برتر خواهد بود.

آیا تحقیقات علمی در فنون و روشهای ورزش هم نوآوری کرده است؟

پاسخ عینی به این پرسش شاید این باشد که بیشتر نوآوریها و پیشرفت در تکنیکهای ورزشی مانند روش ۷ در پرش با اسکی، روش فاسبوری در پرش ارتفاع و استفاده

ورزشی است که می‌کوشند عملکرد را از راه‌های زیست‌شناختی بهنجار و پذیرفته بهبود بخشند.

### ایمنی ورزشکاران و تماشاگران

پژوهش و پیشرفت در وسایل ورزشی، نباید تنها با هدف بهبود عملکرد باشد. مسئله ایمنی نیز اهمیت بسیار دارد. این اصل در طراحی کفشهای ویژه دویدن که تکامل آنها بعد از افزایش فراوان حوادث و آسیب‌دیدگی دوندگان در دهه ۱۹۷۰ آغاز شد، بخوبی رعایت شده است. کفشهای دوندگان مارتن امروزی بوضوح از ایمنی بیشتری برخوردارند. جامعه دوندگان عادی و غیر قهرمانی نیز از دستاوردهای اخیر استقبال کرده است.

با وجود این، پیشرفتهای دیگری هم حاصل شده که جنبه‌های ایمنی در آن مورد توجه قرار نگرفته است. مثلاً با وجود اینکه چفت‌ها<sup>۱</sup> و پوتین‌ها در اسکی آلپاین ایمن‌تر شده‌اند، بعلمت ساخت چوبهای اسکی با قابلیت حرکت سریعتر حوادث در اسکی همچنان ممکن است افزایش یابد. حوزه دیگری که لازم است در آن اقدامات احتیاطی صورت گیرد، توسعه وسایل دوچرخه‌سواری است. دوچرخه، کلاه ایمنی و لباسهای دوچرخه‌سواری با کیفیت آیرودینامیکی بهتر، به بقین سرعت دوچرخه‌سواری را افزایش می‌دهد؛ اما در عین حال می‌تواند در مسابقات، حوادث جدی برخورد را نیز افزایش دهد. شاید ورزشهای با وسایل موتوری بهترین نمونه باشند. در این ورزشها باید بهبود عملکرد خودرو یا موتورسیکلت دست‌کم با اقدامات برابر در افزایش ایمنی راننده و تماشاگر همراه باشد.

### همه کشورها در بهره‌مندی از علوم ورزشی برابر نیستند!

کار پژوهشی در برنامه‌های آماده‌سازی ورزشکاران و عملکرد

(جسمانی و ذهنی) خود را با عملکرد خوب به نمایش می‌گذارد. عملکرد انسان در بیشتر ورزشها در حقیقت، طی دهها سال بهبود یافته است، با وجود این، باید پذیرفت که بسیاری از پیشرفتهای در رکوردهای جدید ورزشی به همان میزان از نوآوریهای تکنولوژی‌های ناشی شده‌اند که از منشأ فیزیولوژیک، بیومکانیک یا روانشناختی. غیر از آن دسته از رشته‌های ورزشی که شرایط بیرونی و وسایل آنها زیاد تغییر نکرده‌اند (مانند شنا) نتایج گذشته و حال سایر رشته‌های دیگر را نمی‌توان به طور عینی مقایسه کرد.

مثلاً ارزیابی اینکه عملکرد بهترین پرتابگران نیزه امروز تا چه پایه از پرتابگران دهه ۱۹۵۰ بهتر است، کار بسیار دشواری می‌باشد؛ زیرا نیزه طی مراحل بسیاری در ۳۰-۴۰ سال گذشته دستخوش تغییرات فنی شده است. مراد از هر یک از این تغییرات، اغلب بهبود کیفیت آیرودینامیکی نیزه بوده است تا مسافت بیشتری را در هوا طی کند. یک راه حل محتمل برای این مسئله، ممکن است استاندارد ساختن شدیدتر وسایل و نیز آزمایش ورزشکاران باشد. در هر حال، شاید منطقی نباشد از جامعه علوم ورزشی انتظار داشته باشیم که توسعه روشهای آزمایش را برای گروههای مختلف ورزشکاران متوقف سازند و با تلاش نکردن در جهت بهبود وسایل، موافقت کنند.

