

علمی کاربردی ورزشی

تمرین، تکنولوژی و تکامل عملکرد خارق‌العاده

اسکات ریوالد
اسکات روداو

سپیده لطیفی
دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران
و کارشناس گروه بهداشت و طب ورزشی دانشگاه تهران

علی امامی
دکترای فیزیولوژی ورزشی

شهربانو جمعه پور
هیأت علمی دانشکده فنی و حرفه ای دخترانه دکتر شریعتی

عبدالرضا ریاحی
کارشناسی ارشد مدیریت ورزشی



قیمت با اسکن QR CODE



۵

پیشگفتار مؤلفین

۸

مقدمه مترجمین

۹

فصل ۱ تغذیه: سوخت‌گیری به منظور عملکرد

۳۱

فصل ۲ افزایش عملکرد و کنترل دوپینگ

۵۵

فصل ۳ روان‌شناسی شنا: آمیزش ذهن و بدن

۸۳

فصل ۴ رشد و تکامل

۱۰۳

فصل ۵ پزشکی ورزشی: آسیب‌های ورزشی و روش‌های پیشگیری

۱۱۳

فصل ۶ پزشکی ورزشی: بیماری‌ها و سلامت عمومی

۱۳۵

فصل ۷ بدنسازی و تمرینات قدرتی برای بهبود عملکرد



جلد اول: علم مکانیک و تکنیک شنا

- فصل ۱: دینامیک مایعات، نیروهای رانشی و مقاوم ۹
- فصل ۲: تکنیک شنای کرال سینه ۳۳
- فصل ۳: تکنیک شنای کرال پشت ۶۵
- فصل ۴: تکنیک شنای قورباغه ۸۷
- فصل ۵: تکنیک شنای پروانه ۱۰۳
- فصل ۶: تکنیک‌های استارت و برگشت ۱۱۵
- فصل ۷: تجزیه و تحلیل شنا با استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی ۱۴۵



جلد دوم: جنبه‌های فیزیولوژیکی تمرین و رقابت

- فصل ۱: سیستم‌های انرژی و فیزیولوژیکی ۹
- فصل ۲: زمان‌بندی و برنامه‌ریزی تمرین ۳۱
- فصل ۳: تأثیر تیپرینگ بر عملکرد ۶۹
- فصل ۴: استراتژی‌های روز مسابقه ۱۰۱
- فصل ۵: تجزیه و تحلیل عملکردهای نخبه در شنا ۱۲۱
- فصل ۶: بیش‌تمرینی و ریکاوری ۱۴۵



جلد چهارم: ملاحظات گروه‌های خاص

- فصل ۱: شناگران نوجوان ۹
- فصل ۲: شناگران بزرگسال ۲۷
- فصل ۳: شناگران زن ۵۱
- فصل ۴: شناگران آب‌های آزاد ۶۷
- فصل ۵: شناگران معلول ۹۵

به کتاب "علم شنای رقابتی" خوش آمده‌اید. کتابی بی‌نظیر که از ترکیب دو بخش علم شنا و علم پزشکی همراه با تمرینات کاربردی به وجود آمده است. بیشتر مواقع پیش آمده که مقاله‌ای یا فصلی از کتاب را خوانده‌اید که به تشریح مختصری از علم تمرین و شنا کردن پرداخته است در حالی که از خود می‌پرسید، چگونه من این مفروضات و اطلاعات را برای ورزشکارانی که با آنها کار می‌کنم، به کار گیرم؟ اهداف کتاب علم شنای رقابتی شکستن موانع و شکاف‌های بین تئوری و تمرین است، بدین گونه که مؤلفین به دنبال ایجاد یک تئوری بنیادین هستند. آنها قبل از وارد شدن به مباحث، اطلاعاتی راجع به وضعیت شناگران در داخل آب، وضعیت مریبان در محیط استخر و والدین منتظر در سکوها ارائه می‌دهند. در دنیای شنا تغییرات قابل توجهی در دهه‌های گذشته روی داده است. تغییراتی در استفاده از لباس‌های مخصوص شنا را شاهد بوده‌ایم که حتی تأثیر معناداری بر عملکرد گذاشته‌اند. ورزشکارانی را مشاهده کرده‌ایم که از مواد نیروزا برای کسب برتری گاهی اوقات به طور قانونی و یا به طور غیرقانونی استفاده کرده‌اند تا به بهترین نتیجه در رقابت دست یابند.

ما تعدیلات و تغییراتی در شیوهی تمرینات ورزشکاران و مریبان تمرین و به‌کارگیری تکنیک‌های لازم در شناها را شاهد بوده‌ایم، تا این که به بهترین و سریع‌ترین زمان لازم دست یابند. همچنین شاهد ارتقای شنای حرفه‌ای در شناگران نخبه بوده‌ایم. هیچ ورزشکاری به اوج عملکرد خود دست نمی‌یابد مگر آن که به موارد مهمی از جمله تغذیه‌ی ورزشی و روانشناسی ورزشی توجه کرده باشد. توجه زیادی به تشریح تکنیک شناها و تحلیل عملکرد در مسابقات برای افت سرعت شنای هر ورزشکار شده است. درست است ورزشکاری که به سطح المپیک می‌رسد، هر چیزی می‌تواند بر عملکردش تأثیرگذار باشد. تمرکز ما بیشتر برای ارتقاء اصول علم تمرین و علم پزشکی لازم برای شناگران سطح دانشگاهی، دبیرستانی، شناگران رده‌های سنی و نیز شناگران ماهر و سه‌گانه کار بوده است. در واقع همه‌ی شناگران در پی این هستند که در شرایط ایمن و دور از آسیب به شنای سریع دست یابند. محتویات کتاب علم شنای رقابتی به ورزشکاران و مریبان کمک خواهد کرد تا اطلاعات علمی را که تأثیر مثبت بر عملکرد می‌گذارند، کسب کنند.