یک مشکل بزرگ دیگر در مقایسه عملکرد ورزشکاران، استفاده از انواع مختلف دوپینگ بوده است. و پیشرفت سریع در رکوردهای جهانی و زنده‌برداری بین سالهای ۱۹۶۴ و ۱۹۸۰ به احتمال فراوان بیشتر ناشی از استفاده از مواد نیروزا (مانند آنابولیک استروئیدها) بوده است تا پیشرفتهای طبیعی زیست‌شناختی. با آنکه فاصله زمانی بین شروع ابداع داروها و تشخیص استفاده از آنها کمتر می‌شود. در این مورد باید به خاطر فعالیت‌های شدید IOC و فدراسیونهای بین‌المللی از آنان سپاسگزاری کرد. اما جامعه ورزش باید همواره نسبت به مسئله دارو شناختی، پزشکی و اخلاقی هشیار باشد. این مسئله در حقیقت تلاش برخلاف آن دسته از دانشمندان علوم

۱. فیکس اسکی که پوتین را به اسکی وصل می‌کند. binding.



کارشناسان، و روشهای پزشکی بهتری برای رویارویی با اوضاعی که در دورانهای گذشته به ناتوانی منجر می‌شد، فراهم است. در سراسر سال، غذاهایی با تنوع بیشتر موجود است و آموزش تغذیه به‌طور کلی بهتر شده است.

با استفاده از مجموعه‌ای بهتر از افراد، در جستجوی عملکرد ورزشی بهتر، مربیان نیز توانسته‌اند شیوه‌های علمی‌تری را در برنامه‌های آمادگی ورزشکاران قرار دهند که بر ترکیبی از شواهد تجربی گردآمده از کار عملی و یافته‌های پژوهشهای علمی که مستقیم از آزمایشگاههای ورزشی می‌آید، استوار است. در نتیجه همه این عوامل، ورزشکاران قویتر، توانمندتر و با استقامت‌تر شده‌اند. می‌توان انتظار داشت که این روند در آینده نیز ادامه یابد. بویژه که استانداردهای بهداشت عمومی و تغذیه بهتر، در حال پیشروی به کشورهای در حال توسعه است.

### «رویکرد گروه» در آماده‌سازی و مسابقه

گروهی که با قهرمانان کار می‌کنند، از اعضای متفاوت با تواناییهای مختلف تشکیل می‌شوند تا مسئولیتهای مختلفی را به انجام برسانند. این افراد که برای آمادگی ورزشکار برای مسابقه کار می‌کنند، باید نماینده حوزه‌های گوناگون تخصص و تجربه باشند. در تاریخ ثبت شده است که ورزشکاران بیشتر در حالت نیمه انزوا و فقط با مربیها کار کرده‌اند.

چند سال پیش، پزشکانی با دانشی ویژه در مورد نیازهای ویژه ورزش و ورزشکاران، کار با قهرمانان ورزشی و مربیان را برای پیشگیری از آسیب‌ها، رویارویی با مسایل ویژه پزشکی و توانبخشی ورزشکاران آسیب‌دیده و ضعیف آغاز کردند، یک تخصص جدید پزشکی پدید آمد که به نام «پزشکی ورزش» معروف شد. پزشک ورزشی یا «پزشک تیم» بعنوان یک متخصص تندرستی خاص، نوآوری این قرن است. انجمنهای ملی و بین‌المللی پزشکی - ورزشی تا پیش از سال ۱۹۲۰ تشکیل نیافته بودند.

یک دستاورد تازه‌تر، پدید آمدن دانشمندانی است که با

ورزشی، گران و مستلزم آزمایشگاههایی است که برای بسیاری از حوزه‌های تحقیق مجهز باشد. این امر به نابرابری کشورها در برخورداری از امکان هدایت و انجام کارهای پژوهشی منجر می‌شود. روشن است که امکان استفاده از پژوهش علمی، به وضعیت اقتصادی یک کشور بستگی دارد و متأسفانه ملل دنیا از این لحاظ برابر نیستند. پس این خطر وجود دارد که فاصله بین کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال توسعه بیشتر شود. برای پیشگیری از افزایش این فاصله، لازم است اقدامات خاص صورت گیرد.

### گرایشهای آینده

پیشرفت عملکرد در همه فعالیت‌های ورزشی با تحولات هر دهه همراه بوده است. در رشته‌هایی که عملکرد با زمان یا مسافت ثبت می‌شود، بروشنی می‌توان دید که ورزشکاران توانسته‌اند بیشتر و بالاتر بپرند و در شنا، دوچرخه‌سواری و قایقرانی تندتر حرکت کنند. با افزایش پیچیدگی ورزشها و مهارتهای جسمانی اسکیت‌بازان هنری، ژیمناست‌ها و شیرجه‌روندگان از تخته و سکو، تغییر در نظام امتیاز دادن ضروری شده است. دلایل زیادی وجود دارد که عملکرد بهتری را می‌توان در آینده انتظار داشت. بهبود شرایط عملکرد ورزشی به‌طور مستقیم با گرایشهای زیر ارتباط دارد:

### پیشرفت طبیعی

بخش وسیعی از پیشرفتهای دیده شده را می‌توان به وضعیت جسمانی بهبود یافته قهرمانان زن و مرد نسبت داد. آنان قویتر و از هم‌تایان دهه‌های پیشین خویش توانمندترند و در رشته‌هایی که این عوامل اهمیت دارند، ورزشکاران بلندقامتر و یا پرعضله‌ترند. از این لحاظ، یکی از عاملها، بهبود در وضعیت بهداشت و تغذیه به‌صورت بین‌المللی بوده است. به لحاظ بهبود وضع بهداشت عمومی (بهسازی، آب‌آشامیدنی، نگهداری غذا و...) کودکان و نوجوانان در معرض بیماریهای کمتری هستند و وقتی به بیماری دچار می‌شوند، امکانات،

سبکتر و کارآمدتر، لباسهایی با کیفیت آیرودینامیکی بیشتر و پاروهایی که به روش علمی طراحی شده‌اند، فقط نمونه‌های محدودی از دستاوردهای بسیاری است که در عملکرد بهتر مشارکت داشته‌اند. در این راستا، دنیای ورزش به بهره‌مندی از پیشرفت‌های علمی و فنی در توسعه ساختار و مواد ادامه خواهد داد.

دوچرخه‌سواری، ورزشی است که در آن، کاربرد اصول اساسی جسمانی، طراحی مهندسی هوشمندانه و استفاده از مواد جدید به ایجاد ابزاری منجر شده است که نیروی مقاوم باد، اصطکاک داخل و انرژی مصرفی دوچرخه‌سوار را به طور مؤثری کاهش داده است. استفاده از طرح آیرودینامیک و مواد مؤثری نیز به ساخت کلاه ایمنی و لباسهایی منتهی شده است که در موفقیت بیشتر ورزشکار مؤثرند.

مواد تازه و طرح‌های علمی، وسایل حفاظتی را نیز بهتر کرده است. پیشگیری از آسیب‌ها، نه تنها در مسابقه، بلکه در آماده‌سازی برای مسابقه، یعنی دوران طولانی تمرین نیز مهم است. همکاری بیومکانیسمین، مهندس و پزشک در ساخت چنین وسایلی، به طور مؤثری در کاهش آسیب‌های نیم قرن گذشته دخالت داشته است. به این ترتیب، ورزش به استفاده از دستاوردهای علمی و فنی ادامه خواهد داد.

#### تغذیه

حوزه‌ای که سرعت رشد کرده، تغذیه ورزشی است. این حوزه در دهه گذشته در صف مقدم قرار داشت و هنوز هم بعنوان رشته‌ای از علوم کاربردی مورد مراجعه ورزشکاران و مربیان است. نیازهای تغذیه‌ای و تأمین آب دفع شده در مرحله آمادگی برای مسابقه و گاه طی مسابقه برای هر ورزش منحصراً به فرد است. پیدایش گزارش تحقیقات در دهه ۱۹۶۰ شروع شد؛ اما بررسیها از لحاظ روش تحقیق در همین اواخر پختگی بیشتری یافت و با نیازهای ورزشها به طور ویژه متناسب شد. پژوهشهایی که به دست متخصصان حرفه‌ای تغذیه و رژیم غذایی به انجام رسید، مشخص ساخت که

بررسی عملکرد ورزشی و بهبود برنامه‌های آماده‌سازی و مسابقه سروکار دارند. این افراد که از شاخه‌های علمی بیومکانیک ورزشی، فیزیولوژی ورزشی، روان‌شناسی ورزشی و تغذیه ورزشی هستند و آموزشهای تخصصی دیده‌اند، تخصص و تجربه را به محلهای ورزشی آورده‌اند تا ورزشکاران بتوانند به عملکردی تندتر، بالاتر و قویتر دست یابند. علوم ورزشی، پدیده‌های بسیار تازه‌ای هستند که از نیمه این قرن بیشترین پیشرفت را با سرعتی که با تصاعد هندسی شتاب می‌یابد، داشته‌اند. متأسفانه بسیاری از باشگاههای ورزشی، نهادهای آموزشی و سازمانهای ورزشی ملی نتوانسته‌اند ارزش منافع مشارکت دانشمندان ورزشی و حتی مهمتر از آن، سودمندی مضاعف همکاری گروه دانشمندان ورزشی و پزشکان ورزشی را با مربیان و ورزشکاران درک کنند.