اهداف

اگر مروری بر ادبیات شنا داشته باشید. با صدها مطلب و بحث در این زمینه مواجه شده‌اید. اما چه چیزی شما را می‌تواند به این اطلاعات برساند؟ بیشتر مربیان و ورزشکاران زمانی را برای مطالعه و خلاصه کردن تحقیقات انتشار یافته اختصاص نمی‌دهند. حقایق ناشی از مقالات علمی اساساً اطلاعات کاربردی را به مخاطب نمی‌دهد و به آسانی می‌توان پی برد که تلاش‌ها خیلی موثر نبوده و حتی در برخی موارد ناامیدکننده هستند. این اطلاعات مفید از مطالعات جمع‌آوری شده و در قالبی گنجانده شده‌اند که برای درک آن آسان بوده و کاملاً مرتبط با چالش‌های موجود بین مربیان و ورزشکاران در دنیای واقعی شنا هستند. بنابراین می‌توانید کتاب علم شنای رقابتی را مطالعه کنید. اطلاعات ارائه شده در این جا این است که یک شیوه‌ی آسان برای درک آسان از واژگان و مثال‌های کاربردی استفاده شده که برای مربیان، ورزشکاران و والدین قابل فهم هستند. پیشنهادات تمرینی و نمونه فعالیت‌های ورزشی با اطلاعات واقعی و قابل استفاده در کتاب ارائه شده است. برای آنهایی که می‌خواهند به مطالعه‌ی عمیق‌تر بپردازند، هر فصل یک لیست جامعی از منابع ارائه کرده است که شما را به طور مستقیم به تحقیقات و انتشارات اخیر ارجاع می‌دهند. شما به عنوان مربی و یا شناگری که به طور رقابتی شنا می‌کنید و نیز شناگری که آماتور است می‌کند، می‌توانید از محتوای این کتاب بهره بگیرید.

محتوا

کتاب علم شنای رقابتی در چهار جلد سازمان یافته است.

جلد اول، ابعاد تکنیکی شنا را مورد بررسی قرار داده است. فصول در رابطه با درک مکانیک شنا کردن است. بدین گونه که، شناگران چگونه نیروی انفجاری در انتهای حرکت کشش آب تولید کنند و نیز نگاهی نزدیک به ابعاد تکنیک اختصاصی شناها دارد. این فصول آخرین اطلاعات علمی از مطالعات داخل استخر با استفاده از شبیه‌سازهای کامپیوتری از عملکرد شناگران ارائه کرده‌اند. بعلاوه، این بخش به نظر می‌رسد از فناوری‌های جدید و راه‌هایی که می‌توان آنها را در تشریح تکنیک شناهای پیچیده و بهبود عملکرد در داخل آب به کار برد، استفاده کرده است.

جلد دوم، بر تمرین و رقابت تمرکز دارد. سؤالاتی که اغلب مطرح می‌شود، بهترین شیوه برای آماده شدن برای رقابت چیست؟ آیا من واقعاً باید روزانه ۳ ساعت تمرین برای یک مسابقه‌ای که کمتر از ۲ دقیقه طول می‌کشد، انجام دهم؟ این بخش از کتاب علم شنای رقابتی به چگونگی پاسخ بدن به تمرین و آن چه می‌تواند برای آماده‌سازی مطلوب بدن برای رقابت مهیا سازد، بحث می‌کند. فصول این بخش، مواردی از قبیل فیزیولوژی شنا، زمان‌بندی و طراحی

تمرین و نیز کاهش تمرینات را مورد بحث قرار داده است. اطلاعاتی در مورد چگونگی شنای ورزشکاران نخبه در مسابقات و نیز مربیان و ورزشکارانی که می‌توانند در روز مسابقه بر بهبود عملکرد تمرکز کنند، ارائه شده است.

جلد سوم، به حوزه‌ی علم تمرین و تأثیرگذاری آن بر عملکرد، از قبیل تغذیه، روانشناسی ورزشی، آسیب‌ها و جلوگیری از بیماری‌ها مربوط می‌شود. همه‌ی این حوزه‌ها در بهبود عملکرد شنا مهم هستند، که برخی مواقع به دلیل تمرکز صرف بر تکنیک و تمرین نادیده گرفته می‌شوند. همچنین یک فصل، شامل رشد و نمو و به حداکثر رساندن دوره‌ی تکامل شناگران می‌پردازد. رشد و نمو یک موضوعی است که در هر فصلی از این کتاب یافت می‌شود، زیرا بر تمریناتی که ورزشکار انجام می‌دهد، تأثیر می‌گذارد. همان‌طور که چندین بار اعلام شد، ورزشکاران جوان هم چون بزرگسالان نیستند. چگونگی تمرین مربی برای افراد ۱۰ ساله به طور چشمگیری متفاوت از تمرین مربی برای افراد ۲۰ ساله خواهد بود. به خاطر داشته باشید، مهم نیست که فرد ۱۲ ساله در چه حدی و یا چقدر مستعد است، بلکه باید آگاه بود که او هنوز به بلوغ کامل مثل "مایکل فلپس" نرسیده و مطمئناً نباید به روش وی تمرین کند.