هر چه دیدگاه همکاری گروهی علوم ورزشی پزشکی - ورزشی برای آماده‌سازی ورزشکاران برای مسابقه رایجتر و پذیرفته‌تر می‌شود، به یقین ترکیب پیشرفت طبیعی و «گروه ورزشی» تداوم پیشرفت در عملکرد ورزشی را در آینده قطعی می‌سازد. همچنین دیدگاه کار گروهی بعنوان یک گرایش، شدت فزاینده‌ای خواهد یافت.

روش همکاری گروهی، به برنامه‌های بدنسازی و تغذیه‌ای منجر خواهد شد که عملکرد مطلوب را برای هر یک از قهرمانان ممکن می‌سازد. از آنجا که دستاوردهای علمی، دانش کارکرد بدن انسان و سازگاریهای آن با نیازهای فیزیولوژیک است، که برای رفع نیازهای خاص یک ورزشکار مورد استفاده قرار می‌گیرد، گرایش آینده به سمت بهبود عملکرد ناشی از آمادگی بهتر خواهد بود.

#### وسایل و امکانات ورزشی

نوآوری در وسایل و امکانات ورزشی بمیزان زیادی در ارتقای عملکرد ورزشی مشارکت داشته است. کفشهای سبکتر و ویژه دویدن، نیزه پرش تکامل یافته، دوچرخه‌های

اینکه در این مورد مقالات تحقیقی زیادی نوشته شده است، اما تحقیقات آینده اطلاعات بهتری در مورد تأمین آب طی تمرین، پیش از مسابقه، طی مسابقه و در زمان استراحت و بازیافت پس از تمرین و مسابقه به بار خواهد آورد. تغذیه ورزشی در سالهای آینده همچنان اهمیت بیشتری خواهد یافت.

### وسایل بدنسازی

پیش از دهه ۱۹۶۰، وسایل موجود برای بدنسازی ورزشکاران به وزنه و قرقره‌های دیواری محدود می‌شد. با پیدایش علاقه‌مندی روزافزون عموم مردم به آمادگی جسمانی، استفاده از ورزش و بدنسازی در طب پیشگیری و بازتوانی و دیدگاه‌های علمی‌تر در تمرینات ورزشی اقسام متعددی از وسایل تمرین در بازار نمایان شد. ماشینهای بدنسازی بسیاری برای حرکات خاص بدن پدید آمد که از وزنه، ابزارهای کش سان<sup>۲</sup> و ساز و کارهای هیدرولیک برای ایجاد نیروی مخالف و یا نیروی مقاومت استفاده می‌کردند. ماشینهای موتوردار با کنترل‌های الکتریکی ساخته شده که اندازه حرکت را تنظیم می‌کنند. متغیرهایی مانند نیرو، کار، گشتاور و توان بطریق الکتریکی محاسبه و بررسی می‌شدند. بنابراین، این ابزارها می‌توانست هم برای کنترل و هم ثبت حرکات به کار روند. به این ترتیب، چنین ابزارهایی نه تنها در مجموعه امکاناتی که برای بدنسازی ورزشکاران به کار می‌رفت، بلکه در آزمایشگاهها و درمانگاهها نیز مورد استفاده قرار گرفتند.

ترکیب دستیابی به وسایل جدید و روش علمی‌تر، به افزایش قدرت، توان و استقامت در بهبود عملکرد ورزشکاران کمک بسیار کرد. همان‌طور که تکنولوژی ابزارسازی، و علم تمرین به پیش می‌روند، وسایل بدنسازی متکاملتری برای استفاده در بدنسازی و ورزشی، پیشگیری از آسیب، توانبخشی و پژوهش پدید می‌آیند.

بسیاری از ورزشکاران در ایجاد اساس تغذیه مناسب به لحاظ عدم پیروی از قوانین بنیادی مصرف غذا در ایجاد یک پایه تغذیه‌ای مناسب ناتوان هستند برای انرژی مورد نیاز فعالیت ورزشی، عضله، کربوهیدراتها را بعنوان منبع اصلی و برتر انتخاب می‌کند. چون نیاز به کربوهیدرات نمی‌تواند با مصرف غذا در طی تمرین یا مسابقه تأمین شود، ورزشکار باید یک رژیم غذایی هفتگی برگزیند که محتوای کربوهیدرات آن زیاد باشد تا اطمینان یابد که ذخیره کربوهیدرات بدن (گلیکوژن در خود عضلات و در کبد) کافی است. اگر تمرین و مسابقه مستلزم فعالیت طولانی و با مصرف انرژی زیاد همراه است، دست کم دو سوم کالری دریافتی روزانه ورزشکار باید از کربوهیدرات باشد. همچنین باید اطمینان یافت که مقدار کافی از ویتامینها و مواد معدنی بعنوان بخشی از رژیم غذایی معمول مصرف می‌شود. برای اطمینان از داشتن رژیم مغذی، هر ورزشکار باید به طور مستقیم با کارشناس تغذیه همکاری کند.

یکی دیگر از جنبه‌های مشاوره در تغذیه، نیاز مبرم به از میان بردن درک غلط و افسانه بی‌پایه‌ای است که در مورد نیازهای غیرواقعی رژیم غذایی و مواد غذایی جادویی رو به گسترش است. ورزشکاران پیوسته تلاش می‌کنند تا از هر وسیله ممکن که به امتیازی در رقابت می‌انجامد، استفاده کنند. یا اگر احساس می‌کنند که ورزشکاران دیگر، مقام قهرمانی را از راه اعمال خاصی به دست می‌آورند، خود به خود روش آنان را تقلید می‌کنند. این امر به کسب رفتارهایی غلط مانند استفاده از مقدار زیاد پروتئین یا مکملهای پر ویتامین منجر می‌شود. سوداگران همواره آماده‌اند تا محصولات هم‌چون «ژله سلطنتی»<sup>۱</sup> (عسلی که زنبورها برای زنبور ملکه تهیه کرده‌اند) را که به غلط ادعا می‌شود از کیفیت انرژی بهتری برخوردار است، عرضه کنند.

موضوع تأمین و تعادل آب بدن با آنکه ساده به نظر می‌رسد، به خاطر ارتباط تأمین مناسب آب بدن با عملکرد عضلات و تنظیم دمای بدن، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. با

1. Royaljelly

2. Elastic



## اشاعه اطلاعات علمی

مجموعه اطلاعات علمی که توسط پژوهشگران در محیط آزمایشگاه و از راه آزمونها در ورزشگاهها گردآوری می شود، اگر عمومیت نیابد، برای ورزشکاران، مربیان و دیگر افراد مرتبط با برنامه های ورزشی چندان معنا نخواهد داشت. به طور سنتی، گزارش یافته های تحقیقی در اجلاسهای انجمنهای علمی بیومکانیسیها، فیزیولوژیستها، روان شناسان و جز آن و نیز در مجلات پژوهشی این نهادها عرضه می شود. این شیوه برای توزیع اطلاعات میان اعضای یک انجمن علمی و تشویق همکاری میان افراد، روش ممتازی است؛ اما متضمن احتمال ایجاد این محدودیت عمده است که اطلاعات به مربیان و ورزشکاران نرسد.

در سالهای اخیر، کنفرانسها، کنگره ها و کارگاههای بسیار متنوعی توسط ICSSPE، کمیسیون پزشکی IOC و فدراسیون بین المللی پزشکی - ورزشی برگزار و عرضه شده است که هدف آنها نه تنها گرد هم آوردن دانشمندان علوم ورزشی، بلکه اختلاط آنان با مربیان و افراد حرفه های دیگر بوده است. علاوه بر آن، نشریاتی پدید آمده اند که در آنها، اطلاعات اساسی و کاربردی در قالبی بسیار ساده و آسان عرضه شده است تا بر مضامین کاربردی تأکید کند. هم مربیان و هم ورزشکاران به این نشریات دسترسی دارند. اطلاعات علمی از طریق این نشستها و انتشارات به طور گسترده ای اشاعه می یابد و در نتیجه، ورزشکار در پیشبرد برنامه های بدنسازی و امکانات مسابقه ای از آن بهره مند خواهد شد. این پیشرفت در افزایش تبادل اطلاعات علمی بسیار مهم است؛ اما باید به گونه ای سازماندهی شود که دانشمندان و مربیان کشورهای در حال توسعه نیز از این برنامه ها بهره مند شوند. روند همکاری بیشتر دانشمندان ورزشی، پزشک ورزشی، مربی و ورزشکار ادامه خواهد یافت و بر تعداد نشستها و انتشارات مربوط به کاربرد علوم و پزشکی در تمرین و ورزش افزوده خواهد شد.