در نهایت، **جلد چهارم** مربوط به گروه شناگران خاص از قبیل ورزشکاران زن می‌شود. ما تفاوت خاصی بین زنان و مردان ورزشکار و نیز برای مربیانی که با این گروه کار می‌کنند، قائل شده‌ایم. فصل‌های اضافی برای شناگران بزرگسال، شناگران گروه‌های سنی مختلف، شناگران آبهای آزاد و شناگران معلول اختصاص داده شده است. هیچ منبع دیگری در بازار بدین گونه اطلاعات جامعی را در یک جا ارائه نداده است، تنها موقعی افکار و عقاید خود را اشتراک بگذارید که بهترین نتیجه برای ورزشکاران حاصل گردد. همه و همه در این کتاب است و امیدواریم که شما از خواندن آن لذت ببرید. مطمئن هستیم که اطلاعات موجود در علم شنای رقابتی شما را مجبور خواهد کرد، چه به عنوان مربی و چه ورزشکار، به سطح جدیدی از عملکرد دست پیدا کنید.

حمد و سپاس خدایی را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگ این مرز و بوم در زمینه‌ی انتشار کتب علمی دانشگاهی گام کوچکی برداریم و در انجام رسالتی که بر عهده داریم مؤثر واقع شویم. گستردگی علوم و توسعه‌ی روز افزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات چشمگیر در سطح جهان باشیم. این گسترش و توسعه، نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب (به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاع‌رسانی) را بیش از پیش روشن می‌نماید.

به مجموعه‌ی علم شنای رقابتی خوش آمده‌اید. کتاب حاضر یک کتاب مرجع و تجمیعی از پژوهش‌ها و دست آوردهای علمی، در رابطه با نحوه‌ی آماده‌سازی اصولی شناگران مطرح جهان در مسابقات است. محتوای کتاب در نوع خود کم نظیر بوده و به جرأت می‌توان عنوان کرد که یکی از ارزشمندترین کتاب‌ها در حیطه‌ی ورزش و بهترین کتاب در خصوص "آماده‌سازی اصولی شناگران برای رقابت" به حساب می‌آید. مباحث این کتاب توسط اسکات ریوالد و اسکات رادو متخصصین سرشناس علوم ورزشی و پزشکی آمریکا، ظریف و زیبا با جنبه‌های علمی شنا ویژه مربیان و ورزشکاران پیوند خورده است. امروزه در دنیای ورزش تغییرات زیادی به وجود آمده است، ورزشکاران به دنبال بهترین شیوه‌ها جهت کسب برتری در هر رقابتی هستند، که در این مورد رشته‌ی ورزشی شنا مستثنی نیست. شاید با شناگرانی در ارتباط باشید که مثلاً برای ایجاد تغییر در ترکیب بدن، از تکنولوژی‌های جدید در طی تمرینات بهره می‌برند تا به بهترین عملکرد برسند یا شناگرانی که از روانشناسان متخصص استفاده می‌کنند، تا به اوج آمادگی روانی خود در یک رقابت دست یابند. در واقع همه‌ی آنها نشان دهنده‌ی این است که همه‌ی ورزشکاران در پی پیشرفت‌های بزرگ و جدیدی هستند. در نتیجه در این کتاب چگونگی بهره‌گیری از روند اصولی تمرینات شنا به صورت مباحث تشریحی همراه با تصاویر مربوطه ارائه شده است و می‌توانید با رعایت کردن آن نکات، به اوج عملکرد خود دست یابید و از موارد آسیب‌زا تا جای ممکن، مصون بمانید. در پایان امید است کتاب حاضر مورد استفاده‌ی دانشجویان، مربیان و ورزشکاران شنای کشور قرار بگیرد. بدیهی است که این نوشتار عاری از اشتباه نیست و یکی از راه‌های رفع و اصلاح آن راهنمایی‌ها و یادآوری‌های شما عزیزان است که امیدواریم دریغ نفرمایید.

با سپاس

سپیده لطیفی - علی امامی - شهربانو جمعه پور - عبدالرضا ریاحی



تغذیه: سوخت‌گیری به منظور عملکرد

Charlene Boudreau

هدف اولیه اکثر شناگران در هر مسابقه‌ای این است که سریع‌تر شنا کرده تا زمان بهتری (کمتری) کسب کنند. این دستاورد تمرینی از طریق فعالیتی حاصل می‌شود که با تفکر تجویز شده باشد و پاسخ‌دهی و نیز انطباق تمرین را ارتقا بخشد. چنین تمرینی عمدتاً شامل عناصری با اهداف زیر است:

- ایجاد سیستم‌های انرژی ایروبی و غیرایروبی
- ایجاد مکانیک‌های استروک مؤثر و کارآمد
- ارتقای قدرت و آماده‌سازی عضلات
- بهبود کنترل عصبی-عضلانی و فرایندهای عصبی مربوط به عملکرد شنا و
- برنامه‌های تغذیه‌ای که بر سوخت‌گیری و ریکاوری کافی، تمرکز دارند.

موضوع این فصل مربوط به این گزینه آخر است. در نهایت، هر چند تمرین شامل نفس‌گیری، ساختار، گرم کردن یا شنا کردن باشد، هر حرکت و انقباض عضلانی نیازمند انرژی درونی است. غذا و نوشیدنی‌هایی که می‌خوریم در ساخت و نگهداری این ذخیره‌ی انرژی کمک می‌کنند و به این ترتیب بر عملکرد شناگر در استخر تأثیر می‌گذارند می‌شود. آن را فقط تمرین بنامید یا تمرین همراه با تغذیه که انرژی مورد نیاز تمرین، ریکاوری و تمرین مجدد را تأمین می‌کند. شناگرها بیشتر از تصورشان بر تغذیه‌ی خود و نحوه‌ی عملکرد بدنشان کنترل دارند!

مکانیسم تأثیر تغذیه بر عملکرد شنا شامل مجموعه‌ای از واکنش‌های بیوشیمی به هم وابسته است. هرچند اصطلاح بیوشیمی موجب ترس در بسیاری از شناگرها می‌شود، تعابیر و مثال‌های ساده‌ای وجود دارند که نحوه‌ی تأثیر این پدیده بر عملکرد و شیوه‌ی کنترل تغذیه برای شنای بهتر را نشان می‌دهند. این فصل، آمیزه‌ای از تحقیق و تجربه است تا رویکردی عملی برای پاسخ به دو تا از رایج‌ترین و اساسی‌ترین سوال‌های شناگران و تیم پشتیبان‌شان داشته باشد:

۱. سوخت‌گیری برای عملکرد دقیقاً به چه معناست؟
۲. چه چیزی، چقدر و چه زمانی بخوریم یا بنوشیم؟

سوخت‌گیری برای عملکرد دقیقاً به چه معناست؟

مکانیسم تأثیر تغذیه بر عملکرد شنا، شامل مجموعه‌ای از واکنش‌های شیمیایی به هم وابسته است. عملکرد کلی بدن رابطه‌ی نزدیکی با تغذیه دارد. مغز که نهایتاً همه فعالیت‌ها و عملکرد بدن را کنترل می‌کند، اساساً برای سوخت‌گیری به قندخون وابسته است. سیستم ایمنی برای عملکرد صحیح نیاز به گلوتامین دارد، که برای تأمین آن، باید به میزان کافی از کربوهیدرات‌ها تغذیه شود. حرکات سرعتی شدیداً وابسته به گلیکوژن (نمونه‌ی ذخیره شده‌ی کربوهیدرات‌ها) هستند و کوفتگی نتیجه تقلیل گلیکوژن است. بعلاوه، کربوهیدرات‌ها عنوان اصلی بسیاری از مذاکرات مربوط به تغذیه و رژیم، از جمله رژیم ورزشکارها، شده‌اند.

دقت کنید که چندمرتب‌ه از گلوکز یا گلیکوژن یاد شده است، این امر نشان دهنده‌ی اهمیت نقش کربوهیدرات‌ها در عملکرد بدن هستند. می‌توان اظهارات متفاوت، اما به همین اندازه مهم، برای جلب توجه به نقش پروتئین و چربی در کارکرد کلی بدن و عملکرد ورزشکار داشت. این اظهارات حاکی از پیچیدگی و غنای تغذیه در حمایت ورزشکار از لحظ انرژي، سوخت و ساز و سلامت بهینه هستند. تغذیه‌ی مناسب به ورزشکار کمک می‌کند که هم در داخل و هم در خارج از استخر عملکرد جسمی و روحی خود را حفظ نماید.

غذا سوخت است.

آب و غذا، نیازهای اساسی بدن هستند و هر دو نقشی حیاتی در عملکرد درست و مناسب عضلات، اندام و سیستم انرژي دارند. غذا، شش ماده مغذی اساسی و ضروری بدن را تأمین می‌کند:

۱. **کربوهیدرات:** کربوهیدرات‌ها در بدن تبدیل به قند می‌شوند، مانند گلوکز که برای عملکرد شنا بسیار حیاتی است.
۲. **پروتئین:** هرچند که پروتئین انرژي کمی برای بدن تولید می‌کند، اما برای ساختن عضله و ترمیم صدمه‌های ناشی از تمرین بسیار ضروری است.
۳. **چربی:** برعکس اعتقاد عموم، چربی رژیمی، برای ورزشکار واجب است. چربی منبعی غنی از انرژي تأمین می‌کند، به تشکیل اسیدهای چرب ضروری کمک می‌کند، اجازه می‌دهد که ویتامین‌های محلول در چربی (ویتامین‌های A، D، E و K) جذب شوند و به انجام بسیاری از کارکردهای فیزیولوژیکی کمک می‌کند.
۴. **ویتامین‌ها:** ویتامین‌ها ترکیبات ارگانیکی هستند که اجازه می‌دهند بدن در طول ورزش

انرژی تولید کند و همچنین به بسیاری از کارکردهای فیزیولوژیکی دیگر کمک می‌کند.

۵. مواد معدنی: مواد معدنی مواد غیر ارگانیکی هستند، مانند آهن، کلسیم و سدیم که به تجزیه غذا و بسیاری از کارکردهای بدن کمک می‌کنند. مواد معدنی مانند ویتامین‌ها توسط بدن تولید نمی‌شوند و باید به صورت غذای خوراکی مصرف شوند. بدن برای کارکرد مناسب نیاز به بیش از ۲۰ نوع مواد معدنی دارد و این مواد باید به میزان کافی در دسترس باشند تا از سلامت و عملکرد ورزشکار اطمینان حاصل شود.

۶. آب: آب ۶۰ درصد از وزن کلی بدن (۷۵ درصد در بافت‌های بدون چربی مانند عضله) را تشکیل می‌دهد و مصرف کافی آب در کارکرد بسیاری از سیستم‌های فیزیولوژیکی حیاتی است. دهیدراتاسیون یا از دست رفتن آب بدن منجر به اختلال سریع در عملکرد می‌شود. این مواد مغذی یا سریعاً مصرف می‌شوند یا برای مصرف در آینده در بدن ذخیره می‌شوند. به مثال زیر دقت کنید تا دریابید بدن در مصرف غذا برای رفع نیازهای فوری و دراز مدت چگونه عمل می‌کند. همه کربوهیدرات‌های خوراکی، برای ذخیره شدن و یا ذخیره شدن در قالب سوخت، باید در نهایت تبدیل به گلوکز شوند. این قند ساده توسط عضلات یا کبد جذب می‌شود تا به صورت گلیکوژن عضلات یا گلیکوژن کبد ذخیره شود.

گلیکوژن عضلانی در تشکیل تری فسفات آدنوزین (ATP) به کار می‌رود که یک منبع انرژی سریع برای اکثر کارکردهای بدن و همه‌ی حرکات ورزشی سریع است. گلیکوژن کبد می‌تواند مجدداً به گلوکز تبدیل شده و توسط خون (همان قند خون) به اندام‌هایی نظیر مغز منتقل شود، اندام‌هایی که به عنوان منبع سوخت و ساز نیاز به قند دارند. هر گرم کربوهیدرات در بدن حدوداً ۴ کیلوکالری انرژی تولید می‌کند.

چربی خوراکی به صورت تری گلیسیرید در فضا‌های زیرپوستی، احشایی، عضلانی ذخیره می‌شود و برای اینکه بتواند در خون حرکت کند تا به عنوان مثال در ست‌ها و تکرارهای متوسط ۲۰۰ متر به بالا به عنوان سوخت مصرف شود، باید ابتدا تبدیل به اسیدهای چرب شود. هر گرم چربی در بدن حدوداً ۹ کیلوکالری انرژی تولید می‌کند. یک بدن سالم با تغذیه درست می‌تواند ۳۰ تا ۴۰ برابر انرژی بیشتری در غالب چربی ذخیره کند تا در غالب کربوهیدرات (به جدول ۱-۱۴ دقت کنید).

پروتئین خوراکی در غالب عنصر ساختاری بدن، از جمله بافت عضلانی و سلول‌ها، ذخیره می‌شود. در صورت لزوم پروتئین بدن می‌تواند تبدیل به گلوکز و یا اسیدهای چرب شود، اما ترجیح بدن در استفاده از پروتئین در واحدهای اساسی یعنی اسیدهای آمینه است. پروتئین سهم چشمگیری در تأمین انرژی‌های لازم برای ورزش ندارد (معمولاً تنها ۵ تا ۱۰ درصد). هر گرم پروتئین در بدن حدوداً ۴ کیلوکالری انرژی تولید می‌کند.



جدول ۱-۱. ذخیره‌ی سوخت‌ها و انرژی تولیدی در بدن

کیلوکالری	گرم		
۴۵۱	۱۱۰	گلیکوژن کبد	کربوهیدرات
۲/۰۵۰	۵۰۰	گلیکوژن ماهیچه	
۶۲	۱۵	گلوکز در مایعات بدن	
۷۳/۳۲۰	۷/۸۰۰	زیرپوستی و احشایی	چربی
۱/۵۱۳	۱۶۱	عضلانی	
۷۷/۳۹۶	۸/۵۸۶		کل

تخمین بر اساس یک شخص ۱۴۳ پوندی (۶۵ کیلوگرمی) با ۱۲ درصد چربی بدن

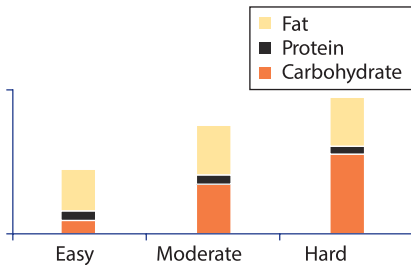
از آنجا که کربوهیدرات، پروتئین و چربی انرژی‌هایی به فرم کالری تولید می‌کنند، معروف به مواد مغذی انرژی‌زا هستند. ویتامین‌ها، مواد معدنی و آب هیچ کالری تولید نمی‌کنند، با این وجود برای سلامت استخوان و ماهیچه و یکپارچگی کلی سیستم بدن ضروری هستند. همچنین در دسترسی بدن به کربوهیدرات، پروتئین و چربی در مواقع ضروری مانند هنگام ورزش و ریکاوری نقش بسزایی دارند. از این رو ویتامین‌ها، مواد معدنی و آب به دلیل نقش حیاتی که در تولید انرژی دارند، اغلب کاتالیزور نامیده می‌شوند. آنها در مواقعی که بدن نیاز به استفاده از مواد مغذی انرژی‌زا در انجام یک فعالیت دارد، کارایی واکنش‌های شیمیایی را ارتقا می‌بخشند. اصطلاح قراردادی برای تبدیل کربوهیدرات، پروتئین و چربی به انرژی قابل مصرف "بیوانرژی‌تیک" است، هرچند اکثر شناگران و مربیان ورزشی این پدیده را به عنوان کالری سوزی می‌شناسند.

کالری سوزی توصیف تحت‌اللفظ فرایند دسترسی و استفاده از مواد مغذی ذخیره شده و در حال گردش برای سوخت و ساز است، چرا که همه‌ی انرژی ذخیره شده در نهایت تبدیل به انرژی گرمایی می‌شوند. تبدیل هریک از مواد مغذی انرژی‌زا تولید عملکرد و گرما می‌کنند. برای مثال ۱ کیلوکالری معادل انرژی گرمایی مورد نیاز برای گرم کردن ۱ کیلوگرم آب تا ۱ درجه سلسیوس است. برای سوخت و ساز چربی دوبرابر انرژی بیشتری از کربوهیدرات یا پروتئین ایجاد می‌کند. ۱ گرم چربی ۹ کیلوکالری انرژی تولید می‌کند، که این میزان بیش از کربوهیدرات و پروتئین باهم است (هر دو حدوداً ۴ کیلو کالری در هر گرم تولید می‌کنند).

توانایی دسترسی به مواد مغذی انرژی‌زا بستگی به چند فاکتور اساسی دارد: وجود آنها به شکل ذخیره شده یا در حال گردش، وجود کاتالیزورها، وجود اکسیژن. وجود اکسیژن در عملکرد ورزشی به عنوان یک عامل محدودکننده اولیه اثبات شده است، که در واقع به این معنا است که هزینه‌ی انرژی بستگی به نوع ورزش دارد. این هزینه ارتباط مستقیمی با شدت، تعداد کیلوکالری

در هر گرم از کربوهیدرات، چربی، پروتئین و به شیوه‌ای دارد که بدن این مواد مغذی را برای تبدیل به انرژی تجزیه می‌کند. شکل ۱-۱ چند نکته‌ی کلیدی مربوط به نیازها و نحوه‌ی دسترسی یک شناگر سالم با تغذیه مناسب به سوخت‌گیری را در حین ورزش نشان می‌دهد. بیایید چند نتیجه‌ی مهم از شکل ۱-۱ اقتباس کنیم:

- تعداد کل کالری (کربوهیدرات بعلاوه پروتئین بعلاوه چربی) مورد نیاز برای انجام فعالیت (به عبارت دیگر سوختن) به نسبت شدت فعالیت افزایش می‌یابد.
- همیشه سه منبع سوخت برای تأمین کالری مورد نیاز هر فعالیتی دخیل هستند. سهم نسبی این منابع به نسبت شدت فعالیت متفاوت است (Coyle et al. 1997).
- چربی بیشترین سهم را در نیاز کالری هنگام ورزش‌هایی با شدت پایین دارد (Turcotte 1999). در نتیجه چربی منبع اصلی سوخت و ساز در فعالیت‌های آسان و متوسط است.
- کربوهیدرات بیشترین سهم را در نیاز کالری هنگام ورزش‌هایی با شدت متوسط رو به سخت دارد. در نتیجه کربوهیدرات‌ها منبع اصلی سوخت و ساز در فعالیت‌های متوسط رو به سخت است.
- سهم پروتئین در نیاز کلی کالری هنگام ورزش نسبتاً کم بوده و شدت فعالیت تأثیری بر آن ندارد، به شرطی که کربوهیدرات و چربی به مقادیر کافی موجود باشند تا از فعالیت پشتیبانی کنند.



◀ شکل ۱-۱. میزان انرژی ناشی از مواد مغذی انرژی‌زا حین ورزش‌های سبک، متوسط و سنگین. توجه کنید که درصد بیشتری از انرژی برای عملکرد سوخت و ساز در ورزش‌های سبک ناشی از چربی هستند، در حالی که در ورزش‌های سنگین بیشترین سهم سوخت و ساز را کربوهیدرات‌ها دارند.

ایجاد ارتباط

همانطور که قبلاً ذکر شده بود، دستاورد مطلوب ورزشکار از یک تمرین خاص از طریق فعالیتی حاصل می‌شود که با تفکر تجویز شده باشد و پاسخ‌دهی و انطباق تمرین را ارتقا بخشد. برنامه‌های تمرینی متمرکز بر ایجاد سیستم‌های انرژی‌ایروبیک و غیرایروبیک، سوخت‌گیری مؤثر، آماده‌سازی عضلات و فرایند عصبی عملکرد شنا شامل فعالیت‌های داخل و خارج از استخر هستند که در تکرارها، شدت‌ها و فرکانس‌هایی با مقاصد زیر تجویز می‌شوند:

- ارتقای فرایند بازسازی ATP-CP (یکی از مؤلفه‌های آماده‌سازی غیرایروبیک)
- ارتقای توانایی بدن برای تحمل یا به تعویق انداختن تجمع اسید لاکتیک (مؤلفه‌ی دیگری



از آماده‌سازی غیرایروبیکی)

- ارتقای ظرفیت اکسیژن خون (یکی از مؤلفه‌های آماده‌سازی ایروبیکی)
- ارتقای سایز و تعداد میتوکندری در عضلات درگیر (مؤلفه‌ی دیگری از آماده‌سازی ایروبیکی)
- بهبود تبدیل ضربان عصبی که آغازگر حرکت هستند (یکی از مؤلفه‌های توان) و بهینه‌سازی سایز و تأثیر تارهای عضلات (مؤلفه‌ی دیگری از توان)

شرطی‌سازی همه سیستم‌های انرژی و عضلات به نحوی که با حداکثر ظرفیتشان فعالیت کنند به شناگر امکان بهترین عملکرد را می‌دهد. اما یکی از جنبه‌های تمرین که کمتر به آن توجه شده است این حقیقت است که بیشترین جذبی که در پاسخ یک تمرین روی می‌دهد زمان استراحت و ریکاوری است. بنابراین غذا، علاوه بر تهیه انرژی مورد نیاز، موادمغذی فراهم می‌کند که برای ترمیم، بازسازی و نگهداری بافت عضلانی، خون، استخوان و سیستم ایمنی و عصبی که در حین تمرین آسیب دیده‌اند، ضروری هستند. عدم دسترسی کافی به موادمغذی در حین ورزش و استراحت منجر به از بین رفتن تعادل در سیستم‌های ایمنی، غدد درون‌ریز و اسکلتی-عضلانی می‌شود (Burke, Louks, and Broad 2006).

سوختگیری یک مهارت است

مهارت‌های اولیه لازمی هر ورزشی هستند و سوختگیری برای عملکرد از این قاعده مستثنی نیست. اطمینان از اینکه بدن در مواقع لازم مواد مغذی مورد نیازش را داشته باشد یک مهارت محسوب می‌شود، مهارتی که ورزشکار و تیم پشتیبانش را فراتر از کالری‌شماری می‌رساند. سوختگیری برای عملکرد تأثیر چشمگیری در کیفیت فعالیت انجام شده، کیفیت زمان استراحت و نهایتاً به سطح و اندازه‌ی پاسخ و سازگاری به تمرین دارد.

نیازهای غذایی و انرژی زیستی یک ورزشکار شدیداً تحت تأثیر وضعیت تمرین، فاز تمرینی، وضعیت رژیمی، سلامت و حالت روحی (مانند استرس) است. بنابراین سوختگیری برای عملکرد، مربوط می‌شود به داشتن یک روتین غذایی و آشامیدنی روزانه با کالری و موادمغذی کافی و مناسب که در زمان معین برای پشتیبانی از تمرین با کیفیت، ارتقای جذب بهینه و حفظ سلامتی مصرف شود.

چه چیزی، چقدر و چه زمانی بخوریم یا بنوشیم؟

برای حفظ کیفیت برنامه‌ی تمرینی، شناگر باید یادبگیرد تا بین نیازهای سوخت و ساز تمرین و رژیم غذایی تعادل ایجاد کند. اولین قدم مهم برای اطمینان از این تعادل انرژی شناخت و اطلاع از کالری‌های موردنیاز برای حفظ مؤثر و سالم وزن و ترکیب بدن است. تعادل انرژی عبارت است از رابطه‌ی بین کالری‌های مصرف شده از طریق تغذیه و کالری‌های مصرف شده حین

تمرین و فعالیت‌های روزانه. ورزشکاران در یکی از سه وضعیت زیر قرار می‌گیرند:

۱. تعادل انرژی مثبت: دریافت انرژی بیشتر از مصرف انرژی است.
۲. تعادل انرژی خنثی: دریافت انرژی برابر با مصرف انرژی است.
۳. تعادل انرژی منفی: دریافت انرژی کمتر از مصرف انرژی است.

بی‌توجهی به نقش تعادل انرژی می‌تواند عادت تمرینی و عملکردی شناگر را به خطر بیندازد. برای مثال، تعادل انرژی منفی (یعنی زمانی که دریافت انرژی، کمتر از مصرف آن باشد و نتواند آن را پوشش دهد)، بدن را وا می‌دارد تا برای سوخت و ساز در حین ورزش بیش از حد نرمال از ذخیره‌ی پروتئین استفاده کند. این مصرف پروتئین منجر به از بین رفتن بافت‌های بدون چربی مانند عضله، انرژی و استقامت مربوط به آن می‌شود (Burke, Louks, and Broad 2006). تعادل انرژی منفی مزمن می‌تواند منجر به نقص مواد مغذی و اختلال عملکرد متابولیک ناشی از آن شود. نهایتاً، این شرایط تبدیل به یک فاکتور محدودکننده‌ی اصلی در کیفیت ورزش و در نتیجه عادات تمرینی می‌شوند.

بیانیه‌ی مشترک ۲۰۰۹ تغذیه و عملکرد ورزشی که توسط انجمن رژیم غذایی آمریکا، متخصصان تغذیه‌ی کانادا و کالج داروهای ورزشی آمریکا منتشر شده است تأکید می‌کند (Rodri- guez, DiMarco, and Langley 2009) که ورزشکار نیاز دارد تا میزان مصرف کالری‌اش در زمان تمرین‌های پرفشار یا طولانی مدت به قدری باشد که وزن و سلامت بدن را حفظ نموده و تأثیر تمرین را به حداکثر برساند (تعادل انرژی خنثی یا نسبتاً مثبت). محاسبه این میزان کالری سخت است و بدون راهنمایی یک متخصص حرفه‌ای، مانند متخصص تغذیه دارای برد تخصصی، ممکن است خود دلیلی برای استرس و ناامیدی شود.

رایج‌ترین ابزار تعیین میزان کالری موردنیاز برای یک ورزشکار معادله‌ی هریس-بندیکت است (Harris and Benedict 1919). هرچند پیشینه‌ی معادله‌ی هریس-بندیکت به اوایل سال ۱۹۰۰ برمیگردد، هنوز معتبر و عملی است و در نتیجه متخصصان تغذیه‌ی ورزشی در سطح وسیعی از آن استفاده می‌کنند تا میزان متابولیسم پایه (BMR^۱، انرژی لازم برای حفظ کارکرد پایه بدن) را تخمین زده و در نتیجه مصرف کلی کالری یک ورزشکار را تعیین نمایند.

معادله‌ی هریس-بندیکت برای BMR، در مردان

$$BMR = 66 + (13/75 \times \text{وزن به کیلوگرم}) + (5/003 \times \text{قد به سانتی‌متر}) - (6/775 \times \text{سن به سال})$$

$$BMR = 66 + (6/23 \times \text{وزن به پوند}) + (12/7 \times \text{قد به اینچ}) - (6/776 \times \text{سن به سال})$$

معادله‌ی هریس-بندیکت برای BMR، در زنان

1. BMR: Basal Metabolic Rate



$$BMR = 655/1 + 9.563 \times \text{وزن به کیلوگرم} + (1/850 \times \text{قد به سانتی متر}) - (6/676 \times \text{سن به سال})$$

$$BMR = 655 + (4/35 \times \text{وزن به پوند}) + (1/7 \times \text{قد به اینچ}) - (1/7 \times \text{سن به سال})$$

معادله‌ی هریس - بندیکت برای مصرف کلی انرژی، در زنان و مردان

سطح فعالیت $BMR \times$ = مصرف انرژی روزانه که

سطح فعالیت = $1/2$ برای عدم ورزش و یا ورزش بسیار کم

سطح فعالیت = $1/375$ برای ورزش سبک (یک تا سه روز در هر هفته)

سطح فعالیت = $1/55$ برای ورزش متوسط (سه تا پنج روز در هر هفته)

سطح فعالیت = $1/725$ برای ورزش سنگین (شش یا هفت روز در هر هفته)

سطح فعالیت = $1/9$ برای ورزش بسیار سنگین (دو بار در هر روز، تمرین‌های فوق‌العاده سنگین)

تعادل انرژی در طول روز

تاکنون به مفهوم تعادل انرژی در قالب یک روز پرداخته شده است. اما تعادل انرژی ورزشکار در بین روز همه به همین اندازه اهمیت دارد (Duetz et al. 2000). تحت فشار مدیریت وزن و زمان، بسیاری از ورزشکاران و از جمله شناگران، دچار الگوی غذایی نامتقارنی از صبحانه و میان وعده‌های غیرمنظم هستند، که به دنبالش در انتهای یک روز طولانی به یک غذای مفصل ختم می‌شود. از نقطه نظر فیزیولوژی گوارش، این نوع الگوی غذایی باعث بروزاختلالات زیادی در قند خون می‌شود، که ناگزیر در مدیریت وزن و ترکیب بدن اشکالاتی ایجاد می‌کند. برنامه‌ی ایده‌آل برای یک ورزشکار برنامه‌ای است که کالری‌ها در طول روز به میزان و با زمانبندی خاصی مصرف شوند به نحوی که در انرژی مصرفی در طول تمرین تعادل ایجاد شود. جالب است که تمایل ورزشکار برای کنترل وزن و ترکیب بدنش معمولاً محرک توازن انرژی منفی می‌شود.

شناگرها مانند بسیاری از ورزشکاران دیگر زمانی که تحت فشار برای کاهش وزن یا چربی بدن هستند قاعدتاً به سمت توازن انرژی منفی کشیده می‌شوند. بدون مشاوره و دستورالعمل مناسب، شناگرانی که به دنبال بهینه‌سازی عملکرد خود از طرق کاهش وزن و چربی بدن هستند ممکن است (و اغلب هم همینطور است) که به راحتی و ناخودآگاه کیفیت تمرین و پیشرفت را با هم از بین ببرند (Maughan 2010). از مؤلفه‌های دیگر ارتقای سلامت و وزن و ترکیب مؤثر بدن که نگرش پرباری است، عبارت است از بحث‌هایی پیرامون اصول مواد غذایی مفیدی که مخصوص مصرف مواد غذایی مناسب عملکرد و زمانبندی آن هستند.

نیاز به مواد مغذی انرژی‌زا

نقش و ارزش کربوهیدرات‌ها، پروتئین و چربی در تمرین و عادات بدن کاملاً اثبات شده و قابل قبول هستند. تحقیقات و کاربردهای کنونی نیز حاکی از توصیه‌های زیر برای مصرف روزانه

این موادمغذی هستند. ماشین حساب را کنار بگذارید، چرا که این نیازها بر اساس وزن ورزشکار هستند، اما خاطرتان آسوده باشد که بعد از چندبار تمرین از روی این قاعده، خودتان به این درک خواهید رسید که چه مقدار غذا و از چه نوعی برای مقادیر توصیه شده مناسب هستند.

کربوهیدرات: ۶ تا ۱۰ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در هر روز
پروتئین: ۱/۲ تا ۱/۴ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در هر روز، تا ۱/۷ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در هر روز

چربی: ۲۰ تا ۳۵ درصد از کل انرژی مصرفی روزانه

دامنه‌های تعریف شده در این برنامه‌ی غذایی روزانه مؤکد این نکته است که همه عادات غذایی و آشامیدنی در یک ورزشکار حرفه‌ای باید بر اساس نیازهای فردی باشد. نیازهای فردی یک ورزشکار علاوه بر وضعیت تمرینی فعلی، فاز تمرینی، وضعیت رژیم و وضعیت کلی سلامت جسمی و روانی او با توجه به سن بیولوژیکی، جنسیت، حجم و شدت تمرینش متفاوت است. از آنجا که حجم و شدت تمرین بیش از هر فاکتور دیگری متغیر هستند، در عمل باید از این فاکتورها به عنوان معرف نیازهای روزانه مواد مغذی استفاده کرد (به جدول ۱-۲ رجوع شود).

مصرف کربوهیدرات

دامنه‌ی شدت اکثر تمرین‌های داخل و خارج از استخر از متوسط تا سنگین است، در نتیجه کربوهیدرات‌ها نقش اول منع سوخت و ساز در تمرین شناگر هستند (Stellingwerff and Boit 2007). رسانه‌ای شدن کربوهیدرات‌ها عنوان ابزاری برای رژیم زودگذر از اهمیت آن در رژیم ورزشکاران کاسته است. در نتیجه، این گزارش‌ها و اطلاعات اشتباه منجر شد که ورزشکاران و مربیان ورزشی اعتبار آن را زیر سؤال ببرند. این شرایط جای تأسف دارد چرا که کربوهیدرات‌ها، علاوه بر نقششان به عنوان یک ماده‌ی مغذی انرژی‌زا، نقش‌هایی اساسی در فیزیولوژی ورزش دارند.

جدول ۱-۲. نمونه‌ای از نیاز روزانه‌ی بدن به مواد مغذی

وزن بدن شناگر lb, (kg)	حجم و شدت تمرین	کربوهیدرات (g/day)	پروتئین (g/day)	چربی (g/day)
۱۰۰ (۴۵/۵)	سبک تا متوسط	۲۷۳	۵۵	
	متوسط تا سنگین	۴۵۰	۷۷	
۱۵۰ (۶۸/۲)	سبک تا متوسط	۴۰۹	۸۲	متغیر برحسب کل مصرف
	متوسط تا سنگین	۶۸۲	۱۱۶	کالری طبق معادله‌ی
۲۰۰ (۹۰/۹)	سبک تا متوسط	۵۴۵	۱۰۹	هریس- بندیکت
	متوسط تا سنگین	۹۰۹	۱۵۵	