## چکیده

علوم ورزشی حوزه های پژوهشی نسبتاً جدیدی ایجاد کرده است. افراد علمی مرتبط تنها اخیراً در عرصه مسابقات قهرمانی شرکت می کنند. اطلاعات پژوهشی که طی سی سال گذشته در حوزه های بیومکانیک ورزشی، فیزیولوژی ورزشی، روان شناسی ورزشی و شاخه های مربوط گرد آمده است، در ایمنی ورزشکار و نیز بهبود عملکرد انسان نقش بسیار دارد. همراه با ابداع ابزارها و روشهای تازه، همچنان بر دقت سنجش و اندازه گیری افزوده می شود.

با ادامه یافتن رشد علوم ورزشی، ورزشکاران هر یک از نسلهای آینده از منافع که دانش به عرصه تمرین و مسابقه ارزانی داشته، بیشتر بهره خواهند برد و سریعتر، بالاتر و قویتر عمل خواهند کرد. علوم ورزشی آینده، به مشارکت مهمی در جهت نیل به هدفهای المپیک سیتیوس، آلتیوس و فورتیوس<sup>۱</sup> ادامه خواهد داد.

## منابع و مآخذ:

1. Dirix, A., Knuttgen, H. G., & Tittel, K. (eds.) (1992) *The Olympic Book of sports Medicine*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
2. Dainty, D. A. & Norman, R.W. (eds.) (1987) *Standardizing Biomechanical Testing in sport*. Human Kinetics, Champaign, IL.
3. Komi, P.V. (ed.) (1992) *Strength and Power in sport*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
4. Knuttgen, H.G. & Kraemer, W.J. (1987) *Terminology and measurement in exercise performance*. *Journal of Applied Sports Science Research*, 1, 1 - 10.
5. McDougall, J.D. (ed.) (1991) *Physiological Testing of the High Performance Athlete (2nd Edition)*. Human

1. Citius, Altius, Fortius

شعار المپیک بمعنی سریعتر، بالاتر و قویتر است.

Kinetics Publishers, Champaign, IL.

6. Shephard, R.J. & Åstrand, P - O. (eds.) (1992) Endurance in Sport. Blackwell Scientific Publications Oxford.

7. Virmavirta, M. & Komi, P.V. (1989) The takeoff forces in ski Jumping. International Journal of Sport Biomechanics, 5 (2), 248 - 257.

Canadian Journal Of Applied Physiology

Vol.23 - No.1 - February 1997

مجله کانادایی فیزیولوژی کاربردی  
مجله کانادایی فیزیولوژی کاربردی، به شکل فصلنامه  
مردم انجمن کانادایی فیزیولوژی ورزشی و بهداشت  
انتشارات Health Research Institute می شود. این نشریه  
محتوی آخرین یافته های علمی در زمینه فیزیولوژی ورزشی  
است. در این شماره مقالات زیر قابل دسترسی است:

برگه بازنگری در مورد اثرات کم کاری تیروئید  
اثرات فیزیولوژیکی در مسابقات اسکیت سرعت  
بررسی چربی قلب در ورزشکاران  
بررسی فیزیولوژیکی در ورزشکاران

اثرات ۵ روز تمرین در زمین چمنگرد فیتنس  
بهبود در حالت استراحت در ورزشکاران  
مقایسه مصرف سوخت در ورزشکاران

در جریان تمرینات فیزیکی  
مطرح لیست سوخت مورد نیاز در ورزشکاران  
ورزشکاران زن و مرد در حالت استراحت  
مقایسه بین آمادگی جسمانی در ورزشکاران  
مشاوره های علمی در زمینه فیزیولوژی ورزشی

Scotts Marketing

February 1997

مجله علمی ورزشی به صورت ماهانه در مورد فیزیولوژی  
در ورزشکاران  
مختلف در زمینه فیزیولوژی ورزشی و علوم ورزشی  
فیزیولوژی ورزشی و بهداشت در زمینه فیزیولوژی ورزشی  
مقالات زیر قابل دسترسی است:



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی