

ریکاوری



عنصر جادویی

هر تمرین و مسابقه

ترجمه ای از حسام الدین قیصرزاده

hesAm
.com



RECOVERY

the magic ingredient
of any training program

ریکاوری

عنصر جادویی هر تمرین و مسابقه

مترجم:

حسام الدین قیصرزاده

عنوان و نام پدیدآور	: ریکاوری : عنصری جادویی هر تمرین و مسابقه/ [جمعی از نویسندگان ؛ ویراستار اندرو همیلتون] ؛ مترجم حسام‌الدین قیصرزاده.
مشخصات نشر	: شیراز: حسام‌الدین قیصرزاده، 1394.
مشخصات ظاهری	: 96 ص.
شابک	: 978-600-04-4021-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Recovery : the magic ingredient of any training program, 2008.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: تمرین‌های ورزشی -- جنبه‌های فیزیولوژیکی
موضوع	: ورزشکاران -- تغذیه
موضوع	: آمادگی جسمانی
شناسه افزوده	: همیلتون، اندرو، ویراستار
شناسه افزوده	: Hamilton, Andrew
شناسه افزوده	: قیصرزاده، حسام‌الدین، 1359 -، مترجم
رده بندی کنگره	: 1394 9/301QP
رده بندی دیویی	: 612/ 044
شماره کتابشناسی ملی	: 4058390

ریکاوری

حسام‌الدین قیصر زاده

ناشر: حسام‌الدین قیصر زاده
نوبت و سال چاپ: اول 1394
شابک: 978-600-04-4021-3
شمارگان: 10000 نسخه
صفحه آرا: حسام‌الدین قیصر زاده
چاپ و صحافی: پیشگام
قیمت: 20000

ارتباط با نویسنده:

hesAAm13@gmail.com

Printed in the Islamic Republic of Iran- Shiraz

حق چاپ محفوظ است.

چرا مجبور به ترجمه این کتاب شدم ???

دانش ریکاوری بازیکنان رشته های مختلف ورزشی و خصوصا فوتبال که این حقیر درگاه خداوند تا به امروز نزدیک 25 سال عمرش را صرف آن کرده از اوجب واجبات به شمار می آید ، اما هرچه بیشتر در میان آثار همکاران هم وطن می گشتم کمتر مطلبی را در این باره می یافتم:

با هیچ کس نشانی زان دلستان ندیدم یا من خبر ندارم یا او نشان ندارد

به این خاطر بود که از روی ناچاری و با اکراه تمام در این باره دست به کار ترجمه شدم . البته ناگفته نماند که این کتاب را با وسواس تمام انتخاب کرده ام و گمان میکنم یکی از بهترین منابع عالی در امر ریکاوری باشد . امیدوارم که همکاران گرانقدر بنده تلخی کلام را به رک و راستیش ببخشند ، تا بیش از این بکوشیم و از دایره فهم خود مطالب را بجوشیم و بتوانیم قدری وابستگی آشکار خود را در این باره از سایر کشورها تخفیف بگیریم و تحقیق را به جای تقلید و تالیف را به جای ترجمه نشانیم.

ایران / شیراز / آبانماه 1394

حسام الدین قیصرزاده



تمامی فیلمهای آموزشی و نرم افزارهای تخصصی فوتبال و فوتسال از طریق

[www . hesAAm . com](http://www.hesAAm.com)

علم فوتبال برای همه

09376311133

در دسترس میباشند .

شماره شناسه نشر این کتاب در کتابخانه بریتانیا در دسترس می باشد.

شماره استاندارد بین المللی کتاب: 978-1-905096-43-5

فهرست مطالب

شماره صفحه	مؤلف	عنوان
7		بخش اول: تغذیه و ریکاوری
7	اندرو هامیلتون	خوردن و بازیابی: آیا بازپرسازی پروتئین باید قبل از تمرین صورت گیرد؟
15	آماندا کارلسون	نقش شیر در ریکاوری
24	تیم لوسون	ریکاوری در وقفه زمانی بین تمرینات: چگونه می توان عملکرد تمام وقت را به حداکثر رساند؟
33	اندرو هامیلتون	شاخص گلیسمی: نحوه کنترل شاخص قند خون جهت ریکاوری بهینه
43	اندرو هامیلتون	آیا اسید گاما آمینوبوتیریک یک عنصر جادویی برای ریکاوری است؟
52		بخش دوم: تمرین و ریکاوری
52	جیمز مارشال	ریکاوری: نحوه اندازه گیری ریکاوری و تجویز برنامه ریکاوری
60	نیک گرانتم	پیشگیری از آسیب دیدگی: شناخت عوامل کلیدی پیشگیری از آسیب دیدگی، نقش استراحت کافی
70	ادی فلچر	فیزیولوژی: نوسانات، بهبود و عملکرد ضربان قلب (1)
78	ادی فلچر	فیزیولوژی: نوسانات، بهبود و عملکرد ضربان قلب (2)
84	تیم لوسون	فیزیولوژی: عملکرد ورزشی و ریکاوری، آگاهی از اهمیت و نقش خواب

ریکاوری

عنصر جادویی هر برنامه آموزشی و تمرینی

برخلاف تصور عمومی، تمرین باعث افزایش قدرت، سرعت و تناسب اندام فرد نمی شود. این فواید تنها از طریق ریکاوری یعنی زمانی که سازگاری اتفاق می افتد، حاصل می شود. بدون انجام ریکاوری کافی حتی اگر به شدت نیز تمرین کنید، تنها انرژی خود را تلف خواهید کرد و همچنین ناچار خواهید بود که برای جلسه تمرین بعدی نیروی تازه ای بدست آورید. همچنین هرچه شدیدتر و با دفعات بیشتر تمرین کنید، نیاز به ریکاوری بهینه حیاتی تر خواهد شد.

همانطور که در این کتاب مشاهده خواهید کرد، ریکاوری عمدتاً به بازیابی حالت تعادل پس از یک جلسه تمرینی سخت ارتباط دارد و تغذیه پس از تمرین و نیز طراحی برنامه تمرینی مناسب و نظارت بر آن جهت داشتن عملکرد مطلوب و پایدار کاملاً ضروری است. سایر عوامل مانند به حداکثر رساندن میزان و کیفیت خواب نیز اهمیت دارند.

نشان دادن اهمیت ریکاوری در عملکرد ورزشی کار ساده ای نیست. بهبود فرایند ریکاوری در مقایسه با افزایش شدت و یا میزان تمرین باعث افزایش عملکرد فرد خواهد شد و نیز ریسک آسیب دیدگی را کاهش می دهد. بنابراین، اگر می خواهید از یافته های اخیر تحقیقاتی در زمینه نوع و میزان مصرف مواد غذایی و آشامیدنی و نحوه سازماندهی تمرین جهت ریکاوری بهینه و حداکثر عملکرد باخبر شوید، فقط کافی است که مطالب ارائه شده در این کتاب را مطالعه کنید و لازم نیست که به جای دیگری مراجعه نمایید.

اندر و هامیلتون

خوردن و ریکاوری: آیا بازپرسازی پروتئین باید قبل از تمرین صورت گیرد؟

در مورد ریکاوری از طریق فعالیت های ورزشی، " آنچه که می خورید اهمیت ندارد بلکه زمان خوردن اهمیت دارد " از لحاظ ادراکی کاملا صحیح به نظر می رسد. برای مثال، مطالعات متعدد اثبات کرده اند که پس از انجام تمرینات ورزشی، عضلات تمایل به مصرف مواد غذایی بیشتری نسبت به زمان قبل از تمرین دارند که این مساله باعث ارائه مفهوم "پنجره موقعیت پس از تمرین شده" است. اما به عقیده اندرو هامیلتون، نتیجه تحقیقات جدیدتر نشان می دهد که این پنجره موقعیت از آنچه که قبلا تصور می شد، بسیار بزرگتر و وسیع تر است.

رئوس مطالب

- بررسی الزامات اصلی تغذیه پس از تمرین
 - نقش پروتئین در ریکاوری
 - بررسی پژوهش های اخیر در زمینه زمان بندی پروتئین جهت داشتن ریکاوری بهینه و رشد عضلات
- یکی از مشکلات مربوط به توصیه زمان دقیق خوردن و آشامیدن جهت بهبود فرایند ریکاوری پس از تمرین ماهیت چند بعدی اجزا و عناصر مورد نیاز برای ریکاوری است. به طور کلی، چهار ماده غذایی اصلی در حین ریکاوری پس از تمرین مورد نیاز است :
- آب: جهت جایگزینی مایعات از دست رفته به صورت تعرق و تسهیل فرایند تثبیت گلیکوژن
 - الکترولیت ها: جهت جایگزین ساختن مواد معدنی از دست رفته از طریق تعرق (مانند سدیم، کلرید، کلسیم و منیزیم)
 - کربوهیدرات ها: جهت جایگزین ساختن گلیکوژن عضلانی، تامین سوخت اضافی بدن جهت انجام تمرین های شدید، افزایش ذخیره گلیکوژن کبد که به عنوان ذخیره ای جهت کنترل سطح قند خون مورد استفاده قرار می گیرد.
 - پروتئین: جهت ترمیم و بازتولید بافت های آسیب دیده ماهیچه هنگام انجام تمرینات، افزایش سرعت رشد و سازگاری عضلات و بازپرسازی ذخیره اسید آمینه در بدن

با وجود اینکه حتی میزان بسیار اندک آب از دست رفته می تواند باعث ایجاد اختلال در عملکرد شود، فرایند آبرسانی جهت جایگزین ساختن آب و الکترولیت های از دست رفته نسبتا ساده است. بدن ما همیشه در حال تلاش جهت حفظ تعادل بهینه آب و الکترولیت می باشد، بنابراین تا زمانی که بعد از انجام تمرین مایعات کافی بنوشیم و رژیم غذایی متعادل خود (که حاوی مواد معدنی الترولیت است) را حفظ کنیم، فرایند آبرسانی اتفاق می افتد. علاوه براین، تشخیص تامین کامل آب مورد نیاز نسبتا ساده است و نشانه های آشکار تامین کامل آب ادرار زرد کمرنگ و ادرار مداوم است.

جهت به حداکثر رساندن میزان انباشتگی گلیکوژن، مصرف کربوهیدرات باید پس از انجام تمرین در اولویت قرار گیرد.

تغذیه مجدد عضلات با کربوهیدرات اندکی دشوارتر است. خوانندگان از اهمیت تغذیه کربوهیدرات پس از تمرین و نیز در حین تمرین های استقامتی طولانی مدت به خوبی آگاهی دارند. نتایج یکی از مطالعات اولیه شاخص نشان داد که رژیم عادی غذایی (که در آن حدود 45% از کالری ها با استفاده از کربوهیدرات تامین می شود) باعث مصرف و کاهش پیوسته گلیکوژن ماهیچه هنگام تمرین دویدن (10 مایل در روز معادل 16.09 کیلومتر) به مدت سه روز متوالی می شود (1). اما زمانی که در رژیم غذایی دهنده ها کربوهیدرات اضافی گنجانده شد، در مدت 24 ساعت سطح گلیکوژن عضلانی تقریباً به مقدار حداکثر رسید.

مطالعات بعدی نشان می دهند که جهت به حداکثر رساندن نرخ انباشتگی گلیکوژن، مصرف کربوهیدرات باید پس از انجام تمرین در اولویت قرار گیرد. در واقع بررسی تحقیقات پیشین نشان می دهد که بالاترین نرخ تولید گلیکوژن عضله زمانی اتفاق می افتد که مقادیر زیادی از کربوهیدرات ها (1 - 1.85 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت) بلافاصله پس از انجام تمرین و در فواصل زمانی 15 تا 60 دقیقه ای پس از آن تا مدت بیش از 5 ساعت مصرف می شود (2). در مقابل، به تأخیر انداختن مصرف کربوهیدرات به مدت چندین ساعت ممکن است نرخ تولید گلیکوژن عضله را کاهش داد.

- اکنون می دانیم که بازپرسازی گلیکوژن در یک فرایند دو مرحله ای انجام می شود. در اولین ساعت پس از انجام تمرین، یک پروتئین ناقل عضله به نام GLUT4 مجاری را بر روی سلول های عضلانی باز می کند و به گلوکز اجازه می دهد جریان یافته و بنابراین تولید سریع گلیکوژن ماهیچه ای را تسهیل نماید. این عمل با فرایند کندتر اما طولانی تری تکمیل می شود که در این فرایند عضلات نیازمند کربوهیدرات نسبت به انسولین یعنی هورمون آنابولیکی که باعث ورود گلوکز به سلول های عضلانی می شود، حساسیت بیشتری از خود نشان می دهند.

گرچه مطالعات جانوری نشان می دهد که ممکن است فرایند دوم افزایش بازپرسازی گلیکوژن تا 72 ساعت پس از انجام تمرین طول بکشد (3,4) اما اتفاق نظر عمومی این است که ورزشکارانی که به طور مداوم به فعالیت های ورزشی می پردازند باید بازپرسازی گلیکوژن را بلافاصله پس از هر جلسه تمرین شروع کنند به این دلیل که در برنامه تمرین بیشتر ورزشکاران، فاصله زمانی ریکاوری بین دو جلسه بیش از 72 نمی باشد بنابراین ورزشکارانی که به دنبال ریکاوری سریع هستند باید از مرحله سریع فرایند GLUT4 استفاده کرده و بلافاصله پس از انجام تمرین کربوهیدرات مصرف نمایند.

اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری

دقیقا همانطوری که کلمات از حروف الفبا تشکیل شده اند، پروتئین ها نیز از اجزای تشکیل دهنده اسید آمینه که با هم دارای پیوند شیمیایی هستند، تشکیل شده اند. رژیم غذایی ما معمولا حاوی تقریبا 20 جزء تشکیل دهنده اسید آمینه است. زمانی که پروتئین های گیاهی و حیوانی مصرفی جهت ترشح اسیدهای آمینه هضم می شوند، سلول های ما این پروتئین ها را مجددا ساختار بندی کرده تا پروتئین های انسانی مانند مو، پوست، عضله و غیره تولید نمایند.

از بین 20 جزء تشکیل دهنده اسید آمینه، برخی از اجزا کاملا ضروری هستند زیرا نمی توان این اجزا را در بدن با استفاده از سایر مولکول ها تولید کرد. اسیدهای آمینه ضروری عبارتند از:

آرژنین، هیستیدین، ایزولوسین، لوسین، لیزین، متیونین، فنیل آلانین، تیروزین، تریپتوفان، و والین.

سایر اسیدهای آمینه غیر ضروری هستند زیرا اینگونه اسیدهای آمینه را می توان با استفاده از اجزای اسیدهای آمینه ضروری و کربن باقیمانده از متابولیسم گلوکز تولید کرد. دانشمندان به تازگی دسته سوم اسیدهای آمینه را شناسایی کرده اند که اسیدهای آمینه ضروری مشروط نامیده می شوند. اسیدهای آمینه ضروری مشروط را زمانی که تقاضا در بدن پایین است می توان تولید کرد اما زمانی که تقاضا در بدن بالا است (برای مثال در زمان استرس متابولیک)، فرایند تولید با تقاضا همخوانی نخواهد داشت و منابع غذایی نیز به شدت مورد نیاز هستند. گلوتامین اسید آمینه در دسته اسیدهای آمینه ضروری مشروط قرار می گیرد زیرا در زمان استراحت غیر ضروری است اما در زمان استرس متابولیک شدید ضروری می باشند.

متابولیسم کربوهیدرات یکی از حوزه های تغذیه ورزشی است که تحقیقات فراوانی در مورد آن انجام شده است. دلیل این امر این است که کربوهیدرات غذایی و گلوکز/گلیکوژن تولید شده از آن در بدن سوخت های ضروری هستند و نقش بسیار محوری را در ارتقای عملکرد ورزشی ایفا می کنند. اما دلیل غیر مشخص تر دیگر این است که تست ذخایر گلیکوژن عضلانی از طریق بافت برداری عضلانی نسبتا آسان است. علاوه بر این، سطوح گلیکوژن عضلانی در واکنش به تمرین (که باعث کاهش کربوهیدرات ها می شود) و مصرف کربوهیدرات (انباشتگی) به سرعت تغییر می کند. این عوامل به ما کمک می کنند رابطه بین زمان بندی مصرف کربوهیدرات و تاثیرات آن را به راحتی مورد بررسی قرار دهیم.

متابولیسم کربوهیدرات در تضاد با متابولیسم پروتئین قرار دارد. برخلاف کربوهیدرات ها، هیچ نوع ذخیره پروتئین در بدن به جز بافت های عضلانی وجود ندارد و مشاهده تغییرات بافت های عضلانی در واکنش به مصرف پروتئین به دو دلیل اصلی مشکل می باشد:

- مشاهده میزان افزایش حجم بافت عضلانی در نتیجه جذب پروتئین در بافت عضلانی چندین روز طول می کشد و بنابراین مشاهده هرگونه رابطه بین زمان بندی جذب پروتئین و واکنش بدن دشوار است.
- پروتئین ها در بدن به صورت مدام در جریان هستند. اگر میزان تقاضا برای پروتئین به صورت ناگهانی افزایش می یابد، ممکن است بافت های عضلانی تجزیه شوند تا اسیدهای آمینه را جهت انباشت اسید آمینه در اختیار بدن قرار دارد و سپس زمانی که میزان تقاضا فروکش کرد، این بافت از طریق بازیافت اسیدهای آمینه باز تولید شوند. این نشان می دهد که چرا انجام بسیاری از مطالعات در زمینه جذب پروتئین و رشد یا ریکاوری عضلانی به جای اینکه چند روز طول بکشد، چندین هفته طول می کشد.

بافت برداری عضلانی برای پروتئین

خوشبختانه یک تکنیک تصویربرداری شیمیایی به نام نشان گذاری پرتویی به دانشمندان امکان می دهد به بررسی جذب اسیدهای آمینه پروتئین در سلول های عضلانی بپردازند. به عبارت ساده تر، یکی از اجزای تشکیل دهنده اسید آمینه پروتئین از طریق حذف اتم عادی هیدروژن از عضله و جایگزین ساختن هیدروژن رادیواکتیو نشان دار می شود. با این کار زمانی که فردی یک مایع پروتئینی یا غذای پروتئین دار را مصرف می کند، می توان مشاهده کرد که چه اتفاقی برای مولکول نشاندار می افتد. اگر نمونه ای از بافت عضلانی را برداشته و حضور هیدروژن رادیواکتیو را مشاهده کنید، در این صورت می توانید استنباط کنید که بدن اسید آمینه را در بافت های عضلانی جذب کرده است یعنی تولید پروتئین اتفاق افتاده است.

یکی از اولین یافته های بدست آمده با استفاده از این تکنیک این بود که حضور اسیدهای آمینه در جریان خون و در دسترس بودن آنها برای سلول های عضلانی جهت تولید پروتئین پس از انجام تمرین حیاتی است. در یک مطالعه دانشمندان آمریکایی مخلوطی از اسیدهای آمینه خالص را به صورت داخل وریدی به شش فرد تمرین نکرده تزریق کردند و دینامیک پروتئین را در حالت استراحت و نیز سه ساعت پس از انجام تمرین مقاومتی با مورد مطالعه قرار دادند (5). این محققان به جای استفاده از مکمل های خوراکی از تزریق استفاده کردند زیرا می خواستند اطمینان حاصل کنند که میزان اسیدهای آمینه (بدون تاخیر زمانی ناشی از فرایند هضم) بلافاصله افزایش یافته است.

نتایج مطالعه نشان داد که تزریق اسید آمینه باعث افزایش تولید پروتئین حتی در حالت استراحت شده است. با این حال، پس از انجام تمرین مقاومتی، تولید پروتئین عضلانی به میزان قابل توجه 30 تا 100 درصد افزایش یافت. به عبارت دیگر، استفاده از آمینو اسید به عنوان یک مکمل نه تنها باعث بهبود تعادل و تولید پروتئین در حالت استراحت شد بلکه منجر به اثر تعاملی پس از انجام تمرین شد که میزان تولید پروتئین پس از انجام تمرین را حدود دو برابر افزایش داد.

استفاده از آمینو اسید به عنوان یک مکمل نه تنها باعث بهبود تعادل و سنتز پروتئین در حالت استراحت شد بلکه منجر به اثر تعاملی پس از انجام تمرین شد که میزان سنتز پروتئین پس از انجام تمرین را حدود دو برابر افزایش داد.

با وجود اینکه تزریق اسید آمینه قبل از تمرین جهت بهبود توانایی بدن در افزایش تولید کاملاً موثر است، اما این فرایند به طور دقیق قابل پیش بینی نیست بنابراین سوال واضحی که به ذهن می رسد این است که آیا اسیدهای آمینه مصرف شده از طریق دهان می تواند تاثیر مشابهی را ایجاد کند؟

جهت یافتن پاسخ سوال فوق مطالعه ای انجام شد که در آن گروهی از افراد سالم تمرینات مقاومتی پا را انجام دادند و سپس یکی از سه نوشیدنی زیر به صورت تصادفی به آنها خورنده شد:

- دارونما (بدون اسید آمینه)
- نوشیدنی حاوی اسیدهای آمینه ضروری
- نوشیدنی ترکیبی حاوی اسید آمینه ضروری و غیر ضروری

افراد شرکت کننده پس از انجام تمرین به مدت 45 دقیقه استراحت کردند و سپس هر 15 دقیقه 4 تا 5 اونس نوشیدنی مصرف کردند. تحلیل نتایج آشکارا نشان می دهد که در حالیکه میزان تعادل پروتئین پس از مصرف نوشیدنی دارو نما منفی بود (یعنی پروتئین عضله ای به طور کامل تجزیه شد)، اما پس از مصرف نوشیدنی حاوی اسید آمینه میزان تعادل پروتئین مثبت شد و افزایش تولید پروتئین تقریباً به میزان تولید پس از تزریق بود. محققان همچنین مشاهده کردند که تولید پروتئین با افزودن اسیدهای آمینه غیر ضروری افزایش نیافت.

فایده این مطالعات چیست؟

زیرا مسلماً همه می دانند که پروتئین پس از انجام تمرین مورد نیاز می باشد. اما مساله مهم این است که تفاوت بسیار زیادی بین اسیدهای آمینه و پروتئین وجود دارد؛ با وجود اینکه محلول های اسید آمینه به سرعت به عضلات نمی رسند اما در مقایسه با پروتئین بسیار به سرعت جذب می شوند. دلیل این امر این است که فرایند هضم پروتئین ها (که از زنجیره های بلند اسیدهای آمینه پیوند خورده شیمیایی تشکیل شده اند) جهت ترشح اجزای تشکیل دهنده اسید آمینه حتی برای پروتئین های سریعاً هضم شده مانند آب پنیر نسبتاً وقت گیر است. مصرف یک نوشیدنی یک وعده غذایی حاوی پروتئین بلند پس از انجام تمرین چندین ساعت طول خواهد کشید که حداکثر میزان اسید آمینه را در اطراف سلول های عضلانی تولید کند. با این حال می دانیم که وجود میزان بسیار زیاد اسید آمینه است که به نظر می رسد باعث تحریک رشد به ویژه پس از انجام تمرین می شود. سایر مطالعات انجام شده نشان می دهند که عضلات پس از انجام تمرین خیلی سریع به پروتئین نیاز دارند. نتایج یک مطالعه 12 هفته ای بر روی مردان مسن در یک برنامه تمرین استقامت تدریجی نشان میدهد که خوردن وعده های غذایی بلافاصله پس از انجام تمرین باعث افزایش بیشتر ضخامت حجم بافت عضلانی در مقایسه با خوردن وعده غذایی دو ساعت پس از انجام تمرین می شود (7). برخی از محققان هشدار داده اند که ممکن است علت این امر این باشد که عضلات افراد مسن حساسیت کمتری نسبت به اسیدهای آمینه پس از انجام تمرین دارند و اینکه مصرف پروتئین بلافاصله پس از انجام تمرین هیچ سودی برای افراد جواتر ندارد. اما نتایج یک مطالعه دیگر این استدلال را مورد تردید قرار می دهد (8).

پروتئین های سریع و کند

تحقیقات نشان می دهد که عامل کلیدی تحریک تولید بهینه پروتئین در ماهیچه ها پس از انجام تمرین افزایش سریع سطح اسیدهای آمینه در حال گردش در خون و یا حتی قبل از انجام تمرین است. صرف نظر از نوع استراتژی مورد استفاده، کاملاً روشن است که هضم و ترشح سریع اجزای سازنده اسید آمینه بهترین روش جهت افزایش سطح اسید آمینه در خون می باشد.

چهار نوع پروتئین که به طور متداول در نوشابه های ورزشی استفاده می شوند عبارتند از: آب پنیر، کازین، تخم مرغ و سویا. از بین این منابع پروتئین، آب پنیر بسیار سریع هضم می شود و ترشح اسیدهای آمینه آن فقط دو ساعت طول خواهد کشید. اسیدهای آمینه سویا و تخم مرغ با سرعت ملایم تری یعنی حدود پنج ساعت آزاد می شود در حالیکه کازین پروتئینی است که به کندی آزاد می شود و ترشح اسیدهای آمینه آن تا هفت ساعت طول خواهد کشید. تمامی این ارقام تقریبی هستند زیرا نوسانات فردی زیادی در میزان هضم وجود دارد. در بسیاری از مطالعات ذکر شده در این مقاله، اسیدهای آمینه کاملاً آزاد (بدون پیوند) مورد استفاده قرار گرفته اند. ترشح این اسیدهای آمینه نیاز به هضم ندارد که این امر نشان می دهد این اسیدهای آمینه از روده در عرض چند دقیقه وارد جریان خون می شوند. اسیدهای آمینه آزاد را می توان خریداری کرده و با آب میوه مخلوط نمود و یک نوشیدنی که بسیار سریع آزاد می شود را تولید نمود. اما دو مشکل عمده وجود دارد. اولاً اسیدهای آمینه خالص در مقایسه با پروتئین معمولی بسیار گران قیمت هستند. ثانیاً این اسیدهای آمینه بوی نامطبوعی دارند و باعث می شوند که هر نوشیدنی بسیار بد مزه شود.

محققان اثرات پروتئین زود هضم (آب پنیر) و پروتئین دیر هضم (کازئین) را بر روی دو گروه از افراد داوطلب مورد بررسی قرار داده اند:

- نه فرد مسن (با میانگین سنی سال 72)
- شش فرد جوان (با میانگین سنی 24 سال)

پروتئین پس از انجام تمرین

نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف نظر از سن، مصرف پروتئین آب پنیر نسبت به کازئین با سرعت بیشتری اسیدهای آمینه خون را افزایش می دهد و بنابراین نرخ تولید پروتئین عضلانی را افزایش می دهد. با وجود اینکه هیچ تمرینی در این مطالعه وجود نداشت، اما نتایج حاصله منعکس کننده نتایج مطالعه تزریق اسید آمینه که در فوق به آن اشاره شد، می باشد (5). این نتایج نشان می دهد که مصرف پروتئین یا اسید آینه بلافاصله پس از انجام تمرین جهت تولید پروتئین عضلانی سودمند می باشد.

باورهای پیشین در مورد تغذیه ریکاوری بر اهمیت بازپرسازی سریع کربوهیدرات تاکید می کنند در حالیکه که هیچ تاکیدی در مورد بازپرسازی پروتئین وجود ندارد. اما نتایج مطالعاتی که به تازگی انجام شده اند نشان می دهد که ناپیده گرفتن جایگزینی سریع پروتئین ممکن است نتایج نامطلوبی داشته باشد. در واقع، جهت دستیابی به ریکاوری و رشد بهینه، بازپرسازی پروتئین باید حتی قبل از انجام تمرین صورت گیرد.

این ایده برگرفته از یک مطالعه بر روی شش فرد سالم و فعال (شامل سه زن و سه مرد) می باشد که در دو برنامه تمرین آزمایشی به شیوه ای تصادفی شرکت کردند. در برنامه آزمایشی اول، افراد شرکت کننده به مدت 45 دقیقه تمرینات استقامتی پا را انجام داده و سپس بلافاصله یک نوشیدنی حاوی 6 گرم اسیدهای آمینه ضروری (از جمله فنیل آلانین نشاندار) و 35 گرم کربوهیدرات را مصرف کردند (9). (کربوهیدرات جهت تولید عکس العمل انسولین که باعث ورود اسیدهای آمینه در سلول های عضلانی می شود به نوشیدنی اضافه شد) (10). نمونه گیری خون و بافت برداری دو ساعت پس از اتمام تمرین انجام شد و میزان تولید پروتئین عضلانی اندازه گیری شد. برنامه تمرینی دوم دقیقاً مانند برنامه اول انجام شد اما در برنامه دوم نوشیدنی حاوی اسید آمینه و کربوهیدرات بلافاصله قبل از انجام تمرین توسط افراد مصرف شد.

نتایج حاصله از مطالعه بسیار جالب بود. مشاهده شد زمانی که نوشیدنی حاوی اسید آمینه و کربوهیدرات قبل از تمرین مصرف می شود در مقایسه با مصرف نوشیدنی پس از انجام تمرین، تقریباً دو برابر فنیل آلانین در طی دو ساعت توسط عضلات پا مصرف و در پروتئین عضلانی جذب شد و همچنین زمانی که نوشیدنی قبل از تمرین مصرف می شود، بهبود فرایند تولید پروتئین عضلانی برای مدت طولانی تری ادامه می یابد.

بر این اساس، محققان نتیجه گیری کردند که مصرف میزان نسبتاً اندک اسیدهای آمینه (به همراه هیدروکربور) بلافاصله قبل از انجام تمرین یک محرک قوی جهت بهبود تولید پروتئین عضلانی است.

مصرف اسیدهای آمینه ضروری قبل از انجام تمرین

در صورتی که قبلا از اسیدهای آمینه آزاد قبل از انجام تمرین استفاده نکرده اید اما تمایل دارید که این کار را امتحان کنید، می توانید از دو گزینه زیر استفاده نمایید:

- کپسول: می توانید کپسول حاوی اسید آمینه را از فروشگاه های مواد بهداشتی خریداری نمایید. اما مشکل این است که تنها یک نوع خاص اسید آمینه در هر کپسول وجود دارد. بنابراین ناچار خواهید بود چندین بطری مختلف را خریداری کرده و از هر بطری یک کپسول را برداشته و مصرف نمایید تا اطمینان حاصل کنید که تمام اسیدهای آمینه ضروری را مصرف کرده اید. این کار دارای هزینه بالا و دشوار خواهد بود.
- پودر: یک گزینه نسبتا ارزان و راحت تر خریداری مجموعه اسید آمینه است. این محصولات اغلب به صورت بسته های حاوی پودر مخلوط شده عرضه می شوند.

هیچ توصیه دقیقی در مورد مقدار مصرف اسید آمینه وجود ندارد. با این حال، جهت انجام یک تمرین بدنی کامل، مصرف بیش از 6 گرم که در مطالعات مربوط به تمرینات محدود پا در این مقاله ذکر شده است، منطقی به نظر می رسد و شاید مصرف 10 تا 15 گرم مناسب باشد. بهتر است اسیدهای آمینه آزاد همراه با آب میوه مصرف شوند زیرا این کار نه تنها باعث تامین کربوهیدرات شده بلکه طعم نامطبوع را نیز برطرف می کند.

به طور خلاصه،

شواهد حاصله نشان می دهد که مصرف کربوهیدرات بلافاصله قبل از انجام تمرین موثر است زیرا این کار نه تنها فرایند کوتاه مدت (GLUT4) تولید گلیکوژن را تسهیل می کند بلکه امکان جایگزینی گلیکوژن بیشتر را قبل از جلسه تمرین بعدی (با حداقل یک روز فاصله زمانی) فراهم می آورد. اما در صورتی که یک وقفه چند روزه در بین تمرینات وجود داشته باشد، مصرف بلافاصله کربوهیدرات ضروری نمی باشد.

تعریف اصطلاحات

تثبیت گلیکوژن: فرایندی که از طریق آن گلیکوژن با استفاده از کربوهیدرات ساخته شده و در سلول های عضلانی جذب می شود.

مخزن اسید آمینه: یک اصطلاح کلی برای اسیدهای آمینه آزاد (که شامل پروتئین ها نمی شود). این اسیدهای آمینه در بدن در حال گردش هستند و بدن می تواند از آنها استفاده نماید.

پروتئین انتقال دهنده عضلانی: یک مولکول پروتئین که بر روی جداره سلول قرار می گیرد و انتقال مواد را به درون و بیرون از سلول تسهیل می کند.

هورمون آنابولیک: هر مولکول شیمیایی پیام رسان در بدن که باعث بهبود تولید بافت (و به طور خاص عضلات) می شود.

بافت برداری عضلانی: روش برداشتن مکانیکی بخش کوچکی از بافت عضله جهت تحلیل

نشانداری پرتوی: یک روش شیمیایی جهت جایگزینی یک اتم در مولکول با یک اتم رادیواکتیو (از همان نوع) جهت ردیابی حرکت مولکول در بدن

منابع

1. Am J Clin Nutr 1981; 34:1831-1836
2. Sports Med 2003; 33 (2): 117-144
3. Am J Physiol 1989; 256:E494-9
4. Am J Physiol Endocrinol Metab 2003; 285:sE729-36
5. Am J Physiol 1997; 273(1 Pt 1):E122-129
6. Am J Physiol Endocrinol Metab 1999; 276:E628-E634
7. J Physiol 2001; 535(1):301-311
8. J Physiol 2003; 549(2):635-644
9. Am J Physiol Endocrinol Metab 2001; 281:E197-206
10. J Appl Physiol 2004; 96:674-8

نقش شیر در ریکاوری

دنیای تغذیه ورزشی مملو از محصولات با تکنولوژی بالا است که جهت سریعتر و کارآمدتر ساختن فرایند ریکاوری طراحی شده اند اما به عقیده آماندا کارلسون، تحقیقات جدید انجام شده بر روی شیر نشان می دهد که شیر یک گزینه ارزانتر و به اندازه این محصولات کارآمد است.

رئوس مطالب

- شناسایی نیازهای غذایی برای ریکاوری پس از تمرین
- بررسی تحقیقات صورت گرفته در مورد فواید مصرف شیر به عنوان بخشی از راهبرد ریکاوری پس از تمرین
- ارائه توصیه های عملی در مورد نوشیدنی های لبنی به عنوان یک گزینه ارزان قیمت در برنامه های ریکاوری تخصصی

به نظر می رسد واژه شیر و عضله دارای ارتباط متقابل باشند. اما آیا مصرف شیر پس از جلسه تمرین واقعا باعث بهبود رشد عضلانی می شود؟ آیا شیر می تواند نیازهای ما جهت دستیابی به عملکرد بهینه روزانه را برآورده سازد؟

بازبینی مفهوم ریکاوری

ابتدا به بررسی اثربخشی و اهمیت نوشیدنی های ریکاوری به هنگام تمرین می پردازیم. زمانی که به اجزای تشکیل دهنده یک نوشیدنی ریکاوری فکر می کنیم، اندکی به عقب بازگشته و به فرایندهایی که بدن در طی تمرین پشت سر می گذارد، می اندیشیم.

بدن پس از تمرین در حالت استرس قرار داشته و نیازمند مواد غذایی است. بدن اغلب دچار کم آبی می شود، سطح انسولین خون کاهش می یابد، میزان کورتیزول و سایر هورمون های تجزیه شده بالا است، میزان گلیکوژن (ذخیره سوخت) پایین می باشد و عضلات بدن در حالت فرسودگی قرار دارند. بنابراین، مکانیزم تغذیه ریکاوری باید تمام این مشکلات را برطرف کرده و آب و مواد غذایی مورد نیاز بدن را تامین کرده و بدن به حالت عضله سازی و ترمیم عضلات بازگردد (1).

اجزای اصلی ریکاوری:

تامین سوخت عضلات

زمانی که علوم ورزشی در حال شکل گیری بود، تامین مجدد سوخت (گلیکوژن) با استفاده از کربوهیدرات مهم ترین مساله تلقی می شد. نتایج مطالعات نشان می دهد مصرف و جذب کربوهیدرات درواقع باعث بازسازی ذخایر سوخت می شود و شاخص گلیکوژن (GI) کربوهیدرات ها جهت بهبود بازیابی گلیکوژن اهمیت دارد و هر چه میزان کربوهیدرات ها با شاخص گلیکوژن (یعنی کربوهیدرات هایی که به سرعت تجزیه می شوند) بیشتر باشد، در مقایسه با کربوهیدرات های دارای شاخص پایین گلیکوژن، بازیابی گلیکوژن در دوره زمانی پس از انجام تمرین بیشتر خواهد بود. گفته می شود که میزان ایده آل کربوهیدرات مورد نیاز پس از انجام تمرین بین 1 تا 1.2 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن می باشد (2). بر اساس تحقیقات صورت گرفته، اولین قانون تغذیه ریکاوری را به صورت زیر ارائه می دهیم:

جهت دستیابی به ریکاوری بهینه گلیکوژن از منابع کربوهیدرات با شاخص گلیکوژن بالا استفاده نمایید (ابوی و همکاران).

شواهد نشان می دهد میزان ایده آل کربوهیدرات مورد نیاز بین 1 تا 1.2 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن می باشد.

ترمیم عضلات

فرایند ریکاوری بسیار فراتر از تامین سوخت عضلات است و به همین خاطر محققان خیلی سریع تحقیقات خود در مورد بهترین روش ماهیچه سازی و بهبود سازگاری سریع و کارآمد ماهیچه ها با شرایط تمرین را شروع کردند. تلاش جهت یافتن بهترین فرمول پس از انجام تمرین تبدیل به یک موضوع پژوهشی داغ شد و دانشمندان دریافته اند که پروتئین بهترین گزینه است. اما این سوال پیش آمد میزان پروتئین مورد نیاز چه اندازه است و آیا افراد می توانند از اسیدهای آمینه استفاده کنند؟ به عنوان مثال، پژوهشگران آمریکایی مشاهده کردند که تنها مقدار 6 گرم اسید آمینه ضروری به همراه 35 گرم کربوهیدرات باعث بهبود فرایند عضله سازی می شود (3).

در مطالعه ای که در سال 2004 در دانشگاه تگزاس انجام شد، تاثیر دو نوع پروتئین دیگر بر عضله سازی مورد بررسی قرار گرفت (4). نکته مهم این مطالعه مقایسه واکنش تولید پروتئین عضلانی پس از انجام تمرین نسبت به پروتئین کازئین و پروتئین آب پنیر بود. پروتئین کازئین در مقایسه با پروتئین آب پنیر با سرعت کندتری هضم شده و از شکم دفع می شود، بنابراین پروتئین آب پنیر یک پروتئین سریع و پروتئین کازئین یک پروتئین کند در نظر گرفته می شوند.

تغذیه ریکاوری؛ بازگرداندن بدن به حالت تعادل (دکتر جان ایوی)

تغییر محیط پس از تمرین از حالت کاتابولیسیمی به حالت آنابولیک	محیط پس از تمرین
- تامین آب از دست رفته	- کمبود آب
- افزایش میزان انسولین خون	- پایین بودن میزان انسولین خون
- کاهش میزان کورتیزول و سایر هورمون های کاتابولیک	- افزایش میزان کورتیزول و سایر هورمون های کاتابولیک
- تقویت سیستم ایمنی	- توقف سیستم ایمنی
- افزایش میزان گلیکوژن کبد و عضله	- کاهش میزان گلیکوژن کبد و عضله
- تحریک تولید پروتئین عضله ای و ترمیم بافت ها	- قرار گرفتن عضلات در حالت کاتابولیک همراه با افزایش میزان پروتئولیز

اسیدهای آمینه ناشی از پروتئینهای کند مانند کازئین با سرعت کمتری در خون ظاهر می شوند اما واکنش آنها نسبت به پروتئینهای سریع طولانی تر و پایدارتر خواهد بود. در مطالعه فوق، محققان 20 گرم کازئین، یا 20 گرم آب پنیر و یا یک دارونما را یک ساعت پس از جلسه تمرین استقامت مصرف کردند. آنها مشاهده کردند با وجود واکنش های مختلف اسید آمینه در خون، هر دو پروتئین منجر به ایجاد تعادل کامل پروتئین شدند که این به معنای عضله سازی است.

در یک مطالعه در سال 2006، محققان آمریکایی در دانشگاه بیلور تاثیر مصرف پروتئین آب پنیر به عنوان مکمل بر ساختار بدن، رشد عضلانی، استقامت عضلانی و ظرفیت آتابولیک در طی 10 هفته تمرینات استقامتی مورد بررسی قرار گرفت. افراد شرکت کننده 36 مرد بودند که تمرین های استقامتی را برای اعضای مختلف بدن به مدت 10 هفته و هر هفته به مدت 4 روز انجام دادند. قبل از شروع برنامه تمرین، تمام افراد شرکت کننده به سه گروه مکمل غذایی به صورت زیر تقسیم شدند:

1. دارونمایی کربوهیدرات 48 گرم
2. 40 گرم پروتئین آب پنیر + 8 گرم کازئین
3. 40 گرم پروتئین آب پنیر + 3 گرم اسید آمینه با زنجیره شاخه ای + 5 گرم گلوتامین ال اسید آمینه

گروه مکمل آب پنیر/کازئین بیشترین میزان افزایش توده بدون چربی را تجربه کردند. همچنین افزایش معنی داری در قدرت پرس سینه و پرس پای تمامی گروه ها پس از ده هفته مشاهده شد. در این مطالعه، ترکیب پروتئین آب پنیر و کازئین باعث بیشترین افزایش توده بدون چربی پس از 10 هفته تمرین استقامتی سنگین شد. ورزشکاران، مربیان و متخصصان تغذیه می توانند از این یافته ها جهت افزایش توده های بدون چربی و بهبود ساختار بدن در طی تمرینات استقامتی استفاده کنند. همچنین بر اساس این یافته ها می توانیم دومین قانون تغذیه ریکاوری را به صورت زیر تدوین کنیم:

جهت دستیابی به بیشترین سازگاری عضلانی، اطمینان حاصل کنید که پس از انجام تمرین ترکیبی از پروتئین آب پنیر و کازئین در مکمل غذایی شما گنجانده شود.

گروه مکمل آب پنیر/کازئین بیشترین میزان افزایش در توده بدون چربی را تجربه کردند.

زمان بندی و مقدار

در سال 1988 جاوون ایرووی با ایده های خود در زمینه ریکاوری گلیکوژن عضلانی و اهمیت زمان بندی کربوهیدرات در دنیای تغذیه ورزشی خبرساز شد. بیشترین میزان گلیکوژن عضلانی در اولین ساعت پس از انجام تمرین به خاطر فعال شدن سنتاز (که یک آنزیم گلیکوژن ساز است) ذخیره سازی می شود (6). در واقع فعال شدن سنتاز تحت تاثیر میزان مصرف گلیکوژن است (7). افزایش حساسیت انسولین به خاطر انجام تمرین و نفوذپذیری غشای سلول عضلانی در برابر گلیکوژن می تواند مکانیزم های فیزیولوژیکی مربوط به زمان بندی کربوهیدرات پس از انجام تمرین را توضیح دهد (8).

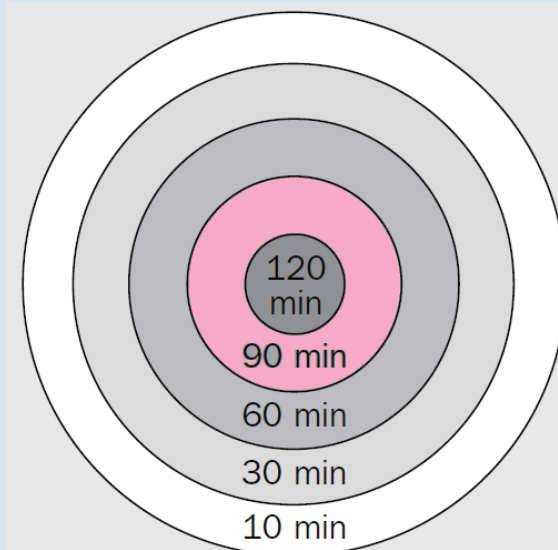
به نظر می رسد مصرف کربوهیدرات بلافاصله پس از انجام تمرین بر مبنای این تاثیرات می باشد زیرا مشاهده می شود که بیشترین مقدار ذخیره سازی گلیکوژن در دو ساعت اول ریکاوری اتفاق می افتد و پس از آن میزان ذخیره سازی به حالت عادی باز می گردد. اما مهمترین یافته این مطالعه این است که عدم مصرف کربوهیدرات بلافاصله پس از انجام تمرین منجر به بازیابی میزان بسیار پایین گلیکوژن تا زمان مصرف مواد غذایی می شود (6). بنابراین مصرف کربوهیدرات در دو ساعت اول پس از انجام تمرین امکان تولید نسبتا سریعتر گلیکوژن نسبت به حالت عادی را فراهم می آورد. در این فاصله زمانی باید مقدار توصیه شده

کربوهیدرات را که در محدوده 1.0 تا 1.5 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن قرار دارد، مصرف نمایید. ورزشکاران باید مقدار کافی کربوهیدرات را بلافاصله پس از انجام تمرین به عنوان یک روش عملی جهت شروع فرایند سریع ریکاوری و حداکثرسازی زمان لازم برای تولید گلیکوژن مصرف نمایند (9) (نگاه کنید به اشکال 1 و 2).

در صورتی که مقدار کمتری کربوهیدرات مصرف شود، میزان پروتئین معادل کالری یک مکمل حاوی 1.2 و 1.5 گرم کربوهیدرات به ازای هر کیلوگرم وزن بدن باید مصرف شود. شواهد نشان می دهد که محتوای ایزوکالریک مکمل حاوی ترکیب پروتئین و کربوهیدرات ذخیره سازی گلیکوژن را بهبود می بخشد. تاثیرات مثبت افزودن پروتئین به مکمل کربوهیدرات و مزایای آن در مورد تولید گلیکوژن ممکن است قطعی نباشد. بنابراین باید این اطمینان حاصل شود که کربوهیدرات به میزان توصیه شده مصرف شود. اما با این حال ترکیب کربوهیدرات و پروتئین باعث بهبود ذخیره سازی گلیکوژن می شود. افزودن پروتئین همچنین باعث بهبود ترمیم عضلات نیز می شود (10).

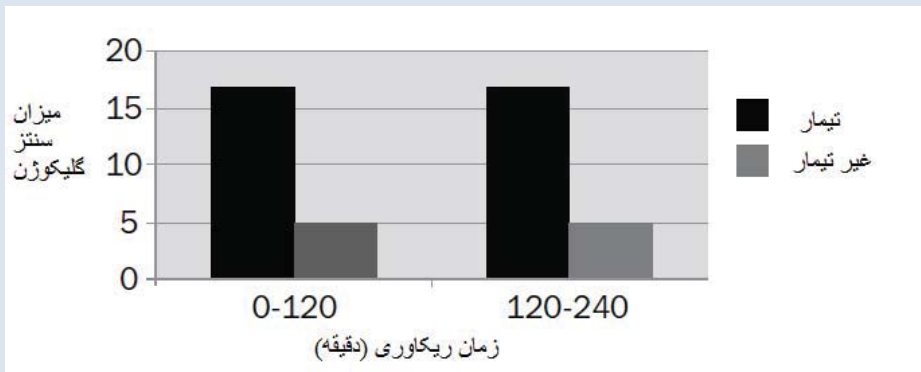
شکل 1: شمارش معکوس مراحل دستیابی به ریکاوری مطلوب

تصویر زیر نشان می دهد که با گذشت هر دقیقه فرصت شما جهت تامین سوخت مورد نیاز بدن کمتر و کمتر می شود. بیشترین زمان را تقریباً در 30 دقیقه اول پس از انجام تمرین در اختیار دارید و پس از آن فرصت شما کمتر و کمتر می شود و باعث کاهش کارآمدی و تاثیر ریکاوری می گردد.



شکل 2: زمان بندی و تولید گلیکوژن

گروه تیمار یک نوشیدنی حاوی کربوهیدرات و گروه غیر تیمار یک نوشیدنی دارونما را مصرف کردند. گروه اول نوشیدنی خود را در طول دو ساعت تمرین مصرف کردند در حالیکه گروه دوم نوشیدنی را دو ساعت پس از تمرین مصرف کردند. گروه اول که کربوهیدرات مصرف کرده بودند نسبت به گروهی که دو ساعت منتظر ریکاوری پس از انجام تمرین بودند، مقدار بسیار بیشتری گلیکوژن ذخیره سازی کردند که نشان دهنده اهمیت تاثیر زمان بندی غذایی بر ریکاوری است.



شکل 2: میزان ذخیره سازی گلیکوژن عضلانی در فاصله زمانی پس از انجام تمرین

اختلاف نظرات زیادی در مورد بهترین منبع پروتئین و نیز نسبت ایده آل کربوهیدرات به پروتئین وجود دارد. با این حال تحقیقات نشان می دهد که نوشیدنی ایده آل ریکاوری باید به شکل مایع و حاوی کربوهیدرات آسان هضم و ترکیب پروتئینهای آب پنیر و کازین باشد. همچنین نسبت کربوهیدرات به پروتئین باید متناسب با وزن و نیازهای تمرینی فرد باشد. این نسبت باید متناسب با شدت تمرین افزایش یابد و مقدار آن باید بین 2 تا 4 گرم کربوهیدرات به ازای هر گرم پروتئین باشد. این نسبت ها شباهت قابل توجهی با اجزای شیر کم چرب دارد (1).

نوشیدنی های ریکاوری ارتباط زیادی با مکمل های غذایی دارند و بیشتر تحقیقات بر شناسایی مکمل های ایده آل جهت استفاده پس از انجام تمرین تمرکز کرده اند. با این حال، در طول چند سال گذشته پژوهشگران به بررسی قابلیت استفاده از شیر کم چرب به عنوان یک نوشیدنی ریکاوری پرداخته اند. ممکن است نتایج این تحقیقات غافلگیر کننده باشد، اما هنگامی که این نتایج با دقت بررسی شوند، منطقی به نظر می رسند.

پژوهش های صورت گرفته در زمینه شیر

چندین مطالعه به مقایسه تاثیرات شیر، پروتئین سویا و کربوهیدرات پس از انجام تمرین پرداخته اند. در هر یک از این مطالعات، افراد شرکت کننده ای که شیر را به عنوان نوشیدنی ریکاوری پس از انجام تمرین مصرف کرده بودند در مقایسه با افرادی که سویا و کربوهیدرات مصرف کرده بودند، توده های عضلانی بدون چربی بیشتری را پرورش داده اند (11-14).

در سال 2004، محققان آمریکایی از ویرجینیا تک یکی از اولین مطالعاتی را که به مقایسه تاثیرات مصرف شیر و یک نوشیدنی الکترولیت کربوهیدرات بلافاصله پس از انجام تمرین پرداخته است، منتشر کردند (11). در این مطالعه، 19 مرد شرکت داشتند که از آنها خواسته شد بلافاصله پس از هر جلسه تمرین استقامتی که به مدت 10 هفته طول کشید، شیر یا نوشیدنی الکترولیت کربوهیدرات مصرف کنند. این محققان نتیجه گیری کردند که گروهی که شیر مصرف کردند توده های عضلانی خود را پرورش دادند اما میزان پرورش توده های عضلانی از لحاظ آماری معنی دار نبود. بر این اساس پژوهشگران پیشنهاد می کنند که انجام تمرینات طولانی تر و استفاده از مکمل برای دوره های طولانی تر میزان پرورش توده های عضلانی را در گروه مصرف کننده شیر افزایش می دهد.

مصرف پایدار شیر علاوه بر بهبود سازگاری بیشتر هیپر تروفی می تواند باعث بهبود عملکرد در دوره های بعدی تمرین شود.

پژوهشگران کانادایی در سال 2007 پیامدهای بلند مدت شیر، پروتئین سویا و یا کربوهیدرات (به صورت مالتودکسترین) را بر پرورش توده های عضلانی پس از انجام تمرینات استقامتی مورد بررسی قرار دادند (12). افراد شرکت کننده به مدت 12 هفته و هر هفته به مدت 5 روز در تمرینات شرکت کردند و یکی از نوشیدنی های ایزوکلریک حاوی شیر بدون چربی، پروتئین سویای بدون چربی و یا مالتودکسترین را پس از انجام تمرین مصرف می کردند.

نتایج مطالعه نشان داده که هیچ تفاوتی از نظر افزایش قدرت بین این سه گروه از افراد شرکت کننده وجود ندارد. اما پژوهشگران مشاهده کردند که میزان بافت های عضلانی نوع 2 در تمام گروه ها افزایش یافت و این افزایش در گروه مصرف کننده شیر نسبت به سایر گروه ها بیشتر بود. همچنین میزان پرورش توده های عضلانی در گروه مصرف کننده شیر نسبت به سایر گروه ها به طور معنی داری بیشتر بود. پژوهشگران نتیجه گیری کردند که مصرف پیوسته شیر پس از انجام تمرینات استقامتی می تواند به بهبود هیپوتروفی (رشد اعضا) کمک کند.

استقامت و هیدراتاسیون

شواهد همچنین نشان می دهد که مصرف شیر فرابند ریکاوری پس از انجام تمرینات استقامتی را بهبود می بخشد. محققان دانشگاه ایندیانا معتقدند که شیر کاکائو فرابند ریکاوری بین دو دوره تمرینی طاقت فرسا را بهبود می بخشد (15).

در این مطالعه 9 دوچرخه سوار استقامت در یک دوره تمرین با یک وقفه ریکاوری چهار ساعته و یک تمرین استقامتی تا حد رسیدن به خستگی شرکت کردند. افراد شرکت کننده پس از اولین دوره تمرین یک نوشیدنی حاوی شیر کاکائو یا کربوهیدرات و الکترولیت را مصرف کردند. زمان رسیدن به خستگی و میزان کار انجام شده برای گروهی که شیر کاکائو مصرف کرده بودند نسبت به گروهی که الکترولیت کربوهیدرات مصرف کرده بودند، به طور معنی داری بیشتر بود. این امر نشان می دهد که مصرف پایدار شیر علاوه بر بهبود سازگاری بیشتر هایپرتروفی می تواند باعث بهبود عملکرد در دوره های بعدی تمرین شود. همچنین شیر نه تنها باعث بهبود ریکاوری بلکه باعث بهبود عملکرد ورزشکارانی می شود که در طول روز در چندین جلسه تمرینی شرکت می کنند.

جدول 1: نمونه هایی از نوشیدنی های ریکاوری حاوی شیر

هنگام انتخاب نوشیدنی ریکاوری باید شدت تمرینات را در نظر بگیرید. هرچه تمرینات شدیدتر باشد، میزان کربوهیدرات مورد نیاز جهت تامین سوخت بدن زیادتر خواهد بود. نسبت کربوهیدرات به پروتئین جهت ریکاوری پس از تمرینات با شدت کم تا متوسط 2 به 1 است. اما برای تمرینات شدیدتر این نسبت به 3 به 1 یا 4 به 1 افزایش می یابد.	
تمرینات با شدت متوسط تا زیاد	تمرینات با شدت کم تا متوسط
16 اونس معادل 453.59 گرم شیر خشک بدون چربی نستله نسکویک 320 کالری 16 گرم پروتئین 64 گرم کربوهیدرات 0 گرم چربی نسبت کربوهیدرات به پروتئین 1:4	24 اونس معادل 680.39 شیر گرم کم چرب بعلاوه یک قاشق غذاخوری شربت کاکائو: 309 کالری 25 گرم پروتئین 48 گرم کربوهیدرات 1.3 گرم چربی نسبت کربوهیدرات به پروتئین 1:2
16 اونس معادل 453.59 گرم شیر کم چرب بعلاوه 3 قاشق غذاخوری شربت طلایی: 323 کالری 17 گرم پروتئین 60 گرم کربوهیدرات 1 گرم چربی نسبت کربوهیدرات به پروتئین 1:3.5	24 معادل 680.39 اونس شیر کم چرب بعلاوه 2 قاشق غذاخوری شربت طلایی: 360 کالری 26 گرم پروتئین 60 گرم کربوهیدرات 1 گرم چربی نسبت کربوهیدرات به پروتئین 1:2.3
24 اونس معادل 680.39 شیر کم چرب بعلاوه 3 قاشق غذاخوری شربت طلایی: 409 کالری 25 گرم پروتئین 72 گرم کربوهیدرات 1 گرم چربی نسبت کربوهیدرات به پروتئین 1:3	

در یک مطالعه دیگر، تاثیرات شیر کاکائو، یک نوشیدنی جایگزین مایع و یک نوشیدنی جایگزین کربوهیدرات بر ریکاوری بین دو دوره تمرین دوچرخه سواری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که شیر کاکائو یک گزینه موثر ریکاوری بین دوره های تمرین دوچرخه سواری است. مصرف شیر کاکائو در مقایسه با مصرف کربوهیدرات یا نوشیدنی جایگزین به دوچرخه سواران امکان می دهد که در دوره تمرینی دوم برای مدت طولانی تری رکاب بزنند (15).

محققان همچنین مشاهده کردند که شیر یک نوشیدنی موثر جهت تامین آب از دست رفته می باشد. افرادی که شیر (به همراه سدیم اضافه شده) را پس از انجام تمرین مصرف می کنند، در مقایسه با زمانی که آب و یا نوشیدنی های ورزشی استفاده می کنند، به مدت طولانی تری آب بدن خود را حفظ می کنند (16). یافته های مربوط به تامین آب بدن با بهبود حفظ مایعات هنگام مصرف نوشابه های ورزشی حاوی پروتئین همخوانی دارد.

نتیجه گیری

بر اساس یافته های پژوهشی، شیر کم چرب یک نوشیدنی موثر جهت ریکاوری پس از انجام تمرین است. هنگامی که شیر پس از انجام تمرینات استقامتی مصرف شود باعث پرورش توده های عضلانی، بهبود تامین آب و افزایش سرعت ریکاوری می شود. این یافته ها تا حدودی شگفت انگیز هستند. زیرا این سوال مطرح می شود که چگونه یک نوشیدنی ساده مانند شیر کم چرب می تواند چنین نتایج شگفت انگیزی را ایجاد کند. این یافته ها با یافته های تحقیقات پیشین در مورد مصرف شیر جهت ریکاوری همخوانی دارد. در واقع، این شباهت ها شگفت انگیز هستند. شیر بهترین نوشیدنی است و حاوی کربوهیدرات آسان هضم و ترکیب پروتئین آب پنیر و کازئین می باشد. علاوه بر این، به راحتی می توان نسبت کربوهیدرات به پروتئین را با افزودن شربت، مخلوط کاکائو و یا قطعات میوه جهت برآوردن نیازهای فرد تغییر داد (نگاه کنید به جدول 1).

آیا این مساله بدین معنی است که مکمل های طراحی شده خاص جهت ریکاوری بهبود یافته و بی نتیجه هستند؟ خیر. اما مصرف شیر به ورزشکاران جواتر و افرادی که دارای محدودیت های مالی هستند امکان می دهد به ریکاوری موثر دست یابند و توده های بدون چربی بدن را بدون صرف هزینه زیاد پرورش دهند.

تعریف اصطلاحات

انسولین: هورمونی که وجود آن نشان می دهد که سلول ها به اندازه کافی تغذیه شده اند و باعث می شود که کبد و سلول های عضلانی گلوکز را جذب کرده و به شکل گلیکوژن ذخیره سازند.

کورتیزول: یک هورمون کاتابولیک با تاثیرات معکوس فیزیولوژیکی بر انسولین. زمانی که میزان کورتیزول زیاد باشد، بدن میزان شکل گیری گلیکوژن را کاهش می دهد و میزان تجزیه گلیکوژن، چربی ها و پروتئینها را کاهش می دهد.

گلیکوژن: نوعی کربوهیدرات نامحلول چند شاخه ای که در عضلات و کبد ذخیره می شود.

گلوکز: یک قند ساده که نوعی کربوهیدرات مهم است زیرا توسط سلول ها به عنوان منبع اصلی انرژی استفاده می شود.

1. John Ivy and Robert Portman. Nutrient Timing. Basic Health Publications, 2004
2. J Sports Sci 2004; 22:15-30
3. J. Appl Physio 2000; 88:386-392
4. Med Sci Sports Exerc 2004; (36)12:2073-2081
5. J Strength Cond Res 2006; (20)3:643-53
6. J Appl Physiol 1988; 64:1480-1485
7. Diabetes 2001; 50:265-269
8. J. Appl Physio 1989; 66:876-885
9. J Sports Sci 1991; 9 Spec No:29-51; discussion 51-2
10. Am J Clin Nut 2000; 72:96-105
11. J Am Coll Nutr 2004; 23(4):322-30
12. Am J Clin Nutr 2007; 86(2):373-81
13. Am J Clin Nutr 2007; 85(4):1031-40
14. J Am Coll Nutr 2005; 24(2):134S-139S
15. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2006; 16(1):78-91
16. BrJ Nutr 2007; 98(1):173-80
17. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2006; 16:420-429

ریکاوری در وقفه زمانی بین تمرینات –

چگونه می توان عملکرد تمام وقت را به حداکثر رساند؟

روزهایی که پرتقال و یک استکان چای در وقفه زمانی بین تمرینات می خوریم، دیگر گذشته اند. همانطور که تیم لاوسون می گوید، ریکاوری در وقفه زمانی بین تمرینات یک علم پیچیده است که در آن عوامل متعددی باید مد نظر قرار گیرد.

نقوس مطالب

- توضیح رابطه بین تغذیه در وقفه زمانی بین تمرینات و نیازهای ورزشکاران
- توضیح اهمیت تامین کربوهیدرات مورد نیاز جهت ریکاوری
- استراتژی های مورد استفاده جهت تامین بهینه کربوهیدرات و الکترولیت ها

استراتژی های تغذیه ای مورد استفاده توسط تیم های ورزشی اغلب بر مبنای سنت، رویه ها و حتی شیوه های حمایتی است. اما با محبوب شدن ورزشهایی مانند فوتبال، استراتژی تغذیه به طور فزاینده ای پیچیده تر شده و بسیاری از تیم های ورزشی از متخصصان تغذیه و محققان ورزشی به صورت تمام وقت بهره می برند. همچنین تیم های سطح بالاتر از نوشابه های ورزشی خاص و سایر محصولات با در نظر گرفتن اولویت های مختلف مربوط به وضعیت و شرایط بازیکنان استفاده می کنند.

رویکرد سنتی ریکاوری در وقفه زمانی بین مسابقه و یا تمرین شامل استفاده از یک استکان چای و یا یک قاچ پرتقال می شود و این رویکرد مانند بسیاری از رویکردهای دیگر در زمینه تغذیه در برابر آزمون زمان موفقیت آمیز بوده اند و مسلماً دارای مزایایی هستند. به همین ترتیب، سایر مواد غذایی مانند کیک های حاوی کربوهیدرات بالا، شیرینی ها و حتی ژله کودک نیز مورد تایید قرار گرفته اند زیرا این مواد غذایی حاوی انرژی مفید هستند. برخی از مقالات علمی اسنک هایی مانند بیسکویت شور را توصیه کرده اند زیرا اینگونه اسنک ها حاوی مقادیر بسیار زیادی سدیم هستند (1).

با این حال اینگونه محصولات حاوی عناصر دیگری نیز می باشند که ممکن است تاثیر نامطلوبی بر عملکرد ورزشی داشته باشند. برای مثال، ممکن است امکان اندازه گیری عناصر مضر روغن های گیاهی هیدروژنه و یا چربی های ترانس در یک آزمایشگاه امکانپذیر نباشد. اما اثرات نامطلوب این عناصر بر سلامت افراد کاملاً به اثبات رسیده است. به همین علت است که استفاده از این محصولات در چندین کشور ممنوع است. به همین ترتیب، رنگ ها و سایر افزودنی ها که با رفتارهای اختلال آمیز و قدرت تمرکز پایین در بین دانش آموزان همراه هستند، به غیر از محصولات مضر که در تلویزیون مورد تبلیغ قرار می گیرند، در این دسته از محصولات قرار می گیرند (2).

بنابراین سوالی که پیش می آید این است که مهمترین عواملی که در هنگام برنامه ریزی تغذیه در وقفه زمانی بین تمرین باید در نظر گرفته شوند، کدامند؟ از زمان برگزاری اولین کنگره جهانی در زمینه علم فوتبال در سال 1987 در شهر لیورپول، تحقیقات زیادی در زمینه نیازهای فیزیکی تیم های فوتبال و سایر تیم های ورزشی و وضعیت تغذیه ورزشکاران منتشر شده است. نیاز افراد ورزشکار به مایعات، الکترولیت و کربوهیدرات در هنگام تمرین و نیز در زمان مسابقه و همچنین اثرات مداخلات تغذیه ای بر روی مهارت های ورزشی خاص نیز مورد بررسی قرار گرفته اند. فرسودگی به عنوان یک پدیده گذرا و نیز به عنوان عامل کاهنده عملکرد عمومی مشاهده شده است. با این حال هنوز عوامل اصلی ایجاد کننده فرسودگی در حین مسابقه فوتبال به خوبی شناخته نشده اند.

تحقیقات بسیار اندکی به طور خاص به بررسی مداخلات غذایی در نیمه اول و تاثیر آن بر عملکرد بازیکنان در نیمه دوم پرداخته اند. نتایج یک مطالعه که در مجمع سالانه دانشکده پزشکی آمریکا در سال 2006 ارائه شد، نشان داد که بازیکنانی که در نیمه اول ترکیبی از پروتئین و کربوهیدرات را مصرف کرده اند در مقایسه با بازیکنانی که یک نوشیدنی حاوی کربوهیدرات را مصرف کرده اند، عملکرد ضعیف تری داشتند. با این حال، اصول مربوط به استراتژی های موثر را باید از تحقیقات صورت گرفته و نیز بر مبنای نیازهای فرد در زمان مسابقه و عوامل محدود کننده عملکرد استنتاج کرد. بنابراین مطالعات موردی اهمیت بسیار زیادی دارند.

نیازهای فیزیکی تیم های ورزشی

تفاوت های معنی داری از نظر نیازهای فیزیکی تیم های ورزشی مانند فوتبال، فوتبال آمریکایی و راگبی وجود دارد. برای مثال فوتبال نسبت به راگبی از لحاظ فیزیکی به خاطر مسافت طی شده در دقیقه دشوارتر است. با این حال بیشتر تیم های ورزشی از الگوهای فعالیت پیروی می کنند که مستلزم هزینه قابل توجه از لحاظ تامین انرژی هستند و مقادیر معمول مسافت پیموده شده در هر مسابقه حدود 8 تا 11 کیلومتر است.

هزینه تامین انرژی مورد نیاز جهت طی یک مسافت در یک مسابقه رقابتی نسبت به پیمودن همان مسافت با سرعت یکنواخت بسیار بالاتر است زیرا در دوره های متناوب فعالیت شدید، سرعت به دفعات زیادی تغییر می کند که باعث مصرف شدید ذخیره انرژی کربوهیدرات می شود (4). استانداردهای لیگ های مختلف در یک ورزش اغلب با سطوح مختلف فعالیت ارتباط دارند و ورزشهای سطح بالا به خاطر افزایش سطح فعالیت شدید از ورزشهای سطح پایین متمایز می شوند (3).

استراتژی های نامناسب و اشتباه

نامناسب ترین استراتژی تغذیه توسط تیم لیگ ساندی مورد استفاده قرار می گیرد زیرا یک کارخانه مشروب سازی به عنوان اسپانسر این تیم عمل می کند و اعضای این تیم در فاصله بین دو نیمه یک پیمانه آبجو کم الکل می نوشند. ظاهراً اعضای تیم تصور می کردند که در نیمه دوم عملکرد بهتری دارند اما هیچ تحقیقی جهت اثبات این مساله صورت نگرفته است و اعضای این تیم همچنان علاقمند به ادامه این روند هستند.

بدترین استراتژی تغذیه استفاده از نوشابه ها و ژل های ورزشی تکنولوژی بالا برای تیم میزبان و استفاده از شیرین کننده های ملایم و بدون شکر برای تیم های میزبان بر اساس قوانین لیگ است. شاید یک نکته آموزنده برای تیم های میهمان این است که خودکفا باشند و مواد غذایی مورد نیاز را خودشان تهیه کنند. اما یک نکته بسیار جالب این است که تیم های میزبان برای اینکه به خاطر استفاده از این تکنیک مورد سرزنش قرار نگیرند، می گویند که شکر مضر است و شما که نمی خواهید ورزشکارانتان چاق شوند؟

مهارت بازیکنان یکی از عوامل تاثیرگذار بر نتایج تیم های ورزشی است بنابراین هنگام بررسی راهبردهای مورد استفاده جهت افزایش عملکرد پرداختن به عوامل تاثیرگذار بر مهارت اهمیت دارد. این عوامل اغلب با کاهش میزان کربوهیدرات، کاهش ظرفیت تمرین و تمرکز ضعیف ارتباط دارند و این اثرات ممکن است با کاهش میزان آب بدن تشدید شوند. کاهش میزان آب بدن و کاهش گلیکوژن عضلات هر دو با آسیب دیدگی و سوانح ارتباط دارند. بنابراین تلاش هایی که جهت پیشگیری از تاثیرگذاری این عوامل بر عملکرد صورت می گیرد باید دارای تاثیراتی فراتر از یک مسابقه خاص باشند.

یکی از مشکلات اصلی هنگام بررسی استراتژی های تغذیه مورد استفاده در وقفه زمانی بین دو نیمه جهت بهبود عملکرد بازیکنان در نیمه دوم این است که عوامل موثر بر اساس حالت بازیکنان قبل از زمان بازی متغیر هستند. در اوایل دهه 1990، نشریات علمی که در مورد تغذیه در فوتبال اظهارنظر می کردند معتقد بودند که حتی زمانی که بازیکنان میزان کالری کافی را جهت تامین انرژی مورد نیاز خود دریافت می کنند باید میزان کربوهیدرات بیشتری را جهت ریگاوری بین جلسات تمرین و به حداکثر رساندن میزان ذخیره گلیکوژن عضلانی قبل از مسابقه مصرف کنند (6، 7).

تحقیقات جدیدتر ضمن مورد تاکید قرار دادن اهمیت تامین ذخایر گلیکوژن عضلانی بین جلسات تمرین و فواید بالقوه بارگیری کربوهیدرات برای مسابقه در مورد مصرف بیش از حد کربوهیدرات در زمانی که هدف دستیابی به ترکیب جسمی بهینه است هشدار داده اند (8).

با این حال مطالعاتی که از تحلیل غذایی استفاده می کنند همچنان نشان می دهند که بسیاری از بازیکنان فوتبال نمی توانند کربوهیدرات کافی را جهت ریگاوری و افزایش میزان ذخیره کربوهیدرات مصرف کنند. همچنین نتایج دو مطالعه که در سال 2005 در اسپانیا انجام گرفته است نشان می دهد که عادت های غذایی بازیکنان جوان آنقدر ضعیف است که مداخلات غذایی و برنامه های آموزشی جهت بهبود روش های عمومی تغذیه سالم مورد نیاز است.

تاثیر مکمل های کربوهیدرات در فاصله زمانی بین دو نیمه کاملا به عادت های غذایی پیشین بازیکنان بستگی دارد. به همین ترتیب نیاز به تامین مجدد آب از دست رفته و بنابراین اثربخشی استراتژی های مورد استفاده جهت تامین آب بدن در فاصله زمانی بین دو نیمه به وضعیت تامین آب قبل از مسابقه، شرایط مسابقه و میزان تلاش و فعالیت بازیکن بستگی دارد. محققان دانشگاه دولتی پنسیلوانیا به تازگی اثر کاهش آب بدن و تامین مجدد آب را بر مهارت های بسکتبال مورد بررسی قرار داده اند.

نتایج آزمایش های ادرار نشان داد که برخی از افراد شرکت کننده در آزمایش با وجود اینکه روز قبل از آنها خواسته شده بود که قبل از انجام هر دوره تمرین آب بدن خود را به خوبی تامین کنند اما در زمان شروع آزمایش دچار کم آبی بدن شده بودند (10).

این شرایط احتمالا در شرایط واقعی مسابقه نیز مشاهده می شود به خصوص که تیم ها در زمان بدنسازی قبل از مسابقه به خوبی تحت نظارت قرار نمی گیرند. متخصصان تغذیه ورزشی که در باشگاه های فوتبال لیگ برتر انگلیس کار می کنند مشاهده کرده اند که بازیکنان در آب و هوای سرد در مقایسه با ماه های گرم تر بدون اینکه آب مورد نیاز بدن به خوبی تامین شود در تمرینات حاضر می شوند. دلیل این امر این است که زمانی که هوا گرم نیست ورزشکاران توجه زیادی به تامین آب بدن خود نمی کنند و از افزایش میزان آب از دست رفته در شرایط سرما به خاطر تبخیر ناآگاه هستند.

افزایش روزافزون کاربرد سیستم های گرمایش زیرزمینی بدین معنی است که در هوای سرد که کاهش آب بدن قابل توجه است می توان مسابقات بیشتری را انجام داد. در صورتی که بازیکنان سطح بالا آب مورد نیاز بدن خود را به طور بهینه تامین نکنند، احتمال بسیار زیادی می رود که بازیکنان در لیگ های دیگر در حالیکه در شرایط نیمه بهینه قرار دارند در مسابقه شرکت کنند و بنابراین در فاصله زمانی بین دو نیمه در شرایط مطلوب نباشند.

مصرف دقیق کربوهیدرات

مطالعات علمی در مورد مردان و زنان ورزشکار نیمه حرفه ای نشان می دهد که جایگزینی میزان بیشتری از کربوهیدرات با مواد غذایی چرب و پر انرژی منجر به فواید بسیار بیشتری خواهد شد. اما متخصصان تغذیه در سطح ورزش بسیار حرفه ای میزان دقیق انرژی مورد نیاز و میزان دقیق آب مصرفی را تعیین می کنند.

هدف از انجام این کار به حداکثر رساندن نسبت قدرت به وزن است زیرا هر گرم کربوهیدرات ذخیره شده به عنوان گلیکوژن عضلانی با 3 گرم آب پیوند خورده است بنابراین اگر یک بازیکن با 500 گرم گلیکوژن عضلانی وارد مسابقه شود و این میزان در زمان مسابقه مصرف شود مقدار 1.5 کیلوگرم آب تولید خواهد شد. این میزان آب آزاد شده با در نظر گرفتن نیاز بدن به مایعات و انرژی در فاصله زمانی بین دو نیمه اهمیت دارد.

در حالیکه کمبود آبی که منجر به کاهش 2 درصدی یا بیشتر جرم بدن شود می تواند باعث کاهش ظرفیت تمرین استقامت شود و کاهش 3 درصدی یا بیشتر جرم بدن می تواند تاثیر نامطلوبی بر سرعت دویدن و سایر مهارت های ورزشی فرد داشته باشد (3، 10) اما بازیکنان قادر خواهند بود مقداری از کم آبی را تحمل کنند. تشویق بازیکنان به مصرف مایعات بیش از میزان لازم جهت حفظ عملکرد خود هیچ فایده ای ندارد زیرا این کار مثل این است که بازیکنان را با یک جلیقه و لباس سنگین به زمین مسابقه بفرستیم اما هرگونه تغییر در جرم بدن را نباید از طریق تفاوت بین جرم بدن بلافاصله قبل از مسابقه و فاصله زمانی بین دو نیمه محاسبه کرد بلکه جرم پایه بدن را باید قبل از مصرف هرگونه کربوهیدرات در اوایل صبح اندازه گیری کرد (13).

با وجود اینکه برخی از گزارش ها نشان می دهد که فوتبالیست ها در هر ساعت 4 تا 5 لیتر عرق را در شرایط آب و هوایی بسیار گرم و مرطوب از دست می دهند و در شرایط آب و هوایی معتدل تا 3 لیتر آب را به صورت تعرق از دست می دهند، اما از دست دادن تقریباً 2 لیتر عرق در ساعت بیشتر متداول است (1، 3، 13). در این شرایط مصرف 500 تا 800 میلی لیتر مایعات در بین دو نیمه می تواند باعث پیشگیری از کاهش جرم بدن به میزان بیش از 1 درصد در نیمه دوم شود.

تفاوت های فردی

مطالعات اخیر که به بررسی واکنش تعریق و میزان مورد نیاز آب و الکترولیت فوتبالیست ها پرداخته اند نشان می دهد که تفاوت های فردی گسترده در بین بازیکنان یک تیم وجود دارد. در یک دنیای ایده آل هر فرد دارای یک استراتژی غذایی بسیار دقیق است اما دنبال کردن این نوع استراتژی در فرهنگ تیمی و در شرایط تمرینی روزانه تقریباً غیر ممکن است.

مواد غذایی به خصوص الکترولیت ها می توانند باعث پیشگیری از فرسودگی و نیز کاهش گرفتگی عضلات در نیمه دوم شوند. مهمترین الکترولیتی که از طریق تعرق از دست می رود سدیم است و نتیجه تحقیقات نشان می دهد که تفاوت های فردی بسیار زیادی از نظر کاهش میزان سدیم از یک گرم نمک تا بیش از 6 گرم نمک در 90 دقیقه وجود دارد. با فرض اینکه بازیکنان با میزان مناسب ذخیره سدیم مسابقه را شروع می کنند، این احتمال که عملکرد بیشتر بازیکنان به خاطر کاهش میزان سدیم در حین مسابقه کاهش یابد بسیار اندک است زیرا مهمترین نقش سدیم در شرایط ریکاوری بین دو نیمه تحریک مصرف مایعات است زیرا حجم زیادی از مایعات در بین دو نیمه باید مصرف شود (به این دلیل که سدیم باعث تحریک عطش و تشنگی می شود). با این حال حداکثر میزان مجاز نمک مصرفی روزانه توسط سازمان استانداردهای غذایی انگلستان 6 گرم است. همچنین دولت فشارهای قابل

توجهی را بر تولید کنندگان مواد غذایی جهت کاهش میزان سدیم در مواد غذایی وارد می کند (14). این که برخی از افراد میزان سدیم زیادی را از طریق تعرق از دست می دهند مشخص نیست که آیا علت آن این است که آنها میزان سدیم زیادی را در غذا مصرف می کنند و یا اینکه این مساله دلایل دیگری دارد. اما مساله ای که کاملا روشن است این است که میزان کاهش 6 گرم سدیم از طریق تعرق در 90 دقیقه تداوم نخواهد یافت مگر اینکه مصرف سدیم بیش از میزان حداکثر توصیه شده روزانه افزایش یابد.

همچنین شرایط آب و هوایی گرم و کاهش میزان سدیم در غذا می توانند با هم باعث کاهش این الکترولیت مهم در بدن بازیکن شود. تحقیقات صورت گرفته بر روی بسیاری از بازیکنان نشان می دهد که وضعیت سایر مواد غذایی نیز اغلب نامطلوب می باشد (9، 12، 15) و مواد معدنی نظیر روی، منیزیم و کلسیم (که به صورت الکترولیت در عرق یافت می شوند) و سایر مواد معدنی مانند آهن (16) کمتر از میزان مطلوب قبل از انجام مسابقه می باشد. در حالیکه بازیکنی که دچار فرسودگی یا گرفتگی عضلانی به خاطر تغذیه ضعیف قبل از مسابقه شده ممکن است از مکمل کربوهیدرات/الکترولیت در بین دو نیمه سود ببرد، اما بهتر است که کیفیت رژیم غذایی در فاصله زمانی بین مسابقات بهبود یابد نه اینکه مشکلات تغذیه ای در فاصله زمانی بین دو نیمه بازی به صورت شتابزده برطرف شود.

مطالعه موردی

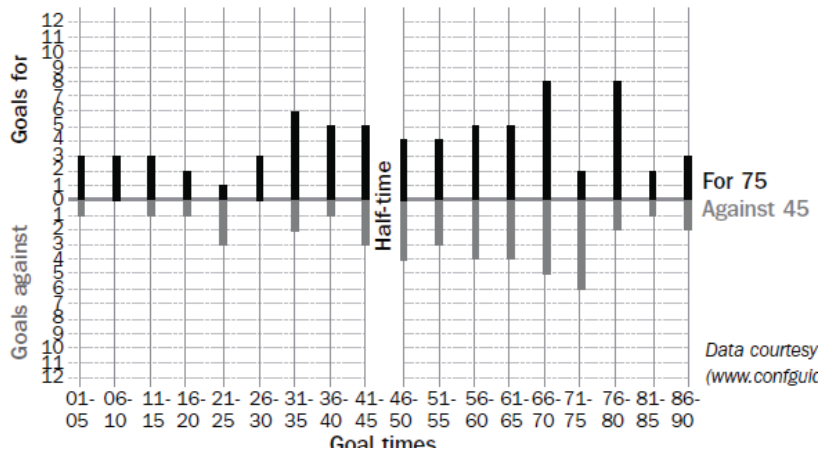
باشگاه فوتبال اکرینگتون استنلی به خاطر یک آگهی تبلیغاتی که در آن فردی با مصرف شیر مسافت زیادی را طی می کند، مشهور است. اما متخصصان پزشکی و کارکنان پشتیبانی علاقمند به مصرف نوشابه های ورزشی علمی جهت افزایش میزان انرژی بازیکنان در بخش های پایانی مسابقات هستند. استراتژی هایی که اجرای آنها ساده تر است از میزان پذیرش بیشتری برخوردارند و از نظر هزینه هم مقرون به صرفه هستند. یک استراتژی ساده غذایی که بر اساس آن هر بازیکن 500 میلی لیتر محلول 12 درصدی گلوکز، پلیمر و فراکتوز (SIS PSP22) را قبل از شروع مسابقه و در بین دو نیمه می نوشد در اکتبر 2005 معرفی شد.

جایگاه باشگاه فوتبال اکرینگتون استنلی در لیگ 2006/2006



تصور می شد که این استراتژی غذایی مهمترین عامل موفقیت اکرینگتون در لیگ و رکورد شکست ناپذیری این تیم است. کارکنان پزشکی و پشتیبانی اغلب از زمان بندی به ثمر رسیدن گل ها و گل های دریافتی این تیم به عنوان شواهد استفاده می کردند و توجهی به زمان کاهش انرژی بازیکنان نداشتند. اکرینگتون در 15 دقیقه دوم هر نیمه اغلب گل می زد و کمتر تسلیم حریفان می شد.

زمان و تعداد گل‌های باشگاه فوتبال اکرینگتون استنلی در لیگ 2006/2006



مصرف کربوهیدرات در بین دو نیمه

بازیکنانی که قبل از مسابقه دارای وضعیت مطلوب تغذیه هستند، کاهش میزان مایعات یا الکترولیت معمولاً باعث کاهش عملکرد آنان در انتهای مسابقه نخواهد شد. اما مصرف نظر از وضعیت بازیکنان، کمبود کربوهیدرات تقریباً عامل فرسودگی در مسابقه می باشد. میزان پایین کربوهیدرات ممکن است تاثیر نامطلوبی بر مهارت های ذهنی و همچنین عملکرد فیزیکی بگذارد و در مورد این مساله که مکمل کربوهیدرات می تواند باعث بهبود عملکرد شود، اتفاق نظر وجود دارد. میزان ذخیره گلیکوژن عضلات معمولاً در زمان پایانی مسابقه پایین است و حتی زمانی که ذخیره کلی گلیکوژن به طور کامل مصرف نشده باشد ممکن است کربوهیدرات توسط بافت های عضلانی مصرف شود (3).

مصرف مکمل کربوهیدرات جهت تامین گلیکوژن از دست رفته عضلات منطقی به نظر می رسد و تحقیقات نشان می دهد که مصرف این مکمل باعث جلوگیری از کاهش عملکرد بازیکنان فوتبال در مسابقات شبیه سازی شده و بهبود عملکرد در تست های ویژه فوتبال و بسکتبال می شود (10، 17). با این حال نتایج مطالعات صورت گرفته در زمینه تخلیه معده نشان می دهد که سطح فعالیت در مسابقات رقابتی به گونه ای است که ممکن است باعث ایجاد تاخیر در تخلیه معده و نیز کاهش اثربخشی نوشیدنی های حاوی کربوهیدرات مصرف شده بلافاصله قبل از شروع مسابقه و یا در حین مسابقه شود (18).

جهت غلبه بر سرعت آهسته تخلیه معده، پلیمرهای گلوکز (مالتو دکسترین ها) چندین سال است که توصیه می شوند زیرا این پلیمرها در مقایسه با قندهای ساده دارای اسمولالیته پایین تری هستند و می توانند تخلیه معده را بهبود بخشند و در معده نیز نسبتاً سبک تر هستند (19). نتیجه تحقیقات اخیر در دانشگاه بیرمنگام نشان می دهد که نوشابه های انرژی زای حاوی چندین زیر لایه انرژی می توانند باعث بهبود دریافت انرژی توسط عضلات شوند (20). بنابراین به نظر می رسد که ترکیب مالتو دکسترین و فروکتوز یک استراتژی تغذیه ای مناسب برای بین دو نیمه باشد که باعث بهبود تخلیه معده شده و از فوایدی مانند انتقال زیر لایه های متعدد انرژی در روده کوچک برخوردار می باشد.

با این حال زمان بین دو نیمه یک زمان نسبتاً کوتاه است و بنابراین باید تلاش کرد فرصت تامین سوخت و ریگاورى را در زمانى که تخلیه معده به خاطر فعالیت شدید در طول مسابقه محدود نمى شود، به حداکثر رساند. مى توان به عنوان یک راه حل از ژل های انرژی زا هم استفاده کرد زیرا زمانى که بازیکنان زمین بازی را ترک مى کنند این ژل مقدارى از کربوهیدرات بازیکنان را تامین مى کند و در مدت زمانى که اعضاى تیم در حال انتظار جهت ورود به رختکن و نوشیدن هستند یک زمان با ارزش جهت ریگاورى در اختیار آنان قرار مى گیرد. درحالیکه این مقاله به استراتژى های غذایى جهت ریگاورى در بین دو نیمه مى پردازد اما استفاده از هر نوع وقفه و زمان استراحت در طول بازی جهت دریافت کربوهیدرات، مایعات و الکترولیت در شرایط آب و هوایى گرم منطقی به نظر مى رسد.

اما ذکر این نکته ضرورى است که نمى توان تنها از یک سیاست واحد جهت تغذیه بازیکنان استفاده کرد. استفاده از یک استراتژى جهت اطمینان از این که هر بازیکن حداقل 400 تا 500 میلی لیتر محلول 10 تا 12 درصد گلوکز، پلیمر و فروکتوز مصرف مى کند یک مبنای مناسب جهت تامین سوخت مورد نیاز بدن در بین دو نیمه است. بازیکنانى که نرخ تعرق آنها بسیار بالا است در شرایط آب و هوایى گرم به مایعات بیشترى نیاز دارند تا از رسیدن کم آبی بدن به شرایط مضر و خطرناک پیشگیری کنند. میزان نیاز به مایعات را مى توان با مقایسه وزن بدن در بین دو نیمه با اندازه گیری های پایه در مسابقات تمرینى تعیین نمود. همچنین بازیکنان باید تشویق شوند که ادراک تشنگى خود را با استفاده از این بازخوردها به طور دقیق تعیین کنند. زمانى که بازیکن به 800 میلی لیتر یا میزان بیشترى مایعات در بین دو نیمه نیاز دارد، مصرف محلول های حاوى حداقل مقدارى الکترولیت به خصوص سدیم سودمند است.

خلاصه

مواردی را که باید انجام داد :

- در نظر گرفتن نیازهای فردی و نیازهای کلی تیم
- به حداکثر رساندن میزان جایگزینی گلیکوژن عضلات با مصرف سریع کربوهیدرات
- تعدیل مصرف آب بر اساس شرایط آب و هوایی و شدت فعالیت
- به خاطر داشته باشید که نرخ تعریق در مسابقات سریع حتی در شرایط آب و هوایی سرد معادل یا نزدیک به سطح حداکثر است.
- به خاطر داشته باشید که میزان آب از دست رفته در شرایط آب و هوایی بسیار سرد ممکن است قابل توجه باشد و ظهور سیستم های گرمایش زیرزمینی بدین معنی است که می توان مسابقات بیشتری را در شرایط آب و هوایی سرد برگزار کرد.
- برنامه تغذیه در بین دو نیمه را متناسب با نیازهای فردی بازیکنان طراحی کنید. این مساله به خصوص در شرایط آب و هوایی گرم که تفاوت زیادی از نظر نرخ تعریق و ساختار بدنی بین افراد وجود دارد، اهمیت بسیار زیادی دارد.
- از نوشیدنی های کافئین دار برای بازیکنانی که برای دوره زمانی طولانی در مسابقه شرکت نکرده اند، استفاده کنید. برخی از تیم ها اثرات مثبت کافئین را گزارش کرده اند. همچنین به خاطر اثرات سودمند کافئین بر تمرکز و هوشیاری، دروازه بانان که برای مدت های طولانی فعالیت زیادی در جریان بازی ندارند می توانند از کافئین استفاده کنند.

مواردی را که نباید انجام داد :

- منتظر ماندن تا وقفه زمانی بین دو نیمه جهت برطرف کردن مشکلات تغذیه ای که می بایست چندین هفته قبل از مسابقه حل می شدند.
- مصرف نوشیدنی جهت حفظ جرم بدن قبل از مسابقه. جرم پایه بدن باید در وزن کشی اول صبح اندازه گیری شود. بنابراین جرم به دست آمده به این روش به طور قابل توجهی کمتر از وزن بدن قبل از شروع مسابقه است. سعی کنید به مقدار کافی مایعات بنوشید تا وزن بدن بیش از 2 درصد وزن مسبگاهی کاهش نیابد.
- مصرف کربوهیدرات یا مایعات بیش از حد مورد نیاز. مصرف بیش از حد الزاما موثرتر نخواهد بود و مصرف حدود 120 تا 150 گرم کربوهیدرات در جریان یک مسابقه 90 دقیقه ای بسیار زیاد است. مصرف بیش از حد کالری کربوهیدرات احتمال افزایش میزان چربی را افزایش می دهد. همچنین مصرف بیش از حد مایعات جهت پیشگیری از کاهش عملکرد باعث کاهش عملکرد فیزیکی می شود زیرا فرد ناچار است وزن اضافی مایعات را حمل کند.
- به کارگیری سایر استراتژی های تغذیه که باعث شوند کربوهیدرات به بدن نرسد یا آب مورد نیاز بدن تامین نشود.

تعریف اصطلاحات

اسمولاریته: غلظت ذرات یک ماده در حجم واحد در یک محلول (در مقایسه با وزن ماده در حجم واحد)

1. Int J Sports Med 2005 Mar; 26(2):90-95
2. Arch Dis Child 2004; 89:506-511
3. J Sports Sci 2006 Jul; 24(7):665-74
4. Sports Med 2005; 35(6):501-36
5. Science and Football: Proceedings of the Second World Congress of Science and Football, 1991, Spon Press (Oct 1992)
6. Med Sci Sports Exerc 1993 Dec; 25(12):1370-4
7. J Sports Sci 1994 Summer; 12 Spec No:S43-50
8. J Sports Sci 2006 Jul; 24(7):675-85
9. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2003 Sep; 13(3): 303-19
10. Med Sci Sports Exerc 2006; 38(9):1650-1658
11. Can J Appl Physiol 2005 Feb; 30(1):18-32
12. J Sports Sci 2005 Mar; 23(3):235-42
13. J Sports Sci 2006 Jul; 24(7):699-707
14. UK FSA (www.salt.gov.uk)
15. J Sports Sci Med 2004; 3, 198-202
16. J Sports Sci Med 2006; 5, 130-137
17. J Sports Sci Med 2002; 1, 47-53
18. Med Sci Sports Exerc 2001; 33(11): 1932-1938
19. Sports Med 1987 May-Jun; 4 (3):164-76
20. Med Sci Sports Exerc 2004; 36(9):1551-1558

شاخص گلیسمی: نحوه کنترل شاخص گلیسمی جهت ریکاوری بهینه

اگر در پانزده سال گذشته در مریخ زندگی نکرده باشید حتما می دانید که مصرف کربوهیدرات مهمترین سلاحی است که جهت به حداکثر رساندن عملکرد ورزشی در اختیار دارید. در سال های اخیر، شاخص گلیسمی یعنی نرخ ترشح انرژی کربوهیدرات تبدیل به یکی از ملاحظات مهم برای ورزشکارانی شده است که می خواهند نوع صحیح کربوهیدرات را برای شیوه خاصی از تمرین یا ریکاوری مصرف کنند. اما دلیل اهمیت این شاخص چیست و چگونه می توان آن را جهت برنامه ریزی در مورد مصرف کربوهیدرات برای ریکاوری موثرتر مورد استفاده قرار داد. به عقیده اندرو هامیلتون، تحقیقات جدید یافته های جالبی را نشان می دهند.

رئوس مطالب

– مبانی هضم و متابولیسم کربوهیدرات و تاثیرات بعدی آن بر میزان انسولین و ریکاوری عضلانی پس از تمرین

– ارائه تعریف مفاهیم شاخص گلیسمی و بار گلیسمی در کربوهیدرات رژیمی و مقایسه آنها

– ارائه توصیه هایی جهت افزایش شاخص گلیسمی و بار گلیسمی جهت به حداکثر رساندن عملکرد و ریکاوری در هنگام تمرینات

گلوکز سوخت اضافی بدن را تشکیل می دهد و تقریباً تمام آن از کربوهیدرات غذایی به دست می آید. با وجود اینکه تمام کربوهیدرات ها باعث تامین گلوکز در بدن می شوند اما میزان هضم و ترشح گلوکز در جریان خون و جذب آن به میزان قابل توجهی متغیر است. برای مثال کربوهیدرات در آرد جو شامل اجزای تشکیل دهنده گلوکز می شود که به صورت شیمیایی در زنجیره های طولانی به هم پیوند خورده اند و نشاسته را تولید می کنند. همچنین گلوکز در جریان خون آزاد نمی شود مگر اینکه پیوندهای شیمیایی موجود در زنجیره های نشاسته در اثر فرایند هضم تجزیه شوند و اجزای سازنده گلوکز آزاد شوند و تمام این فرایندها نیاز به زمان دارند. همچنین سرعت این فرایند به خاطر حضور بافت های چسبنده که باعث به دام انداختن نشاسته در ماتریس ژله مانند می شوند و ترشح گلوکز را به تاخیر می اندازند، کاهش می یابد. نتیجه نهایی این است که فرایند ترشح گلوکز در جریان خون پس از مصرف سوپ آرد جو کند، آرام و طولانی می باشد.

اکنون این فرایند را با همان مقدار کربوهیدرات مصرف شده به شکل یک نوشیدنی شیرین شده با شربت گلوکز مقایسه کنید. بخش اعظم کربوهیدرات در شربت گلوکز از اجزای سازنده گلوکز آزاد و بدون پیوند حاصل می شود. بنابراین کربوهیدرات می تواند بدون هضم شدن و به طور مستقیم و سریع وارد جریان خون شود.

از آنجا که گلوکز یکی از مولکول های مهم در متابولیسم انرژی است، اگر بدن ما مکانیزم های دقیقی جهت کنترل جریان آن در بدن نداشت جای تعجب بود اما در واقع چنین مکانیزمی وجود دارد. مغز به طور مداوم گلوکزی را که از خون به صورت محصول نهایی تجزیه کربوهیدرات غذایی دریافت می کند، کنترل می نماید. اما مغز کاملاً نسبت به غلظت گلوکز در خون (که قند خون نامیده می شود) حساسیت دارد و حتی کاهش ملایم میزان گلوکز ممکن است باعث ایجاد عوارضی مانند ضعف، سرگیجه، خستگی شدید، تمرکز ضعیف و گیجی شود و درحالیکه مقادیر بیش از حد آن (که ناشی از دیابت کنترل نشده است) منجر به کما و حتی مرگ فرد می شود.

میزان گلوکز خون توسط هورمون هایی کنترل می شود که احساس گرسنگی و ترشح گلوکز از ذخایر کبدی را در زمان کاهش گلوکز (یعنی زمانی که فرد به مدت چند ساعت غذا نخورده است) تحریک می کنند. سپس میزان جذب گلوکز در بافت هایی مانند عضلات در زمانی که میزان گلوکز خون بسیار بالا است (برای مثال پس از صرف وعده های غذایی حاوی کربوهیدرات های آزاد سریع) افزایش می یابد. بدن افراد سالم در بین وعده های غذایی تلاش می کند سطح گلوکز خون را حدود 3.4 تا 6 میلی مول در لیتر (60 تا 110 میلی گرم گلوکز در هر 100 میلی لیتر) حفظ کند. زمانی که میزان گلوکز خون به بالاتر از حد بالایی (برای مثال پس از صرف یک وعده غذایی) افزایش می یابد، انسولین هورمونی جذب گلوکز در سلول ها را تحریک می کند و گلوکز به صورت گلیکوژن در عضلات و کبد ذخیره می شود و یا به تری گلیسیریدها (پیش سازهای مولکول های چربی) انتقال داده می شود که تاثیر نهایی آن کاهش میزان گلوکز خون است.

در صورتی که فرد چند ساعت غذا نخورد، میزان گلوکز خون کاهش می یابد و زمانی که میزان آن به پایین تر از حد پایینی کاهش یابد، گلوکاگون هورمونی باعث می شود که گلیکوژن کبدی به گلوکز تبدیل شود و اگر میزان ذخایر گلیکوژن کبدی پایین باشد، گلوکاگون هورمونی مسیری را جهت تولید گلوکز از اجزای سایر مولکول ها مانند لاکتات و اسیدهای آمینه فعال می کند که نتیجه نهایی این فرایند افزایش میزان گلوکز خون است. انسولین و گلوکاگون با هم سطح گلوکز خون را در محدوده مورد نیاز بدن و به خصوص مغز حفظ می کنند.

اگر میزان گلوکز خون با دقت زیادی کنترل می شود، پس چرا میزان ترشح گلوکز از کربوهیدرات های غذایی اهمیت دارد؟ علت این امر این است که هر زمان که بدن شروع به تنظیم میزان گلوکز در محدوده بهینه می کند این امر منجر به پدید آمدن برخی از پیامدهای فیزیولوژیکی می شود.

زمانی که وعده های غذایی حاوی مقدار زیادی کربوهیدرات های آزاد سریع مانند قند را مصرف می کنید، میزان گلوکز خون به شدت افزایش می یابد که باعث ترشح سریع انسولین می شود. این پدیده بسته به شرایط فرد ممکن است خوب یا بد باشد. برای مثال پس از انجام تمرینات که عضلات فرد نیاز به گلوکز جهت ریکاوری و تامین ذخایر گلیکوژن دارند، افزایش سریع میزان انسولین باعث تحریک جذب گلوکز و اسیدهای آمینه در عضلات شده و بنابراین به رشد و ترمیم عضلات کمک می کند.

اما زمانی که فرد هیچ نیازی به گلوکز نداشته باشد و ذخایر گلیکوژن کبد به اندازه کافی اشباع شده باشد و فرد همان مقدار مواد غذایی را مصرف کند، فقط یک راه برای خروج گلوکز اضافی از جریان خون وجود دارد و آن هم ذخیره شدن گلوکز به صورت چربی است.

زمانی که قند خون به خاطر مصرف کربوهیدرات های غذایی به سرعت و به میزان زیادی افزایش می یابد مانند خوردن یک وعده غذایی حاوی قند، کنترل انسولین به طور کامل امکان پذیر نیست. افزایش سریع قند خون واکنش انسولین را بیش از حالت عادی تحریک کرده و در نتیجه سطح قند خون به پایین تر از محدوده بهینه کاهش می یابد و این امر منجر به خستگی ذهنی و فیزیکی می شود. به همین خاطر است که برخی از افراد مشاهده می کنند که مصرف کربوهیدرات های آزاد سریع در ابتدا باعث افزایش انرژی آنها می شود و سپس 30 تا 60 دقیقه بعد این میزان انرژی کاهش می یابد.

تفاوت های فردی قابل توجهی از لحاظ واکنش انسولین وجود دارد. با این حال برخی از افراد می توانند کربوهیدرات های آزاد سریع را مصرف کنند بدون اینکه دچار مشکل شوند در حالیکه مصرف این کربوهیدرات ها توسط برخی از افراد دیگر باعث وارد شدن صدمه به سطح انرژی آنان می شود.

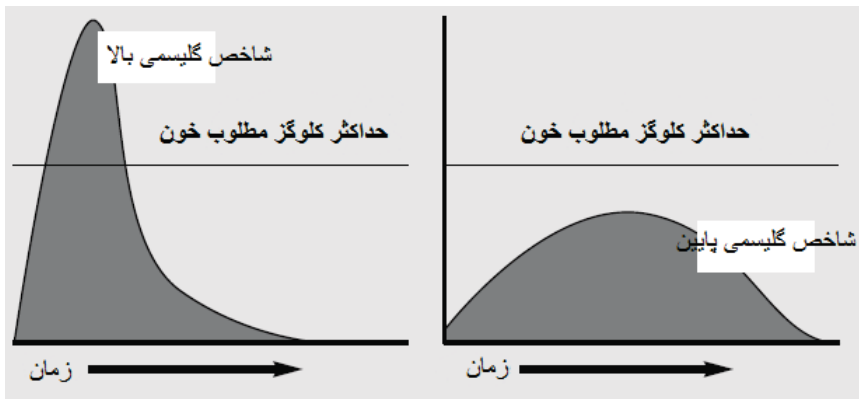
از سوی دیگر مصرف کربوهیدرات های آزاد کند مانند جو محرابی، پاستا، عدس و لوبیا فقط باعث افزایش ملایم قند خون و در نتیجه واکنش ملایم انسولین می شود و بدن به راحتی می تواند میزان بهینه گلوکز خون را حفظ کند.

فایده دیگر کربوهیدرات های آزاد کند در مقایسه با مصرف کربوهیدرات های آزاد سریع این است که هنگام جذب کالری، میزان گلوکز خون به مدت طولانی تری در سطح مطلوب حفظ می شود. این مساله باعث ایجاد تاخیر در شروع احساس گرسنگی می شود (که جهت کنترل وزن سودمند می باشد) و همچنین احتمال اینکه پروتئین ها جهت تامین انرژی تجزیه شوند و بنابراین جرم عضلات را افزایش دهند، کاهش می یابد.

از آنجا که میزان متغیر ترشح انرژی در کربوهیدرات های مختلف بر طیف گسترده ای از عملکردهای فیزیولوژیکی از جمله عملکرد ورزشی تاثیر می گذارد، محققان روشی را جهت اندازه گیری اثر این کربوهیدرات ها بر میزان گلوکز خون طراحی کرده اند. این روش شاخص گلیسمی نام دارد که در آن کربوهیدرات ها بر مبنای افزایش میزان قند خون با استفاده از یک مقیاس صفر تا صد رتبه بندی می شوند. غذاهایی با شاخص گلیسمی بالا غذاهایی هستند که سریع هضم و جذب می شوند و منجر به نوسانات شدید در سطح قند خون می شوند. در مقابل غذاهایی با شاخص گلیسمی پایین غذاهایی هستند که با سرعت کند تری هضم و جذب می شوند و باعث افزایش تدریجی میزان قند خون و انسولین می شوند.

جهت تعیین رتبه شاخص گلیسمی یک کربوهیدرات مشخص، مقادیر اندازه گیری شده کربوهیدرات به افراد سالم و ناشتا خوراند می شود و سپس در طول دو ساعت بعد، نمونه های خون این افراد با فاصله های زمانی 15 تا 30 دقیقه گرفته می شود. سپس از این نمونه های خون جهت ترسیم نمودار واکنش قند خون استفاده می شود و همانطور که در شکل 1 دیده می شود رتبه شاخص گلیسمی نسبت به گلوکز خالص تعیین می شود. گلوکز خالص (به عنوان یکی از کربوهیدرات هایی که بسیار سریع آزاد می شود) دارای رتبه 100 و سایر مواد غذایی در مقایسه با آن رتبه بندی می شود.

شکل 1: منحنی واکنش قند خون برای مواد غذایی با شاخص گلیسمی بالا و پایین



جدول رتبه شاخص گلیسمی در صفحه بعد نشان دهنده چندین نکته جالب است. برای مثال یک سیب زمینی پخته شده نسبت به شکلات که حاوی مقدار زیادی قند است، گلوکز را 50 درصد سریعتر در خون آزاد می کند. به همین ترتیب، صبحانه کامل حاوی غلات در مقایسه با مربای زرد آلو میزان قند خون را سریعتر افزایش می دهد. علت این مساله این است که رتبه شاخص گلیسمی یک کربوهیدرات صرفاً بر مبنای خالص بودن یا قندی بودن آن تعیین نمی شود بلکه عوامل زیر نیز در این زمینه دخالت دارد:

- نوع شکر موجود؛ فروکتوز (مهمترین قند موجود در میوه) قبل از جریان در خون باید در کبد تبدیل به گلوکز شود و بنابراین سرعت افزایش میزان گلوکز خون را کاهش می دهد و بنابراین رتبه شاخص گلیسمی آن نسبتا پایین است. ساکاروز (قند رومیزی) از یک واحد گلوکز و یک واحد فروکتوز تشکیل شده است که با هم پیوند خورده اند. قبل از آزاد شدن گلوکز آزاد این پیوند باید شکسته شود و سپس فروکتوز به گلوکز تبدیل می شود. این نشان می دهد که چرا شاخص گلیسمی قند رومیزی بسیار پایین تر از شاخص گلیسمی گلوکز خالص است.
- مقدار و نوع فیبرهای موجود؛ فیبر به شیوه های مختلفی تجزیه کربوهیدرات را به تاخیر می اندازد و برخی اوقات فیبر به عنوان یک مانع فیزیکی عمل کرده و فرایند گوارشی تجزیه کربوهیدرات را کند می سازد. به همین خاطر است که شاخص گلیسمی سیب کامل نسبت به شاخص گلیسمی آب سیب پایین تر است. برخی اوقات فیبرهای چسبنده در غذاهایی مانند فرنی باعث پیوند خوردن کربوهیدرات در یک ساختار ژل مانند می شود و بنابراین سرعت هضم را کاهش می دهد.
- ریز ساختار کربوهیدرات؛ ممکن است ساختار مواد غذایی در میزان شاخص گلیسمی نیز نقش داشته باشد. برای مثال به دام افتادن دانه های نشاسته در شبکه اسفنج مانند مولکول های پروتئین در خمیر پاستا باعث کاهش سرعت هضم و پایین آمدن رتبه شاخص گلیسمی می شود.
- مقدار چربی موجود؛ چربی موجود در مواد غذایی باعث کاهش سرعت تخلیه معده و بنابراین کاهش سرعت هضم مواد غذایی می شود. وجود چربی در هر نوع کربوهیدرات باعث کاهش شاخص گلیسمی می شود که نشان می دهد چرا شاخص گلیسمی سیب زمینی برشته شده پایین تر از شاخص گلیسمی سیب زمینی آب پز یا پخته شده است و شاخص گلیسمی بستنی پایین تر از شاخص شربت است.

جدول 1: رتبه بندی شاخص گلیسمی برای برخی از کربوهیدرات های متداول

مقادیر تقریبی و بر اساس برند/نوع/رسیدگی/آماده بودن متغیر می باشد.			
53	کیوی	100	گلوکز
51	هویج	83	کریسپای برنج
50	سبوس جو محرابی	81	ذرت پولکی
49	حبوبات مخلوط	80	گندم بادکرده
49	شکلات	80	آب نبات پاستیل
48	نخود	76	نان گندم سیاه
48	انگور	76	نان شیرینی
46	کنسرو لوبیا	74	سیب زمینی (پخته یا پوره شده)
46	فرنی	72	خرما (خشک)
46	آب آناناس	72	ترب سوندی
46	شهد میوه	72	سیب زمینی (پخته شده با پوست)
44	پرتقال	70	نان سفید
44	آب سیب	70	گندم خرد شده
43	سبوس	69	نان سبوس دار
43	ماکارونی (سفید)	69	کروسانت

42	هلو	68	باگت فرانسوی
40	لوبیا چیتی	68	هوپیج وحشی
39	ماکارونی	66	آناناس
38	سس گوجه	65	نان چاودار
37	سیب	65	شکلات مارس بار
36	گلایبی	65	قند رومیزی
33	نخود	64	زردآلوی کنسرو شده
33	فندق	64	کشمش
33	ماست (کم چرب شیرین شده)	64	چغندر
32	لپه	62	سیب زمینی تازه
32	توت فرنگی	61	بستنی
32	شیر بدون چربی	60	بیسکویت آسان هضم
32	آلو	58	نان پیتا
31	لوبیای کره ای	58	میوزلی رژیمی
30	زردآلوی خشک	58	موز (رسیده)
30	موز (کال)	57	خمیر ترش
29	کره بادام زمینی	57	کشمش
28	لوبیا قرمز	57	بیسکویت چای
28	عدس	56	انبه
27	شیر پرچرب	55	ذرت شیرین
25	گریپ فروت	55	مربای زردآلو
22	گیلاس	55	ذرت بو داده
22	بلارد	55	آب پرتقال
22	بادام زمینی	54	غلات صبحانه
20	سویا	54	چیپس سیب زمینی
14	ماست (کم چرب شیرین نشده)	54	سیب زمینی شیرین

با وجود اینکه شاخص گلیسمی یک مفهوم سودمند است اما نمی توان آن را به عنوان تنها پیش بینی کننده تاثیرات مصرف یک نوع خاص کربوهیدرات در نظر گرفت. زیرا واکنش گلوکز خون نیز توسط مقدار غذای مصرفی تعیین می شود. یک سیستم رتبه بندی معتبرتر بار گلیسمی (GL) است که دربرگیرنده کیفیت (مقدار شاخص گلیسمی) یک کربوهیدرات و نیز مقدار مصرفی آن کربوهیدرات می شود و بنابراین اثرات کربوهیدرات را بر قند خون به طور دقیق تر پیش بینی می کند.

بار گلیسمی کربوهیدرات در واحد به عنوان شاخص گلیسمی ضرب در وزن کربوهیدرات بر اساس گرم تقسیم بر 100 بیان می شود. توجه داشته باشید که هر واحد بار گلیسمی دارای همان تاثیر مصرف 1 گرم گلوکز خالص بر قند خون است.

رتبه بار گلیسمی به درک بهتر برخی از رتبه های جالب شاخص گلیسمی کمک می کند. برای مثال شاخص گلیسمی موز 58 و شاخص گلیسمی شکلات 49 است اما مقایسه بار گلیسمی این دو ماده غذایی تصویر واقعی تری را در اختیار ما قرار می دهد. مقدار 120 گرم موز حاوی 24 گرم کربوهیدرات است که مقدار شاخص گلیسمی آن 58 است. بنابراین بار گلیسمی آن برابر است با $58 \times 24/100$ که تقریباً معادل 14 واحد است. اما 120 گرم شکلات حاوی 75 گرم کربوهیدرات با مقدار شاخص گلیسمی 49 و مقدار بار گلیسمی $32 = 75 \times 49/100$ واحد است. به عبارت دیگر، شکلات با وجود اینکه در مقایسه با موز شاخص گلیسمی پایین تری دارد اما تاثیر آن بر قند خون دو برابر می باشد.

با محاسبه مجموع واحدهای شاخص گلیسمی مواد غذایی که فرد در طول روز مصرف می کند، می توان میزان شاخص کل گلیسمی را برای یک روز خاص محاسبه کرد میانگین مواد غذایی (پردازش شده) در غرب حاوی تقریباً 120 واحد بار گلیسمی در روز می باشد که مقدار بسیار بالایی می باشد (نگاه کنید به جدول 2).

جدول 2: دسته بندی شاخص و بار گلیسمی			
شاخص گلیسمی	بار گلیسمی (مصرف فردی)	بار گلیسمی (مصرف کل روزانه)	
پایین تر	10 و پایین تر	پایین تر از 80	پایین
56 تا 59	11 تا 19	80-120	متوسط
70 بالاتر	20 و بالاتر	120 و بالاتر	بالا

مقدار شاخص و بار گلیسمی مواد غذایی نقش بسیار مهمی در تمرین و ریکاوری ایفا می کنند. تحقیقات اولیه عمدتاً به بررسی نقش کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی بالا در ریکاوری پس از انجام تمرینات پرداخته اند. نتایج این تحقیقات نشان می دهد که مواد غذایی با شاخص گلیسمی بالا باعث تسریع و افزایش بازترکیب و ریکاوری پس از تمرین می شوند.

در یکی از مطالعات شاخص، افراد دوچرخه سوار در دو دوره تمرینی شرکت کردند تا گلیکوژن عضلات کاملاً مصرف شود و سپس کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی بالا و بار گلیسمی پایین را مصرف کردند (1). نتایج نشان داد که مصرف کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی بالا باعث افزایش بیشتر واکنش انسولین و افزایش میزان گلیکوژن عضلانی در دوره زمانی 24 ساعت پس از انجام تمرین می شود. این یافته ها بعداً توسط مطالعات دیگر مورد تایید قرار گرفت و نشان می دهد که چرا کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی بالا جهت ریکاوری بپایه 24 ساعت پس از انجام تمرین توصیه می شود.

مقادیر شاخص گلیسمی قبل از انجام تمرین

تاثیر مصرف کربوهیدرات های دارای شاخص های گلیسمی مختلف قبل از انجام تمرین بر عملکرد مورد بررسی قرار گرفته است. محققان استرالیایی مشاهده کردند که مصرف مواد غذایی دارای کربوهیدرات با شاخص گلیسمی پایین (مانند عدس) یک ساعت قبل از تمرین در مقایسه با مصرف میزان یکسان مواد غذایی دارای کربوهیدرات با شاخص گلیسمی بالا (مانند سیب زمینی) زمان رسیدن به خستگی را افزایش می دهد (3). محققان این یافته را اینگونه توضیح دادند که میزان پایین تر گلوکز و واکنش انسولین

سطوح پایدارتری از گلوکز خون را هنگام تمرین دوچرخه سواری تولید می کند که همراه با مصرف کند تر گلیکوژن عضلات باعث افزایش استقامت می شود.

نتایج این مطالعه این ایده را مورد تایید قرار می دهد که مصرف کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی بالا قبل از انجام تمرین احتمالاً مناسب نمی باشد زیرا ممکن است از طریق بر هم زدن تعادل سطح قند خون به عملکرد لطمه بزند. به همین علت است که اکنون به ورزشکاران استقامت توصیه می شود قبل از مسابقه و یا تمرین مواد غذایی حاوی کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی پایین مصرف کنند.

اما مشکل این است که این یافته ها از سوی بیشتر تحقیقات بعدی مورد تایید قرار نگرفته اند. محققان فوق در یک مطالعه دیگر وعده های غذایی با شاخص گلیسمی بالا یا پایین را یک ساعت قبل از تمرین دوچرخه سواری تا رسیدن به خستگی به دوچرخه سواران خوراندند (4). یافته های مطالعه نشان داد که با وجود اینکه مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمی پایین در مقایسه با مواد غذایی با شاخص گلیسمی بالا پس از 90 دقیقه تمرین باعث افزایش میزان گلوکز خون می شوند، اما هر دو گروه مواد غذایی از نظر زمان رسیدن به خستگی تفاوتی ندارند.

یک مطالعه دیگر به مقایسه اثرات مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمی پایین (مانند عدس) و مواد غذایی با شاخص گلیسمی بالا (مانند سیب زمینی) توسط افراد دوچرخه سوار 15 دقیقه قبل از تمرین پرداخت. همانطور که پیش بینی می شد، مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمی بالا در مقایسه با مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمی پایین باعث افزایش میزان گلوکز خون قبل از تمرین و کاهش گلوکز خون در شروع تمرین می شد اما باز هم مصرف این دو نوع ماده غذایی از نظر تاثیرگذاری بر عملکرد هیچ تفاوتی نداشتند.

اما نتیجه تمام تحقیقات بعدی منفی نبود. در یک مطالعه مشابه که بر روی افراد دوچرخه سوار صورت گرفت، مشاهده شد که مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمی پایین در 20 دقیقه اول دوچرخه سواری باعث کاهش میزان انسولین پلاسما و افزایش زمان رسیدن به خستگی می شود (6). همچنین مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمی پایین باعث حفظ سطح گلوکز خون در پایان دو ساعت تمرین شد.

هنوز در مورد فواید کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی پایین نسبت به کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی بالا مانند وعده های غذایی یا اسنک ها قبل از مسابقه شک و تردیدهایی وجود دارد. همچنین این واقعیت که برخی از افراد نسبت به کاهش قند خون از طریق انسولین حساسیت خاصی دارند می تواند نتایج نسبتاً متغیر و متفاوت تحقیقات را تبیین کند.

همچنین نتایج برخی از تحقیقات نشان می دهد که شاخص گلیسمی کربوهیدرات هایی که قبل از انجام تمرینات مصرف می شوند ممکن است بر نسبت چربی به کربوهیدرات که به عنوان سوخت استفاده می شود، تاثیر بگذارد. نتایج یک مطالعه که بر روی افراد دوندگی که کربوهیدرات با شاخص گلیسمی بالا و یا پایین مصرف کردند نشان داد با وجود اینکه تفاوت معنی داری از نظر زمان عملکرد بین دو گروه مشاهده نشد، اما در طی 80 دقیقه اول تمرین میزان اکسیداسیون کربوهیدرات در گروه مصرف کننده کربوهیدرات با شاخص گلیسمی پایین در مقایسه با گروه مصرف کننده کربوهیدرات با شاخص گلیسمی بالا 12 درصد پایین تر بود اما میزان اکسیداسیون چربی این گروه 118 درصد در مقایسه با گروه دوم بالاتر بود (7).

این یافته ها در تحقیقات صورت گرفته بر روی افراد دوندگی که سه ساعت قبل از انجام تمرین بر روی تردمیل مواد غذایی با گلیسمی بالا و یا پایین مصرف کرده بودند و یا هیچ نوع مواد غذایی را مصرف نکرده بودند، مورد تایید قرار گرفت (8). همانطور که پیش بینی می شد محققان مشاهده کردند که میزان اکسیداسیون چربی در هنگام تمرین در بین دوندگانی که هیچ نوع مواد غذایی

مصرف نکرده بودند، بالاتر بود. با این حال، میزان کل اکسیداسیون چربی در گروه با شاخص کلیسمی پایین نسبت به گروه با شاخص کلیسمی بالا به طور معنی داری بالاتر بود. همچنین مشاهده شد که مواد غذایی با شاخص کلیسمی بالا باعث کاهش معنی دار گلوکز خون به پایین تر از سطح ناشتا می شوند که این تاثیر مطلوب نیست.

افزایش میزان اکسیداسیون چربی پس از مصرف مواد غذایی با شاخص کلیسمی پایین اهمیت دارد زیرا باعث حفظ گلیکوژن عضلات شده و میزان استقامت را در رویدادهای طولانی تر حفظ می کند و در عین حال میزان چربی بدن را حفظ کرده و یا کاهش می دهد.

همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می دهد مصرف مواد غذایی با شاخص کلیسمی پایین قبل از انجام تمرین با کاهش میزان لاکتات خون به ورزشکاران استقامتی کمک می کند. یک مطالعه دیگر بر روی دوچرخه سواران آموزش دیده انجام شد که در آن دوچرخه سواران در تست تمرین افزایشی تا زمان رسیدن به خستگی شرکت کردند. افراد شرکت کننده 65 دقیقه قبل از شروع تست کربوهیدرات با شاخص کلیسمی بالا و کربوهیدرات با شاخص کلیسمی پایین مصرف کرده بودند و یا اینکه بدون مصرف هیچ نوع کربوهیدراتی در تست شرکت کردند (9). با وجود اینکه از نظر زمان رسیدن به خستگی هیچ تفاوت معنی داری بین سه گروه مشاهده نشد، اما میزان گلوکز خون در حین تمرین در بین دوچرخه سوارانی که مواد غذایی با شاخص کلیسمی بالا مصرف کرده بودند به طور معنی داری نسبت به سایر گروه ها پایین تر بود. یکی از یافته های جالب این مطالعه این بود که میزان لاکتات خون در بخش های اولیه تست (با شدت متوسط) در بین گروهی که مواد غذایی با شاخص کلیسمی بالا مصرف کرده بودند بالاتر بود که این یافته نشان می دهد که ورزشکارانی که تمرینات طولانی با شدت متوسط انجام می دهند از مصرف مواد غذایی با شاخص کلیسمی بالا قبل از انجام تمرینات بیشتر فایده می برند.

با این حال ممکن است کنترل شاخص کلیسمی قبل از انجام تمرین برای ورزشکارانی که به طور منظم از نوشابه های حاوی کربوهیدرات در حین تمرین استفاده می کنند، سودمند نباشد.

یک مطالعه بر روی دوچرخه سواران آموزش دیده ای انجام شد که ابتدا یک محلول کربوهیدرات را در یک تمرین دو ساعته با شدت متوسط مصرف کردند و دو ساعت پس از مصرف مواد غذایی با شاخص کلیسمی بالا (سیب زمینی)، مواد غذایی با شاخص کلیسمی پایین (پاستا) و یا ژله کم انرژی (کنترل) در یک تمرین با شدت بالا شرکت کردند (10).

علیرغم وجود تفاوت های بین گروهی از نظر گلوکز خون، انسولین و اسیدهای چرب، محققان مشاهده کردند که میزان و نسبت کربوهیدرات مورد استفاده جهت تامین انرژی در تمامی گروه ها صرف نظر از نوع ماده غذایی مورد استفاده قبل از تمرین و بدون وجود تفاوت در زمان مورد استفاده جهت انجام تمرین با شدت زیاد یکسان بود. محققان نتیجه گیری کردند که زمانی که نوشابه های حاوی کربوهیدرات با مقادیر توصیه شده در حین تمرین همضم می شوند، نوع کربوهیدرات مصرف شده قبل از تمرین تاثیر ناچیزی بر متابولیسم یا عملکرد بعدی فرد دارد.

استفاده موثر از شاخص کلیسمی

چگونه می توان از دانش مربوط به شاخص و بار کلیسمی جهت بهبود تاثیرات تمرین و تغذیه استفاده کرد؟ توصیه های زیر در این زمینه موثر هستند:

- جهت دستیابی به ریگوری حداکثر اطمینان حاصل کنند که وعده های غذایی پس از تمرین حاوی کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی متوسط تا بالا هستند تا میزان تامین گلیکوژن به حداکثر برسد.
- برخلاف توصیه های متداول، شواهد زیادی وجود ندارد که نشان دهد مصرف وعده های غذایی یا اسنک هایی با شاخص گلیسمی بالا قبل از مسابقه تاثیر نامطلوبی بر عملکرد ورزشکاران در رویدادهای کوتاه تر بگذارد.
- شواهد به دست آمده نشان می دهد که استفاده از کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی پایین قبل از رویدادهای طولانی تر و با شدت کمتر (بیش از دو ساعت) موثرتر می باشد.
- در صورتی که چهار نوسانات قند خون می شوید (یعنی 30 تا 60 دقیقه پس از مصرف مواد غذایی غنی از کربوهیدرات، سطح انرژی شما کاهش می یابد) سه ساعت قبل از انجام تمرین از کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی پایین استفاده کنید و لازم نیست که به مدت و شدت تمرینات توجه کنید زیرا احتمال اینکه این عوامل در میزان قند خون شما اختلال ایجاد کنند و یا تاثیر نامطلوب بر تمرینات داشته باشند بسیار اندک است.
- اگر هدف شما کنترل وزن است، از مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمی بالا قبل از انجام تمرینات خودداری کنید زیرا این امر باعث کاهش میزان انرژی حاصله از سوزاندن چربی در هنگام انجام تمرین می شود.
- زمانی که از تمرینات به دور هستید، سعی کنید که کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی پایین را در برنامه غذایی خود بگنجانید زیرا این کربوهیدرات ها در مقایسه با کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی بالا سیستم انسولین شما را کمتر تحریک کرده و برای ادامه فرایند ریگوری مناسب تر هستند.
- به خاطر داشته باشید که اثرات خاص کربوهیدرات بر قند خون ناشی از هم کیفیت (شاخص گلیسمی) و هم مقدار (بار گلیسمی) کربوهیدرات است. بنابراین قبل از انجام تمرین، مواد غذایی با شاخص گلیسمی پایین تا متوسط استفاده کنید و پس از انجام تمرینات مواد غذایی با شاخص گلیسمی متوسط تا بالا استفاده کنید.
- مقدار شاخص و بار گلیسمی کربوهیدرات ها از طریق مصرف چربی به همراه مواد غذایی کاهش می یابد. جهت تامین بهینه گلیکوژن، کربوهیدرات هایی با شاخص گلیسمی متوسط تا بالا را تنها همراه با مقدار اندکی از مواد غذایی چرب مصرف کنید.

تعریف اصطلاحات

هورمون: ماده مرکبی که در بدن ساخته می شود و به عنوان پیام رسان های شیمیایی عمل می کند و به سلول ها فرمان می دهد که چه کاری را انجام دهند.

گلیکوژن: یک مولکول غول پیکر که جهت ذخیره سازی کربوهیدرات در عضلات و کبد مورد استفاده قرار می گیرد و شامل تعداد زیادی از واحدهای گلوکز می شود که با هم پیوند خورده تا یک شبکه غیر قابل حل کربوهیدرات های آماده را شکل دهند.

تری گلیسیرید: مولکول ذخیره ساز و انتقال دهنده چربی که از گلیسرول پیوند خورده به سه اسید چرب تشکیل شده است.

لاکتات خون: محصول فرعی تمرین شدید است که نشان می دهد مقدار اکسیژن جهت تامین سوخت مورد نیاز تمرینات ناکافی است و منجر به فرسودگی و خستگی عضلانی می شود. هرگاه اسید لاکتیک (Lactic acid) به فرمول $C_3H_6O_3$ ، یون هیدروژن یا پروتون (H^+ or Hydrogen ion) را از دست دهد لاکتات یا یون لاکتات ($C_3H_5O_3^-$) ایجاد می شود.

منابع

1. Journal of Applied Physiology 1993; 75:1019-1023
2. University of Sydney Glycaemic Index Research Service (SUGiRS) 2005 (www.glycemicindex.com)
3. International Journal of Sports Medicine 1991; 12:180-186
4. Int J Sport Nutr 1994; 4:361-373
5. Med Sci Sport Exerc 1998; 30:844-849
6. Med Sci Sport Exerc 1999; 31:164-170
7. Med Sci Sports Exerc 1999; 31(3):393-9
8. Br J Nutr 2003; 90(6):1049-56
9. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2000; 10(1):51-61
10. J Appl Physiol 1998; 85(6):2220-6

مکمل ها

آیا اسید گاما آمینوبوتیریک را می توان به عنوان کراتین برای ورزشکاران قدرتی استفاده کرد؟

اسید گاما آمینوبوتیریک (که معمولاً **GABA** نامیده می شود) نوعی اسید آمینه طبیعی است که به عنوان یک انتقال دهنده عصبی بازدارنده در مغز عمل می کند و بنابراین به عنوان یک مکمل ضد اضطراب مورد استفاده قرار می گیرد. اما یافته های جدید تحقیقاتی نشان می دهد که اسید گاما آمینوبوتیریک می تواند باعث تحریک ترشح هورمون رشد شود که فوایدی مانند افزایش ریکاوری عضلانی و افزایش قدرت را به همراه دارد. اندرو هامیلتون

رئوس مطالب

- نقش انواع مختلف هورمون رشد در بدن
- ارتباط غذایی بین اسید گاما آمینوبوتیریک و هورمون رشد
- بررسی تحقیقات جدید در مورد فواید بالقوه مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک و ارائه توصیه های مربوطه

در اوایل دهه 90، استفاده از کراتین به عنوان یک مکمل افزایش دهنده قدرت باعث ایجاد انقلابی در زمینه تغذیه ورزشی شد زیرا کراتین برخلاف سایر مکمل های موجود واقعاً یک مکمل غذایی موثر بود. از آن زمان به بعد چندین مکمل رقیب وارد بازار شده اند اما هیچ یک از لحاظ تاثیر با کراتین برابری نمی کند.

کراتین می تواند باعث بهبود ریکاوری و افزایش قدرت در کوتاه مدت شود زیرا این مکمل مسیر کوتاه انرژی با شدت بالا را که در عضلات سیستم فسفو کراتین نامیده می شود فعال می نماید. فعال شدن مسیر انرژی سیستم فسفو کراتین به فیبرهای عضلانی امکان می دهد برای مدت طولانی تری کاملاً منقبض شده و بنابراین فشار و خستگی بیشتری را ایجاد می کند. این عمل باعث ترمیم عضلات و تحریک فرایند رشد می شود و در بلند مدت همراه با استراحت و تغذیه کافی باعث افزایش قدرت می شود.

نقش هورمون رشد

یکی از عوامل کلیدی ریکاوری عضلانی پس از تمرین ماده ای است که هورمون رشد یا به اختصار **GH** نامیده می شود. هورمون رشد یک مولکول پروتئین بزرگ است که توسط سلول های خاص در غده هیپوفیز قدامی در مغز تولید، ذخیره و ترشح می شود.

هورمون رشد در بدن دارای چندین عملکرد فیزیولوژیکی است اما مساله جالب برای ورزشکاران این است که هورمون رشد باعث افزایش تولید پروتئین، بهبود فرایند چربی سوزی و بهبود ماندگاری کلسیم می شود و بنابراین حجم مواد معدنی در استخوان ها را افزایش می دهد و سیستم ایمنی را نیز تحریک می کند. هورمون رشد در افراد بزرگسال به صورت پیوسته اما در دوره های زمانی گسسته به صورت پنج پالس یا پیک اصلی در روز ترشح می شود. هر پیک تقریباً 10 تا 30 دقیقه طول می کشد و قابل پیش بینی ترین پیک حدوداً یک ساعت پس از شروع خواب اتفاق می افتد (2). با این حال یکی از عوامل بسیار قوی که ترشح هورمون رشد را تحریک می کند، تمرین و ورزش به ویژه تمرینات با شدت بالا مانند تمرینات استقامتی و یا تمرینات شدید غیر هوازی می باشد (3-6).

جدول 1 : هورمون رشد در بدن

هورمون رشد به اشکال مختلف در بدن وجود دارد و تنها برخی از آنها از لحاظ بیولوژیکی فعال هستند. جهت کاهش تاثیرات بیولوژیک هورمون رشد، این هورمون باید با گیرنده های هورمون رشد بر روی سطح سلول به صورت یک واکنش دو سویه پیوند ایجاد کند.

مولکول رشد دارای دو بخش خاص می باشد که می توانند با این گیرنده ها پیوند ایجاد کرده و بنابراین زنجیره واکنش های بیولوژیکی را به صورت زیر فعال کنند: اگر یک مولکول هورمون رشد حاوی هر دو بخش باشد، گفته می شود که این مولکول از لحاظ بیولوژیکی فعال است. این شکل فعال هورمون رشد برخی اوقات هورمون رشد ایمونوفانکشنال یا **ifGH** نامیده می شود. در مقابل، هورمون رشد ایمونوری اکتیو به شاخص مجموع هورمون رشد موجود (یعنی تمام اشکال هورمون رشد که از لحاظ بیولوژیکی فعال و یا غیر فعال هستند) اطلاق می شود.

با وجود اینکه افزایش یا کاهش سطح هورمون رشد ایمونوری اکتیو معمولا از طریق تغییرات مشابه در سطح هورمون رشد ایمونوفانکشنال منعکس می شود، اما شاخص ایده آل سطح هورمون رشد در مطالعات تحقیقاتی صورت گرفته هورمون رشد ایمونوفانکشنال است زیرا این هورمون بخشی از هورمون رشد فعال در بدن است.

با در نظر گرفتن اینکه هورمون رشد باعث افزایش رشد و ترمیم عضلانی می شود و نیز فرایند سوزاندن چربی را تحریک می کند، اما جای تعجب نیست که برخی از ورزشکاران جهت تسریع ریکاوری پس از انجام تمرین، افزایش توان و حفظ میزان سطح پایین چربی از هورمون رشد بیش از حد مجاز استفاده می کنند. استفاده بیش از حد از هورمون رشد نه تنها غیر قانونی است بلکه دارای یک خطرات بالقوه است که ممکن است منجر به عوارضی مانند افزایش فشار خون و صدمه به قلب شود (7).

رابطه بین اسید گاما آمینوبوتیریک و هورمون رشد

در صورتی که قصد دارید میزان ترشح هورمون رشد را به حداکثر برسانید و یک محیط آنابولیک را ایجاد کنید، انجام تمرینات فشرده و داشتن خواب کافی بسیار حیاتی است. اما آیا هیچ استراتژی غذایی جهت افزایش میزان ترشح هورمون رشد وجود دارد؟ با توجه به اینکه هورمون رشد از مغز ترشح می شود، سوالی که به ذهن خور می کند این است که آیا هیچ ماده غذایی وجود دارد که به نوعی بر عملکرد مغز تاثیر بگذارد یا نه؟

در واقع تعداد بسیار زیادی از ترکیبات بیولوژیکی فعال وجود دارد که ترکیبات شیمیایی مغز و سیستم اعصاب مرکزی (CNS) را تعدیل می کنند و با استفاده از اجزای ساده مواد غذایی تولید می شوند. این ترکیبات به طور کلی انتقال دهنده های عصبی (neurotransmitter) نامیده می شوند و فعالیت مغز و سیستم اعصاب مرکزی را از طریق تاثیرگذاری بر گیرنده های خاص در این مناطق کنترل می کنند.

نقش اسید گاما آمینوبوتیریک در ترکیبات شیمیایی مغز

اسید گاما آمینوبوتیریک (که معمولاً GABA نامیده می شود) نوعی اسید آمینه طبیعی است که در مقادیر اندک در بدن وجود دارد. با وجود اینکه اسید گاما آمینوبوتیریک بر خلاف سایر اسیدهای آمینه در بافت عضلانی و یا در مواد غذایی وجود ندارد، اما می توان آن را با استفاده از اسید آمینه آل-گلوتامین (AAL-glutamine) تولید کرد و در سیستم اعصاب مرکزی، جزایر لانگرهانس و کلیه ها یافت می شود.

اسید گاما آمینوبوتیریک در سیستم اعصاب مرکزی به عنوان مهمترین انتقال دهنده عصبی بازدارنده عمل می کند و باعث کاهش فعالیت الکتروشیمیایی و نیز قابلیت تحرک سلول های عصبی می شود. این امر نشان می دهد که مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک ممکن است اثرات ضد اضطراب و ضد تشنج ایجاد کند و به همین خاطر است که بخش اعظمی از تحقیقات در زمینه داروهای ضد اضطراب و ضد تشنج بر کاهش فرایند تجزیه اسید گاما آمینوبوتیریک در سیستم اعصاب مرکزی تمرکز کرده اند.

اما سوالی که اکنون پیش می آید این است که اسید گاما آمینوبوتیریک برای ورزشکارانی که به دنبال دستیابی به ریگوری بهینه هستند، چه فوایدی دارد؟ در واقع به نظر می رسد استفاده از اسید گاما آمینوبوتیریک به عنوان مکمل در هنگام استراحت مستقیماً ترشح هورمون رشد در مغز را از طریق مکانیزم های تعدیل شده مرکزی تحریک می کند (9، 10).

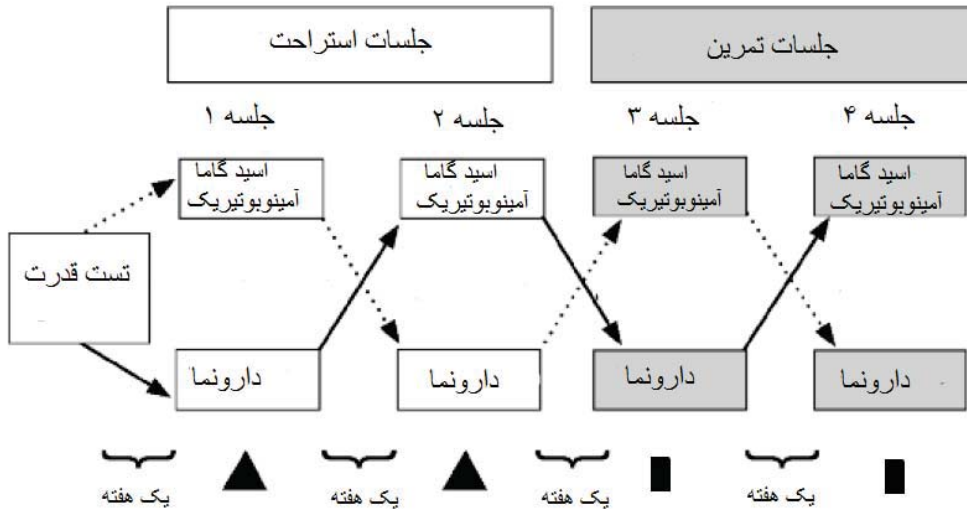
با این حال تا همین اخیراً هیچ گونه تحقیقی در مورد معنی دار بودن اثرات اسید گاما آمینوبوتیریک وجود نداشت. آیا این مکمل شکل فعال هورمون رشد ایمونوفانکشنال را در مقایسه با تاثیر ترشح هورمون رشد از طریق تمرین تقویت می کند یا نه؟

سوال مهمتر این است که تاثیر ترکیب تمرینات استقامتی و مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک بر هورمون رشد ایمونوفانکشنال یا هورمون رشد ایمونوری اکتیو چیست؟

اثرات اسید گاما آمینوبوتیریک و تمرینات بر ترشح هورمون رشد

تا همین اخیراً پاسخی برای پرسش های فوق وجود نداشت. اما یکی از تحقیقات جالبی که به تازگی توسط محققان آمریکایی در دانشگاه فلوریدا انجام شده است، اهمیت خاصی دارد. این محققان این فرضیه را ارائه کردند که هضم اسید گاما آمینوبوتیریک باعث افزایش جریان گردش غلظت هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو در هنگام استراحت می شود و اینکه تجویز خوراکی اسید گاما آمینوبوتیریک باعث افزایش واکنش هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو به تمرینات مقاومتی می شود (و در نتیجه منجر به افزایش میزان ترشح هورمون رشد می شود) و به دلایلی که در بالا ذکر شد مصرف آن برای ورزشکاران ایده آل است.

شکل 1: طرح آزمایشی مطالعه تمرین استقامتی/ اسید گاما آمینوبوتیریک



▲ خون سازی: استراحت و پس از مصرف مکمل

■ خون سازی: استراحت و دوران پس از تمرین

این مطالعه به صورت یک طرح تصادفی، دو سو کور، متقاطع و با کنترل دارونما با حداکثر دقت انجام شد. افراد شرکت کننده 11 مرد سالم بودند که در تمرینات استقامتی شرکت می کردند (میانگین سن افراد شرکت کننده 23.6 سال و میانگین وزن آنها 87 کیلوگرم بود). هدف از انجام مطالعه بررسی اثرات 3 گرم مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک بر ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو پس از یک دوره زمانی استراحت و یا یک جلسه تمرین استقامتی بود.

مطالعه شامل چهار جلسه می شد که فاصله زمانی بین هر جلسه یک هفته بود. در جلسه اول، به افراد شرکت کننده 3 گرم اسید گاما آمینوبوتیریک و یا کپسول های حاوی ساکروز ساکن (قند رومیزی) با ارزش گرمایی یکسان داده شد. افراد شرکت کننده پس از مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک یا دارونما استراحت کرده و اندازه گیری های لازم انجام شد. در جلسه دوم، همین فرایند دقیقاً تکرار شد اما افرادی که در جلسه پیشین دارونما مصرف کرده بودند، در این جلسه اسید گاما آمینوبوتیریک مصرف کردند و بالعکس. جلسات سوم و چهارم شبیه جلسات اول و دوم بودند به جز اینکه در این جلسات افراد شرکت کننده پس از مصرف مکمل های اسید گاما آمینوبوتیریک یا دارونما یک تمرین 15 دقیقه ای شدید شامل پرس سینه، کشش جانبی، حرکات پروانه، پاروژنی نشسته، حرکات عضله دو سر، کشش عضله سه سر، پرس ران، چرخش ران، کشش پا و حرکت نرمه ساق پا را انجام دادند.

قبل از هر جلسه و نیز در جلسات استراحت پس از 15، 30، 45، 75 و 90 دقیقه و در جلسات تمرین پس از 1، 15، 30، 45، 60 و 75 دقیقه نمونه خون افراد شرکت کننده گرفته شد. سپس نمونه های خون جهت تعیین میزان هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو مورد آنالیز قرار گرفتند. محققان همچنین جلسات و جمع آوری نمونه های خون را طوری زمان بندی کردند که تمام نمونه ها بین 0.7 و 0.9 ساعت جمع آوری شوند به طوری که میزان نوسانات شبانه روزی به حداقل برسد (زیرا میزان ترشح هورمون رشد در ساعات مختلف شبانه روز به طور طبیعی افزایش و کاهش می یابد).

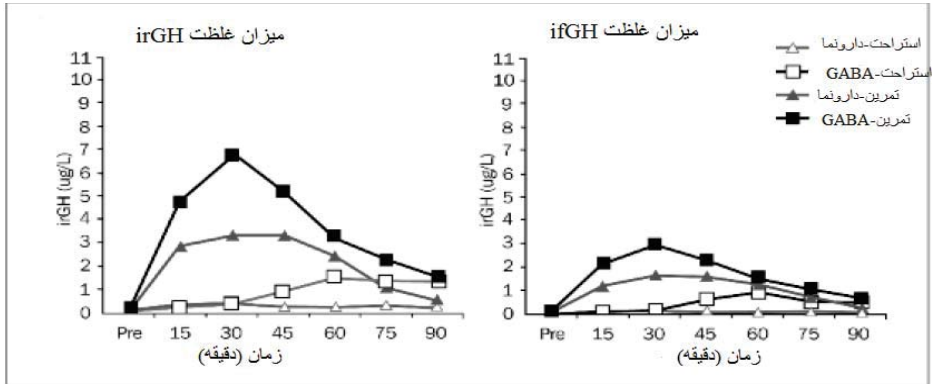
نتایج مصرف مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک

نتایج بدست آمده توسط تیم تحقیقاتی به شرح زیر است:

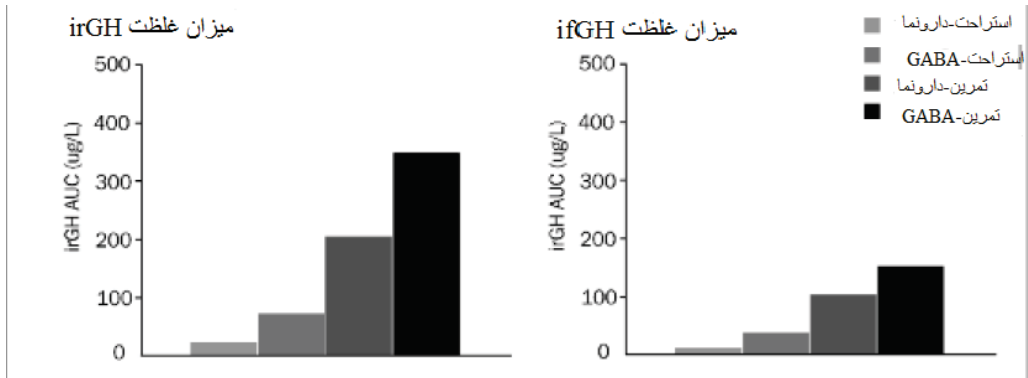
- عملکرد در تمرینات: هیچ تفاوتی بین عملکرد ورزشکارانی که اسید گاما آمینوبوتیریک مصرف کرده بودند و ورزشکارانی که دارونما مصرف کرده بودند، وجود نداشت (همانطور که پیش بینی می شد، اسید گاما آمینوبوتیریک تاثیر مستقیمی بر سطح عضلانی ندارد)
- ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو: همانطور که پیش بینی می شود، میزان ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو در جلسات تمرین استقامتی در مقایسه با همان تعداد جلسات استراحت به طور معنی داری (تا 18 برابر) افزایش می یابد (می دانیم که تمرین محرک قوی ترشح هورمون رشد است).
- ترشح هورمون رشد در زمان استراحت: هضم اسید گاما آمینوبوتیریک صرف نظر از اینکه فرد در تمرینات شرکت کند یا نه باعث افزایش قابل توجه هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو تا 15 برابر می شود.
- تاثیر اسید گاما آمینوبوتیریک در زمان انجام تمرینات: اینکه مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک باعث افزایش ترشح هورمون رشد می شود، به اندازه کافی امیدوارکننده است اما نکته بسیار جالب تر این است که مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک هنگامی که با تمرینات همراه شود در مقایسه با مصرف دارونما در زمان انجام تمرینات به طور معنی داری میزان ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو را در فواصل زمانی مختلف پس از مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک افزایش می دهد (ناحیه مشخص شده در زیر منحنی AUC). برای مثال، واکنش هورمون رشد ایمونوری اکتیو پس از مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک در هنگام تمرین تقریباً 200 درصد بیشتر از زمانی است که دارونما 30 دقیقه پس از تمرین مصرف شود. همین روند برای میزان غلظت حداکثر هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو مشاهده شد. این نتایج در اشکال 2، 3 و 4 ملاحظه می شود:

نتایج مطالعه مصرف مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک در زمان تمرینات استقامتی

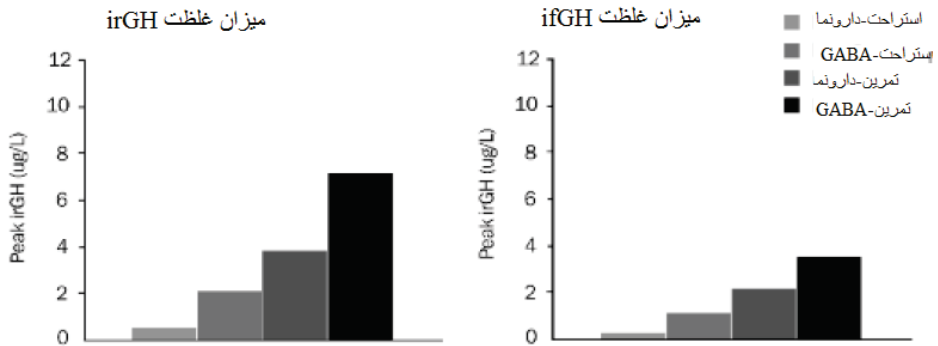
شکل 2: تغییرات در میزان غلظت هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو در طول زمان



شکل 3: میزان غلظت هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو



شکل 3: میزان غلظت هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو



اهمیت مصرف مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک برای ورزشکاران

دو یافته بسیار مهم مطالعه فوق این است که مصرف مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک در زمان استراحت میزان ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال را به طور قابل توجهی افزایش می دهد. این یافته اهمیت زیادی دارد زیرا این اولین مطالعه ای است که نشان می دهد مصرف مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک در زمان استراحت ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال یعنی بخشی از هورمون رشد که از لحاظ بیولوژیکی فعال است را در مقایسه با مصرف دارونما در زمان استراحت تا سه یا چهار برابر افزایش می دهد. به همین ترتیب، مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک همراه با استراحت در مقایسه با زمانی که اسید گاما آمینوبوتیریک مصرف نمی شود، باعث افزایش حداکثری میزان ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال می شود.

با این حال، یافته جالبتر این مطالعه مربوط به تاثیرات مصرف مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک همزمان با انجام تمرینات بود. همانطور که در اشکال فوق مشاهده می شود، مصرف مکمل اسید گاما آمینوبوتیریک در مقایسه با زمانی که فرد بدون مصرف آن فقط در تمرینات شرکت می کند، باعث افزایش معنی دار واکنش هورمون رشد می شود که این افزایش 200 درصد بیشتر از واکنش هورمون رشد ایمونوری اکتیو و 175 درصد بیشتر از هورمون رشد ایمونوفانکشنال 30 دقیقه پس از انجام تمرین است. علاوه بر این، همین روند برای واحدهای کل هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو ترشح شده (AUC) در زمان انجام تمرینات و مصرف همزمان اسید گاما آمینوبوتیریک مشاهده شد.

این روش برای ورزشکارانی که به دنبال دستیابی به ریکاوری سریع و توان حداکثر هستند، بسیار سودمند است زیرا به ازای تمرینات با شدت یکسان، میزان ترشح هورمون رشد تقریباً دو برابر می شود (به خاطر داشته باشید که اسید گاما آمینوبوتیریک به خودی خود و مستقیماً باعث بهبود عملکرد فرد در تمرینات نمی شود). حتی زمانی که اسید گاما آمینوبوتیریک به تنهایی مصرف شود باعث افزایش میزان هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو می شود و احتمال افزایش حداکثری ترشح هورمون رشد را در ساعات اولیه خواب افزایش می دهد و بنابراین فرایند ریکاوری را بهبود می بخشد.

اما صرف نظر از این یافته‌های مهم باید به هشدارهایی نیز توجه کرد. اول اینکه ما اطلاعات زیادی در مورد چگونگی افزایش تاثیر هورمون رشد توسط اسید گاما آمینوبوتیریک هضم شده در اختیار نداریم. به عقیده متخصصان زیست شیمی، زمانی که اطلاعات زیادی در مورد نحوه عملکرد مکانیزم‌ها موجود نباشد، باید احتیاط کرد.

دومین نکته ای که باید مد نظر قرار گیرد این است که علیرغم اطلاعاتی که در مورد هورمون رشد در اختیار داریم، اما هنوز نمی دانیم که چگونه مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک باعث بهبود تاثیرات هورمون رشد پس از انجام تمرین بر فرایند رشد و ریکاوری در ورزشکاران می شود. تا زمانی که مطالعات بلند مدت در این زمینه صورت نگیرد، نمی توانیم با قطعیت ادعا کنیم که این مزایای نظری باعث بهبود عملکرد شود. بنابر عقیده محققان، "گرچه گفته می شود افزایش میزان ترشح هورمون رشد ایمونوفانکشنال و هورمون رشد ایمونوری اکتیو در اثر مصرف اسید گاما آمینوبوتیریک باعث تعدیل متابولیسم زیر لایه ای می شود و یا واکنش عضلانی اسکلتی نسبت به تمرینات استقامتی را بهبود می بخشد، اما این مساله باید به اثبات برسد".

علیرغم این هشدارها، اسید گاما آمینوبوتیریک یک مکمل مطمئن با سمیت پایین و قیمت نسبتاً پایین محسوب می شود. برای مثال قیمت 200 گرم اسید گاما آمینوبوتیریک معمولاً حدود 20 تا 30 دلار آمریکا و یا 15 تا 20 پوند انگلیس است. بنابراین افرادی که می خواهند اسید گاما آمینوبوتیریک را به عنوان مکمل در هنگام تمرینات استقامتی مصرف کنند، هزینه زیادی را متحمل نخواهند شد. البته باید توجه داشت که بهبود فرایند ریکاوری عمدتاً به تمرینات هوشمندانه و تغذیه مناسب بستگی دارد و هیچ مکملی نمی تواند به عنوان یک عنصر جادویی عمل نماید. بنابراین تا زمانی که مستندات قطعی در این زمینه ارائه نشده است، تحقیقات صورت گرفته در زمینه اسید گاما آمینوبوتیریک تا امروز نتایج امیدوارکننده ای را ارائه کرده و این حوزه هنوز هم باید مورد کاوش و تحقیق بیشتر قرار گیرد.

تعریف اصطلاحات

متابولیت: مولکولی که از طریق ترادبسی بیوشیمیایی مولکول هدف تولید می شود.

مانع مغزی خون: یک ساختار غشایی که هدف اصلی آن حفاظت مغز در برابر مواد شیمیایی موجود در خون است و در عین حال امکان عملکرد متابولیک ضروری را فراهم می آورد.

ضد اضطراب: ماده یا معمولاً دارویی که اضطراب را کاهش می دهد.

ماده پیش ساز: مولکولی که جهت تولید مولکول هدف مورد استفاده قرار می گیرد.

نوسانات شبانه روزی: نوسانات پرخواب که به شکل طبیعی در نتیجه ساعت درونی شبانه روزی بدن پدید می آیند.

1. *Clin Chim Acta* 2006; 364: 77-81
2. *Clin Invest* 1968; 47 (9): 2079-90
3. *J Sci Med Sport* 2003; 6:295-306
4. *J Appl Physiol* 2001; 91:163-72
5. *Growth Horm IGF Res* 2000; 10:99-103
6. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2006; 291:R1749-55
7. *Nat Clin Practice Endocrin & Metab* 2007; 3, 198-199
8. *Pharmacol Rev* 1980; 32(4): 315-35
9. *Int J Neurosci* 1992; 67(1-4): 127-44
10. *Neuroscientist* 2002; 8: 562-73.
11. *J Clin Endocrinol Metab* 1980; 51: 789-92.
12. *Acta Endocrinol (Copenh)* 1980; 93: 149-54
13. *Med Sc Sports Exerc* 2008; 40(1): 104-110

بخش دوم: تمرین و ریکاوری

ریکاوری: نحوه اندازه گیری ریکاوری و تجویز برنامه ریکاوری

ساده ترین معادله فیزیولوژیکی مورد استفاده بیشتر مریبان عبارت است از:

$$\text{تمرین} + \text{ریکاوری} = \text{سازگاری}$$

اما با وجود اینکه تقریباً صدها روش (مانند ست، بار، حجم، زمان و شدت) جهت اندازه گیری شدت تمرینات وجود دارد و به همین ترتیب روش های بسیار زیادی (مانند عملکرد در طول مسابقه، آستانه لاکتات، تعداد ضربان قلب، سرعت و توان) جهت اندازه گیری سازگاری وجود دارد، اما چند مربی می توانند ریکاوری را اندازه گیری کرده و یا یک برنامه ریکاوری را تجویز کنند؟ (جیمز مارشال)

رئوس مطالب

- بررسی الزامات مربوط به دستیابی به ریکاوری فیزیولوژیکی مطلوب
- اهمیت ریکاوری هیجانی و ادراکی کافی
- معرفی استراتژی هایی جهت بهبود تمام جنبه های ریکاوری

شواهد نشان می دهد که ریکاوری اهمیت بسیار زیادی برای ورزشکاران دارد. 35 نفر (12%) از ورزشکاران آمریکایی که در یک نظرسنجی پس از اتمام رقابت های المپیک 1996 آتلانتا شرکت کرده بودند، اظهار داشتند که مهمترین تصمیمات مریبان که بر عملکرد آنها بیشترین تاثیر منفی را داشت تمرین زدگی و یا نداشتن استراحت کافی بود. در واقع مشاهدات نشان می دهد که ورزشکاران اغلب هنگام بازگشت به کشور خود نسبت به زمان اعزام به مسابقات دارای آمادگی بیشتری هستند و دلیل این امر فقط به خاطر داشتن استراحت کافی پس از انجام مسابقات است.

ریکاوری فقط به معنای عدم انجام فعالیت نیست بلکه به معنی بهبود نحوه انجام فعالیت ها مانند حرکات کششی و یا تغییر فعالیت ها مانند روی آوردن به شنا به جای دویدن نیز می باشد. ممکن است مربی تصور کند که زمانی که ورزشکار تمرینات را رها کرده باشد در حال ریکاوری است اما ممکن است این مساله صحت نداشته باشد و ورزشکاران جهت تسریع فرایند ریکاوری به یک برنامه ویژه نیاز دارند.

اما مشکل اصلی این است که ورزشکاران ترجیح می دهند بر کاری که مهارت زیادی در انجام آن دارند یعنی تمرینات تمرکز کنند و معطوف کردن توجه آنها بر ریکاوری دشوار است. در واقع، در صورتی که جلسات ریکاوری تحت نظارت مربی نباشد، ممکن است ورزشکاران سعی کنند از حضور در جلسات اضافی خودداری کرده تا امتیازاتی را کسب کنند. بنابراین، مریبان باید بر ورزشکاران نظارت داشته باشند و برنامه های ریکاوری را برای آنها طراحی کنند.

پیشگیری بهتر از درمان است

برنامه ریزی دقیق برای برنامه تمرین عامل کلیدی در پیشگیری از تمرین زدگی است. ممکن است عوامل بیرونی تاثیر نامطلوبی بر سلامت ورزشکار داشته باشند و باعث کاهش عملکرد وی شوند اما مربی حداقل باید از برخی از اصول ساده که اثربخشی آنها به اثبات رسیده است، آگاهی داشته باشد.

جدول 1 خلاصه ای از مواردی را که باید از آنها اجتناب نمود، نشان می دهد.

یکنواختی تمرینات که چالش واقعی برای ورزشکاران تلقی می شود به خصوص زمانی که ورزشکار در یک تیم تمام وقت عضویت دارد و ناچار است هر روز و در یک مکان با قیافه های تکراری مواجه شود. مربی در چنین شرایطی می تواند شدت و کیفیت تمرینات را با ایجاد تغییراتی اندک در برنامه هفتگی حفظ نماید. این تغییر ممکن است شامل تغییر در محیط مانند بردن تیم به پیست یا ساحل به جای زمین چمن برای دویدن یا تغییر کارکنان برای مثال استفاده از یکی از بازیکنان یا کمک مربیان در هر هفته جهت انجام تمرین یا تغییر در فعالیت های تمرینی مانند انجام بازی بسکتبال یا بازی فوتبال پنج نفره برای بازیکنان راگبی می باشد. نوع تنوع برنامه تمرین به برنامه ریزی قبلی بستگی دارد و باید حتی در زمانی که نوار باخت های تیم ادامه دارد، نیز حفظ شود.

جدول 1: عواملی که منجر به تمرین زدگی می شود

1. نداشتن روزهای استراحت

2. نداشتن احیا هر دو یا سه هفته یکبار

3. شرکت در برنامه های تمرینی یکنواخت

4. داشتن تمرین بیش از 3 ساعت در روز

5. افزایش 30 درصدی بار تمرین در هفته

6. عدم وجود تناوب یا جابجایی روزهای تمرین دشوار و آسان

در صورتی که محیط تمرین عامل ایجاد استرس باشد، برخی اوقات محیط باید تغییر کند. مربیان دوست دارند که در مورد "تیم سازی" یا "بازیکنان تیم" صحبت کنند اما هیچ بازیکنی دوست ندارد که 24 ساعت شبانه روز را با هم تیمی های خود سپری کند. یک مربی خوب از نیازهای فردی بازیکنان به تمرین و ریکاوری به خوبی آگاه هستند. برخی از بازیکنان به محیط تیمی نیاز دارند و دوست ندارند که به حال خود رها شوند اما در نظر گرفتن یک زمان بازاندیشی در اردوهای تمرینی به بازیکنان امکان می دهد فعالیت هایی را متناسب با نیازهای فردی خود انجام دهند.

همچنین برخی اوقات نبودن در کنار مربی می تواند انگیزه بخش باشد زیرا به ورزشکاران امکان می دهد از فشار تمرین به دور باشند و اقدام به ریکاوری هیجانی و ذهنی نمایند. با این حال مربی باید مطمئن باشد که بازیکنانش مسئولیت پذیر هستند و کارهای احمقانه مانند بانجی جامپینگ (پرش با طناب از ارتفاع) را در روز قبل از مسابقه انجام نمی دهند.

فاصله گرفتن از ورزش هر سال ضروری است اما این کار همیشه در ورزش های دارای فصول طولانی مدت مانند راگبی و فوتبال دشوار است زیرا این ورزش ها فشار فیزیکی زیادی را بر بازیکنان وارد می کنند و بازیکنان ناچارند در ساختار رقابتی لیگ فعالیت کنند و علاوه بر این شرکت در مسابقات قهرمانی و مسابقات حذفی این مشکل را دوچندان می سازد.

این فاصله گیری از تمرینات می تواند به شکل تعطیلات سالیانه باشد اما نباید باعث ایجاد استرس بیشتر در ورزشکاران شود. برای مثال یک مرخصی دو هفته ای و دور بودن از تمرینات جهت شرکت در امتحانات دانشگاه مانع ریکاوری بهینه می شود. و در صورتی که تعطیلات دو هفته ای همراه با مسافرت با وقفه های طولانی و مشکلاتی دیگر مانند تاخیر در پرواز همراه شود، این دو هفته کافی نخواهد بود.

افزایش خودآگاهی

ورزشکاران استرس را به اشکال فیزیکی، ذهنی و هیجانی تجربه می کنند و بنابراین استراتژی های ریکاوری مختلفی جهت برطرف کردن این نوع استرس ها مورد نیاز است. اما فرد باید جهت تعیین دقیق منشأ واقعی استرس از خودآگاهی کافی برخوردار باشد.

برای مثال زمانی که پس از کار در اداره در حال بازگشت به خانه هستید، ممکن است احساس کنید که خسته شده اید و فاقد انرژی لازم جهت انجام تمرینات هستید. اما این احتمال وجود دارد که به جای خستگی فیزیکی دچار خستگی روحی و یا ذهنی شده اید. در این صورت یک استراحت ذهنی و هیجانی مانند به گردش رفتن با دوستان، بازی کردن با بچه ها و یا انجام کارهای خانه قبل از انجام تمرینات برای شما ضروری می باشد. بدون این استراحت، ذهن شما قدر به تمرکز بر تمرین نخواهد بود و در نتیجه عملکرد شما کاهش خواهد یافت. در مقابل، یک جلسه تمرینی با شدت و مهارت پایین پس از یک روز کاری سخت به عنوان یک عامل کاهنده استرس تلقی می شود.

خودآگاهی خصوصیتی است که به فرد امکان می دهد شرایط فیزیکی و ذهنی خود و نحوه تاثیرگذاری این شرایط بر واکنش فرد نسبت به دیگران را درک کند. آیا به خاطر مسائل ظاهری بی اهمیت از دست افراد دیگر عصبانی می شوید؟ آیا احساس دلتنگی می کنید؟ آیا در تمرکز بر کارهای ساده دچار مشکل می شوید؟ با شناسایی وضعیت استراحت خود می توانید استراتژی مناسب ریکاوری را شناسایی و اجرا کنید.

ریکاوری ادراکی

یک فاصله زمانی بین تجربه موقعیت استرس زا و شروع ریکاوری هیجانی یا ذهنی مورد نیاز می باشد. چند نفر از افراد می توانند پس از یک روز کاری دشوار به استراحت مطلق بپردازند؟ هر فردی دارای نوعی مکانیزم مقابله ای است که امکان استراحت و تمدد اعصاب را برای وی فراهم می آورد. این دوره سازگاری "ختی سازی" نامیده می شود و جهت جلوگیری از انتقال استرس از یک موقعیت (مانند کار، مربی و خانواده) به موقعیت دیگر (مانند رقابت، غذا خوردن با خانواده و یا امتحانات) ضروری می باشد (6).

برای مثال، خواب باعث بهبود ریکاوری ذهنی و نیز جسمی می شود. اما خواب بدون یک دوره مداخله ای ختی سازی دچار اختلال شده و منجر به خستگی بیشتر ذهنی و جسمی می شود.

در این صورت چگونه می‌توانیم مرحله ختنی سازی را انجام دهیم؟ اولین نکته این است که ختنی سازی نیاز به زمان دارد و باید به صورت فرایندی فعال و مثبت انجام شود (7). اینکه فقط بخواهیم افکار خود را از عوامل استرس زا منحرف کنیم بدون اینکه این عوامل را برطرف سازیم، به جای دور کردن این افکار، آنها را فقط به تاخیر می‌اندازیم.

واکنش شما پس از یک عملکرد یا جلسه تمرینی ضعیف چگونه است؟ آیا مشکلات احتمالی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و سعی می‌کنید تا دفعه بعد مشکلات را برطرف کنید؟ یا اینکه به عواقب و پیامدهای عملکرد ضعیف خود می‌اندیشید و خود را به خاطر فقدان مهارت های لازم سرزنش می‌کنید؟ آیا روش هایی که امکان ختنی سازی را فراهم می‌آورند، پیش بینی می‌کنید؟ اگر در دام خود تردیدی و خود سرزنشی گرفتار شوید، فرایند ریگوری شروع نخواهد شد.

جدول 2: فرایند ریگوری ادراکی

1. ختنی سازی: فهرستی از مشکلات و عوامل موفقیت آمیز تهیه کنید.
2. در مورد نحوه تغییر مسائل مشکل آفرین برنامه ریزی کنید.
3. تمام عوامل موفقیت را مرور کرده و مسائل مشکل آفرین را نادیده بگیرید.
4. یکی دیگر از فعالیت های مورد علاقه خود مانند فعالیت های اجتماعی، فعالیت های فیزیکی سبک، مطالعه، گوش دادن به موسیقی، تماشای فیلم یا گوش دادن به موسیقی آرامش بخش و مطالعه متون آرامبخش را انجام دهید.
5. بخوابید.

ختنی سازی برای ورزشکارانی که در اردوهای تمرینی یا در شرایط سفر به خانه به همراه سایر اعضای تیم هستند، اهمیت ویژه ای دارد. در این شرایط اعضای تیم با هم خوراکی می‌خورند و سپس در حالت سرد کردن دوش می‌گیرند و قبل از اینکه سوار اتوبوس بشوند وقت دارند که با هم غذا بخورند. به ریگوری فیزیکی توجه بسیار زیادی می‌شود اما با این حال استراتژی ختنی سازی و ریگوری ادراکی نیز ضروری می‌شود (نگاه کنید به جدول 2، فوق).

گوش دادن به موسیقی آرامبخش یا مطالعه متون آرامبخش به فرد کمک می‌کند نوعی حس فضای شخصی را ایجاد کند و به وی امکان می‌دهد بدون مزوی ساختن خود از سایر هم تیمی ها فرایند ختنی سازی را انجام دهد. اما مطالعه کتاب نیاز به صبر و حوصله دارد و فرد قبل از شروع مطالعه در موقعیت های مهیج تر و استرس آورتر باید به مطالعه و استراحت در یک محیط نسبتا آشنا مانند اتاق خواب عادت کند.

ریگوری فیزیکی

ریگوری فیزیکی باید بلافاصله پس از پایان جلسه تمرین همراه با سرد کردن، تامین سوخت بدن و دوش گرفتن انجام شود. روش دیگری که در جدول 3 ذکر شده است را می‌توان قبل از شروع جلسه تمرین بعدی انجام داد. اما این نکته باید ذکر شود که با وجود اینکه خواب به عنوان یک استراتژی ریگوری فیزیکی ذکر شده است اما برای ریگوری فیزیکی زیاد ضروری نیست. فقدان حرکت به بدن اجازه ریگوری فیزیکی را می‌دهد و خواب برای ریگوری ذهنی و هیجانی ضروری است. ورزشکاری که به خاطر کمبود خواب

دچار خستگی شده باز هم می تواند تمرینات فیزیکی را انجام دهد اما تنها مساله این است که بی خوابی انگیزه تمرین را کاهش می دهد.

جدول 3: استراتژی های ریکاوری فیزیکی

– انجام فعالیت های ایروبیک سبک – کمتر از 50% مصرف حداکثر اکسیژن

– دوش گرفتن در فواصل زمانی کوتاه: دوش گرفتن متناوب 30 ثانیه با آب گرم و 30 ثانیه با آب سرد به مدت 4 دقیقه

– خوابیدن یا دراز کشیدن در حالت سکون

– حمام سرد/یخ تا پنج دقیقه

– غذا خوردن

– تامین آب بدن

– حمام گردابی

ریکاوری هیجانی

برخی از موقعیت های استرس زا عمدتاً هیجانی هستند اما ناتوانی در مقابله با این عوامل استرس زا ممکن است منجر به ادراک بیشتر استرس و در نتیجه کاهش سلامت و عملکرد فیزیکی شود (8). عوامل استرس زای تاثیرگذار بر ورزشکاران ممکن است از بیرون از محیط ورزشی مانند مشکلات ارتباطی و یا در داخل محیط ورزشی مانند مسائل انتخابی بوجود آید. وایزبرگ و جانسون عوامل استرس زای ناشی از محیط بیرونی و محیط داخلی را کارکرد اجتماعی اولیه و ثانویه می نامند (9). در صورتی که کارکرد اجتماعی به خوبی انجام شود، ورزشکار به راحتی می تواند با استرس فیزیکی و ذهنی زندگی ورزشی مقابله کند. در غیر این صورت، توانایی فرد جهت مقابله با استرس کاهش می یابد و منجر به ریکاوری ناکافی می شود و متعاقب آن عملکرد کاهش می یابد.

دو دانشجوی فوتبالیست را فرض کنید که پس از انجام دو بازی در هفته و پس از 13 هفته برای تعطیلات کریسمس به خانه برمی گردند. هر دو باید برای امتحانات ژانویه که موفقیت در آنها جهت ادامه تحصیل در دانشگاه ضروری است، خود را آماده کنند.

دانشجوی اول به دنبال یافتن وقت آزاد است زیرا دوست دارد کریسمس را با خانواده سپری کند و به دوستان قدیمی سر بزند. او از اوقات خود در خانه لذت می برد و می تواند برای امتحانات مطالعه کند.

دانشجوی دوم از تعطیلات کریسمس واهمه دارد چون پدر و مادرش از هم جدا شده اند و او ناچار است وقت خود را با آنها تقسیم کند و نیز جهت پرداخت بدهی هایش کار کند. او تمام شب کریسمس و روز کریسمس را رانندگی می کند و آنقدر خسته است که دیگر توانی جهت بازاندیشی ندارد. زمانی که تمرینات فوتبال در ژانویه از سر گرفته می شود، بازیکن اول کاملاً استراحت کرده و نیروی تازه ای گرفته و مشتاقانه منتظر شرکت در تمرینات است. اما بازیکن دوم خسته است و به خاطر اضطراب امتحانات نمی تواند در طول تمرینات تمرکز خود را حفظ کند.

کارکرد اجتماعی اولیه که دربرگیرنده اعضای خانواده و دوستان نزدیک می شود، یک نظام حمایتی است. ممکن است این حمایت به شکل هیجانی، مالی و عملی نمود پیدا کند.

یک بازیکن جوان تنیس را فرض کنید که تلاش می کند جایگاه خود را در رده بندی کشور ارتقا دهد. او باید در مسابقات زیادی شرکت کرده و کسب امتیاز کند و در برخی از بازی ها برنده و در برخی دیگر بازنده خواهد شد. پدر و مادر این بازیکن تنیس باید با پرداخت هزینه های ورود به مسابقات، تجهیزات و مربیگری از او حمایت مالی کنند و زمانی که او می بازد، از او حمایت عاطفی کنند و با تهیه مواد غذایی، رساندن وی به محل مسابقات و خرید کیت شستشو از او حمایت عملی کنند.

در نقطه مقابل و در سطح بسیار عالی ورزشی، برخی از ورزشکاران افرادی را در اختیار دارند که از آنها حمایت عملی (مانند گروه تور بریتیش و ایریش لیونز) برخوردارند و حتی ممکن است حقوق هم دریافت کنند. با این حال، این ورزشکاران نیازمند حمایت عاطفی هستند.

کارکرد اجتماعی ثانویه به توانایی ورزشکار و نحوه رفتار وی با هم تیمی ها، مربیان و رسانه ها اطلاق می شود. این کارکرد به تمایلات فردی بستگی دارد به طوری که برخی از افراد یک اتمسفر اجتماعی را ترجیح می دهند و برخی دیگر به زمان شخصی نیاز دارند. در صورتی که ورزشکاری در این حوزه با تضاد مواجه شود، توانایی وی جهت ریکواری کاهش خواهد یافت.

جدول 4: استراتژی های ریکواری هیجانی

- سپری کردن بهترین زمان با اعضای خانواده و دوستان نزدیک

- اطمینان از در دسترس بودن یک شبکه حمایتی جهت فراهم آوردن کمک های مالی، عاطفی و عملی

- سپری کردن اوقات به دور از محیط ورزشی مانند انجام سرگرمی های دیگر

- سپری کردن اوقات با هم تیمی ها در بیرون از محیط ورزشی

- سپری کردن اوقات به تنهایی جهت بازاندیشی

نمونه ای از یک متن آرامش بخش

فرض کنید در فضای یک باغ زیبای بیلابلی قدم می زنید و سیر و سیاحت می کنید. ببینید چگونه علف ها، درختان و گلها ترکیب باغ را شکل می دهند. هوای تازه را استنشاق کنید، هوای مرطوب و نمناک را روی پوست خود حس کنید؟ آیا بوی گل ها، عطر سنبل و رایحه گیاهان را استشمام می کنید؟ آیا بوی علف های چیده شده را می شنوید؟ اکنون در باغ و در زیر سایه درختان قدم بزنید و بافت پوست درختان و خنکای آن را لمس کنید. دوباره به زیر نور آفتاب برگردید و گرمای آن را بر پوست صورت خود حس کنید. پروانه های نشسته بر روی بوته ها را تماشا کنید و به صدای ماشین چمن زنی که در دور دست کار می کند، گوش دهید.

می توانید متون مشابه را در کتاب های خود خوان روانشناسی ورزشی بیابید اما بهتر است خودتان اینگونه متون را بر اساس محیط آرامبخشی که شخصا تجربه می کنید، به نگارش درآورید. سپس می توانید متن را با صدای بلند خوانده و آن را بر روی نوار و یا سی دی ضبط کنید و هنگام مسافرت به آن گوش دهید.

ورزشکاران از لحاظ زمانی فشار زیادی را تحمل می‌کنند. ممکن است این فشارها درونی (تلاش جهت پیشرفت و آرزوی موفقیت) و بیرونی (انتظارات مربی و هم تیمی‌ها) باشد. به منظور ایجاد تعادل و دستیابی به ریکاوری هیجانی کامل، فرد باید وقت خود را به انجام فعالیت‌های لذتبخش بیرون محیط ورزش اختصاص دهد. این لزوماً بدین معنی نیست که فرد هر شب بیرون باشد و با دوستان غیر هم تیمی مشغول خوشگذرانی باشد. در عوض، فعالیت‌هایی مانند شام خوردن در بیرون، تماشای فیلم، پیاده روی یا گوش دادن به موسیقی به فرد آرامش داده و به وی امکان می‌دهد بدون تحمل اثرات زیانبار بر سلامتی و عملکرد خود به ریکاوری هیجانی بپردازد.

خلاصه

این مقاله به معرفی برخی از راهبردهای ریکاوری پرداخته است که به ورزشکاران کمک می‌کند با استرس فیزیکی، هیجانی و ذهنی مقابله کند. نکته مهمی که باید به خاطر سپرد این است که استراتژی‌های موثر ریکاوری باید مانند تمرینات فیزیکی بر اساس نیازهای فردی طراحی شوند. در حالیکه برخی از نیازها مانند غذا، آب و استراحت فیزیکی در تمام ورزشکاران مشترک هستند، اما بیشتر فعالیت‌های ریکاوری به تمایلات و سلیقه‌های فردی ارتباط داشته و به شرایط فردی مانند زندگی شخصی و کاری بستگی دارند.

ورزشکاران نیز باید از استراتژی‌های موثر ریکاوری آگاهی داشته باشند و وضعیت کنونی ریکاوری خود مانند نیاز به زمان استراحت و یا انجام فعالیت‌های لذتبخش را مد نظر قرار دهند. همچنین مربیان باید هر روز زمانی را جهت بازاندیشی در اختیار اعضای تیم قرار دهند تا آنها بتوانند نیازهای فردی خود در ارتباط با ریکاوری را بیان کنند.

تعریف اصطلاحات

ریکاوری: یک فعالیت کاملاً برنامه‌ریزی شده که بر اساس نیازهای موقعیتی ورزشکار در زمان استراحت طراحی شده و منجر به بهبود عملکرد وی می‌شود.

ادراکی: مربوط به قابلیت‌های ذهنی و فکری دانستن، اندیشیدن و درک کردن.

1. US Olympic Committee Sport Science and Technology Report 1998
2. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 1999; 38:188-193
3. 'Overload, fatigue, performance, incompetence, and regeneration in sport' Lehmann et al (eds), 1999, New York: Planum, pp1-6
4. Sport Psychology 1989; 3:63-71
5. Hanin, in 'Enhancing Recovery' 2002 (ed Kellman)
6. Motivation and Emotion 18:317-334
7. Beckmann, in 'Personal Control in action. Cognitive and motivational mechanisms' 1998 (eds Kofta, Weary & Sedek) 259-278
8. Lazarus & Folkman 1984, Stress, appraisal and coping
9. Wrisberg and Johnson Quality of Life, in 'Enhancing Recovery' 2002 (ed Kellmann) 253-267

پیشگیری از آسیب دیدگی

شناخت عوامل کلیدی پیشگیری از آسیب دیدگی، نقش استراحت کافی

تمرین زیاد بدون داشتن ریکاوری ورزشکار را در معرض آسیب دیدگی قرار می دهد و وی را ضعیف می کند. قوانین ریکاوری ارائه شده توسط نیک گراتهام را مطالعه کرده و از فواید شرطی سازی آنها بهره مند شوید.

رئوس مطالب

- بررسی رابطه بین ریکاوری و ریسک آسیب دیدگی
- ارائه مفهوم سلسله مراتب اولویت های ریکاوری
- معرفی استراتژی هایی جهت بهبود ریکاوری در تمام سطوح جسمی و روانی

استعداد دیگر به تنهایی نمی تواند پیروزی و موفقیت در حوزه ورزش را تضمین کنند. ورزشکارانی که تلاش می کنند به بالاترین سطح موفقیت دست یابند باید جسم و ذهن خود را بر اساس این شرایط آماده سازند (1). در صورتی که فرد نتواند خود را با الزامات جسمی و ذهنی تمرین سازگار نماید، به سرعت دچار خستگی و فرسودگی خواهد شد. بنابراین سوالی که پیش می آید این است که چگونه می توانیم به بالاترین سطح عملکرد فردی دست یابیم بدون اینکه از لبه پرتگاه سقوط کنیم؟ کلید دستیابی به این خواسته در ساده ترین اصل فراموش شده یعنی ریکاوری قرار دارد. لانس آرمسترانگ قهرمان هفت دوره تور دو فرانسه معتقد است: "ریکاوری ... نوعی بازی است هرکسی ریکاوری را سریعتر انجام دهد، سریعتر به خط پایان می رسد".

تحقیقات دقیق علمی زیادی وجود ندارد که به ما در انتخاب موثرترین استراتژی ریکاوری کمک کند. به همین خاطر از تجربه اندوخته شده ورزشکاران و مربیان در این زمینه استفاده می کنیم. با این حال، می توان برخی از قوانین پایه و پارامترها را تعیین کرد تا به ورزشکاران امکان دهد مرز دقیق بین بهبود عملکرد و احتمال آسیب دیدگی را تشخیص دهند.

اصول افزایش فشار تمرینات به صورت پیشرونده

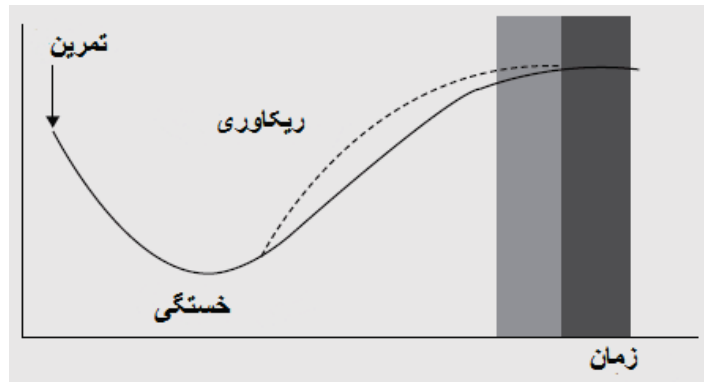
- تمرین به صورت پیشرونده طراحی می شود تا انرژی مورد نیاز سیستم های بدن تامین شده و ذخایر مواد غذایی تامین شود.
- در صورت ناکافی بودن استرس تمرین جهت وارد کردن فشار بر قابلیت های بدن، هیچ نوع سازگاری پدید نخواهد آمد.
- اگر فشار کاری وارده شدید باشد (فشار کاری سریع وارد شود و یا تمرین بدون استراحت کافی انجام شود)، فرد دچار خستگی شده و در نتیجه عملکرد وی کاهش می یابد.
- انجام تمرین به تنهایی جهت دستیابی به نتایج مطلوب کافی نیست بلکه جهت سازگاری با شرایط تمرین فرد نیازمند زمان است.
- جهت بهبود سازگاری با تمرین، فعالیت های ریکاوری باید طوری برنامه ریزی شوند که میزان خستگی باقیمانده کاهش یابد.
- هرچه فرایند ریکاوری سریعتر انجام شود و فرد با نیروی بیشتری در تمرینات شرکت کند، احتمال بهبود عملکرد وی بیشتر خواهد شد.

افزایش تدریجی فشار تمرین

ورزشکاران تمرین کردن را دوست دارند. اما برای اینکه بدن با شرایط تمرینی سازگار شود، فرد نیاز به یک دوره ریکاوری دارد. این یک مفهوم جدید نیست بلکه بنیان و اساس هر هدفی است که مربیان و ورزشکاران در تلاش جهت دستیابی به آن هستند. جهت درک اهمیت ریکاوری باید اصول بنیادین افزایش فشار تمرینات به صورت پیشرونده را درک کرد.

شکل 1 افزایش پیشرونده فشار تمرین را نشان می دهد. اگر نوعی روش ریکاوری را تا حد رسیدن به خستگی مورد استفاده قرار دهیم زمان ریکاوری از تمرین کاهش می یابد (منحنی منقطع در شکل زیر نشان دهنده بهبود زمان ریکاوری و ناحیه خاکستری ملایم نشان دهنده افزایش اندازه پنجره موقعیت جهت انجام حرکت بعدی تمرین است). بنابراین می توانید با سرعت بیشتری برنامه ریکاوری خود را انجام دهید.

شکل 1: افزایش تدریجی فشار تمرینات



پیتر کین، یکی از بهترین مربیان دوچرخه سواری، معتقد است: "طبیعت یک سیستم مدیریت حرکتی شگفت انگیز را به بدن انسان بخشیده است. این سیستم در واقع از طریق سازگاری جهت مقابله با استرس نسبت به استرس واکنش نشان می دهد در نتیجه بدن از طریق انجام تمرین به آمادگی بیشتر نمی رسد بلکه آمادگی جسمانی بیشتر از طریق ریکاوری از تمرین حاصل می شود".

قبل از ارائه استراتژی های ریکاوری، باید با انواع فرسودگی آشنا شویم. نوع تمرین مشخص می کند که ورزشکار دچار کدام نوع فرسودگی خواهد شد (1). جدول 1 اشکال مهم فرسودگی را به صورت خلاصه نشان می دهد:

جدول 1: انواع فرسودگی و علل آنها

نوع فرسودگی	علت فرسودگی
فرسودگی متابولیک (ذخایر انرژی)	<ul style="list-style-type: none"> - تمرین با حجم بالا - بار کاری تکراری - شرطی سازی هوازی و غیر هوازی - شرکت در چندین جلسه تمرینی در طول روز
آسیب دیدگی بافت ها	<ul style="list-style-type: none"> - تمرین پلایومتریک - بارگذاری خارج از مرکز - ورزش های فشرده
فرسودگی عصب شناختی (سیستم اعصاب ثانوی)	<ul style="list-style-type: none"> - انجام تمرینات شدید - انجام تمرینات استقامتی (افزایش قدرت و توان) - تمرینات سرعتی - شرکت در تمرینات مهارتی و انجام تکنیک های تمرینی جدید
فرسودگی روانی (سیستم اعصاب مرکزی و فرسودگی عاطفی)	<ul style="list-style-type: none"> - یکنواختی تمرینات - مسائل مربوط به سبک زندگی - شرکت در مسابقات، رقابت ها و دوره های تمرینی سنگین - فشار ناشی از مسابقات (تمرین جهت شرایط هیجان انگیز مسابقات) - استفاده از تکنیک های تمرینی جدید
فرسودگی محیطی	<ul style="list-style-type: none"> - محیط های گرم و سرد - مسافرت (منطقه ای، ملی و بین المللی) - تفاوت های زمانی - رقابت ها

استراتژی های ریکاوری

کار کردن با تجهیزات جدید مانند لباس های متراکم و حمام یخ بسیار ساده است اما نباید عوامل اصلی ریکاوری مانند خواب و تغذیه فراموش شود. شکل 2 فهرست برخی از استراتژی های ریکاوری را همراه با ترتیب انجام آنها نشان می دهد. البته این فهرست جامع نیست.

استراتژی های سطح 3 و 4 را نباید تا زمانی که استراتژی های سطح 1 و 2 به خوبی در برنامه فرد گنجانده نشده اند، مورد استفاده قرار داد. به عبارت ساده تر، اگر اصول اساسی (خواب، تغذیه و تمرین) را فرا نگیرید، ابزارهای غلط اندازه ریکاوری مانند پوست های فشرده و حمام کنتراست هیچ فایده ای ندارند.

شکل 2: هرم ریکاوری



استراتژی های سطح 1

خواب/استراحت (منفعل و فعال)

خواب یکی از مهمترین اشکال استراحت است که زمان مورد نیاز جهت سازگاری با شرایط فیزیکی و روانی تمرین را در اختیار فرد قرار می دهد. سایر اشکال استراحت منفعل شامل مطالعه، گوش دادن به موسیقی و شناورسازی می باشد (نگاه کنید به فعالیت های سطح 4). استراحت فعال شامل فعالیت هایی مانند پیاده روی، حرکات طولی و کششی می باشد (2).

تغذیه (تامین مواد غذایی و آب مورد نیاز)

جایگزین سازی مواد غذایی و مایعات مهمترین عنصر ریکاوری غذایی می باشد. ورزشکاران باید از نوشیدنی های حاوی کافئین خودداری کنند و مایعات (آب، نوشیدنی های مقوی و نوشابه های ورزشی) را به اندازه کافی قبل، در حین و بعد از تمرین مصرف کنند تا آب از دست رفته بدن از طریق تعرق جایگزین شود. یک فرصت نسبتاً کوچک پس از جلسه تمرین جهت تامین بهینه سوخت بدن وجود دارد. استراتژی ایده آل ریکاوری تغذیه (مخصوص موارد غیر ورزشی) خوردن مواد غذایی یا مکمل مایعات حاوی کربوهیدرات های با شاخص گلیسمی بالا و پروتئین های با کیفیت با نسبت تقریبی 1:4 است شامل 10 تا 20 درصد مصرف کل کالری روزانه این دو ماده ضروری برای رشد (کربوهیدرات و پروتئین) می باشد.

استراتژی های سطح 2

متناوب سازی

متناوب سازی به چرخشی سازی عناصر مختلف تمرین (قدرتی، سرعتی، استقامت و انعطاف پذیری) و متغیرهای تمرین (شدت، تعداد دفعات، حجم و بار) در یک دوره زمانی مشخص با هدف افزایش عملکرد فرد در یک رقابت یا رویداد خاص اطلاق می شود. یک برنامه دقیق نه تنها شامل تمرینات متناوب بلکه شامل برنامه ریزی مناسب جهت ریکاوری نیز می باشد.

برنامه ریزی واکنشی

زمانی که برنامه تمرینی خود را متناوب سازی می کنید، باید بدانید که برخی مواقع نباید این برنامه را اجرا کنید به این دلیل که برخی اوقات نیازهای ریکاوری از آنچه که قبلا پیش بینی شده متفاوت می باشد. هم مربی و هم ورزشکار باید بتوانند با انعطاف پذیری و به طور صحیح نسبت به موقعیت های ایجاد شده در هنگام اجرای برنامه تمرینی واکنش نشان دهند. اگر فرد احساس خستگی می کند ادامه تمرینات فقط جهت پایبندی به زمان بندی تمرینات منطقی به نظر نمی رسد.

سرد کردن و حرکات کششی

سرد کردن به یک دسته از تمرینات اطلاق می شود که بلافاصله پس از تمرین انجام می شوند تا بین تمرین و استراحت سازگاری ایجاد شود. هدف سرد کردن بهبود استراحت عضلات، حذف مواد زائد تولید شده، کاهش درد عضلانی و استراحت دادن به سیستم قلبی عروقی است. معمولا ورزشکاران فاقد انعطاف پذیری کافی جهت انجام حرکات ورزشی با کارایی لازم هستند بنابراین سرد کردن بلافاصله پس از تمرین اصلی که دمای بدن هنوز بالا است، فرصت مناسبی را جهت وسعت بخشیدن دامنه حرکات و کاهش ریسک آسیب دیدگی در اختیار فرد قرار می دهد (1).

استراتژی های سطح 3

ریکاوری در استخر

آنجا کالدر (1) یک جلسه 20 دقیقه ای ریکاوری در استخر را یک روز پس از انجام جلسه تمرینی یا رقابت سنگین توصیه می کند. آب یک محیط ایده آل را جهت انجام فرایند ریکاوری فراهم می آورد و با ویژگی هایی چون شناوری و مقاومت به فرد امکان می دهد با وارد شدن حداقل ضربه به بدن تمرین کند.

دستور العمل (2)

- دمای آب: 20 تا 30 درجه سانتیگراد
- مدت: 10 تا 20 دقیقه
- شدت: کم تا متوسط
- محتوا: راه رفتن (رو به جلو و عقب)، حرکات جانبی پا، حرکات اصلی شنا و آهسته دویدن، حرکات کششی (ایستا و پویا)

پوست های فشرده

تمرین های سنگین می تواند باعث آسیب دیدگی عضلانی شده و منجر به گرفتگی، آماس، درد و کاهش عملکرد ورزشی شود (4). نتایج تحقیقات علمی اخیر نشان می دهد که لباس های فشرده می تواند به عنوان یک روش درمانی موثر جهت کاهش ورم و آماس و بهبود هماهنگی و تحرک بافت های آسیب دیده و بهبود حس عمقی (احساس موقعیت بدن در فضا) در مفاصل آسیب دیده پس از آسیب دیدگی نامتقارن و تاخیر در گرفتگی اولیه عضلانی (DOMS) مورد استفاده قرار گیرد (4).

حمام یخ / حمام کنتراست (آب درمانی)

حمام کنتراست: دوش گرفتن متناوب با آب گرم و سرد باعث افزایش میزان جریان خون به عضلات در حال فعالیت می شود (2) و خروج اسید لاکتات را تسریع می کند (1). حمام کنتراست همچنین سیستم عصبی را تحریک کرده و به افزایش برانگیختگی کمک می کند زیرا مغز ناچار است به طور همزمان دو نوع محرک متفاوت (گرما و سرما) را دریافت و شناسایی کند.

دستور العمل (2،1)

- زمان شروع 30 دقیقه تمرین یا رقابت
- حمام کنتراست را با آب سرد شروع کرده و پایان دهید.
- دوره های تناوب را 3 تا 4 بار تکرار کنید.
- دمای آب سرد 10 تا 16 درجه سانتیگراد
- دمای آب گرم 35 تا 37 درجه سانتیگراد
- مدت زمان قرار گرفتن در زیر دوش آب سرد 30 تا 60 ثانیه
- مدت زمان قرار گرفتن در زیر دوش آب گرم 1 تا 2 دقیقه
- مدت زمان قرار گرفتن در چشمه یا حمام آب سرد 30 تا 60 ثانیه
- مدت زمان قرار گرفتن در چشمه یا حمام آب گرم 3 تا 4 دقیقه

حمام سرد (سرما درمانی):

حمام سرد عمدتاً به خاطر ویژگی تسکین درد مورد استفاده قرار می‌گرفته . اما اخیراً عقیده بر این است که زمانی که بدن خود را در یک حمام پر از آب یخ و سرد قرار داد، رگهای خونی منقبض شده و خون از عضلات در حال فعالیت تخلیه شده و در نتیجه اسید لاکتات خارج می‌شود. زمانی که فرد از حمام بیرون می‌آید، مویرگ‌ها باز شده و خون جدید در عضلات جریان یافته و اکسیژن را به آنها می‌رساند و باعث بهبود عملکرد سلول‌ها می‌شود. تحقیقات صورت گرفته توسط سم اریب در دانشگاه لافایرو انگلستان نشان می‌دهد که سرمادرمانی عملکرد عضلانی را بهبود می‌بخشد و آسیب دیدگی عضلات و گرفتگی اولیه عضلانی را کاهش می‌دهد.

دستور العمل

- قسمت‌های مختلف بدن را حرکت داده تا آب گرم به صورت مانع در اطراف اعضای بدن تشکیل نشود.
- دمای آب سرد: 5 تا 15 درجه سانتیگراد
- مدت: 7 تا 10 دقیقه جهت سرد کردن عضلات (مدت زمان کوتاه‌تر جهت تسکین کوتاه مدت درد)

ماساژ

باوجود اینکه یافته‌های تحقیقاتی در مورد ماساژ بسیار متغیر می‌باشد، اما فواید فیزیولوژیکی ماساژ عبارتند از:

- افزایش جریان خون، افزایش انتقال اکسیژن و مواد غذایی به عضلات فرسوده و افزایش میزان تخلیه اسید لاکتات
- گرم کردن و کشش بافت‌های نرم، افزایش انعطاف پذیری، کاهش ترومای جزئی، برآمدگی‌ها و چسبندگی‌ها

فواید روانی ماساژ عبارتند از:

- بهبود حالت روانی
- افزایش آرامش و کاهش احساس خستگی

ماساژ همچنین به فرد امکان می‌دهد تا بدانند کدام عضلات دچار کشیدگی شده اند (1). کالدر به ورزشکاران توصیه می‌کند در پایان روز تمرین 10 دقیقه را صرف ماساژ دادن خود (به ویژه پاها و شانه‌ها) کنند (7,2,1).

استراتژی‌های سطح 4

مخازن شناورسازی

این مخازن محیطی را با حداقل تحریک فراهم می‌آورند (و باعث احساس بی‌وزنی و حذف صدا و مناظر اطراف می‌شوند). کاهش سطح تحریک در مغز به فرد امکان می‌دهد به طور موثرتری بر آرامش تمرکز کرده و بنابراین به آرامش ذهنی و روانی دست یابد (1).

موج امگا

موج امگا فعالیت‌های الکتریکی در قلب را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و سرعت امواج مغزی را کاهش داده تا بتوان نحوه عملکرد بدن را مورد نظارت قرار داد. فرد در آرامش کامل می‌نشیند و یا دراز می‌کشد. سپس الکترودهایی بر روی بدن وی نصب می‌

شوند و داده های مربوط به فعالیت الکتریکی در قلب و فعالیت موج مغزی و به ویژه امواج بسیار آهسته امگا را جمع آوری می کند. این داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتیجه آن در اختیار مربی و یا ورزشکار قرار می گیرد .

این سیستم موارد زیر را مورد بررسی قرار می دهد:

- تنظیم قلب: آیا قلب می تواند بارهای با شدت بالا و پایین را پشتیبانی کند و یا اینکه قلب فشار بیش از حد را تحمل می کند، تنبل شده است و یا نسبت به تمرینات پیشین سازگاری ندارد؟
- کدامیک از سیستم های انرژی (هوازی و غیرهوازی) نیاز به توسعه دارند، کدامیک آماده فعالیت هستند و کدامیک نیاز به ریکاوری بیشتر دارند؟
- سیستم های عملکردی که جهت رسیدن به هموستاز تلاش می کنند (سیستم اعصاب مرکزی سیستم مبادله گاز و قلبی ریوی)

جدول 2: استراتژی های مورد استفاده جهت برطرف کردن انواع فرسودگی

نوع فرسودگی	استراتژی ریکاوری
فرسودگی متابولیک (ذخایر انرژی)	<ul style="list-style-type: none"> - خواب و استراحت (فعال و منفعل) - تغذیه - آب درمانی (حمام کتراست) - ریکاوری در استخر - لباس های فشرده - امواج امگا
آسیب دیدگی بافت ها	<ul style="list-style-type: none"> - خواب و استراحت (فعال و منفعل) - تغذیه - آب درمانی (حمام سرد) - ماساژ - لباس های فشرده - ریکاوری در استخر
فرسودگی عصب شناختی (سیستم اعصاب ثانوی)	<ul style="list-style-type: none"> - خواب و استراحت (فعال و منفعل) - آب درمانی (حمام سرد) - ماساژ -
فرسودگی روانی (سیستم اعصاب مرکزی و فرسودگی عاطفی)	<ul style="list-style-type: none"> - خواب و استراحت (فعال و منفعل) - مخازن شناورسازی - موج امگا
فرسودگی محیطی	<ul style="list-style-type: none"> - خواب و استراحت (فعال و منفعل) - آب درمانی (حمام کتراست، حمام یخ) - ریکاوری در استخر

سازندگان تجهیزات ریکاوری ادعا می کنند که صرف نظر از اینکه ریکاوری از جلسه تمرین یا رقابت پیشین صورت گرفته است یا نه صرف نظر از اینکه کدام سیستم های انرژی نیازمند فعالیت هستند و کدام سیستم های انرژی آماده فعالیت هستند و صرف نظر از تعداد ضربان قلب مناسب جهت فعالیت سیستم های مختلف انرژی، ورزشکار با داشتن اطلاعات مربوطه می تواند تمرین کند.

این مساله اثبات نشده است اما جدول 2 نشان می دهد که کدام استراتژی برای رفع کدام نوع فرسودگی مناسب است. نکته ای که باید به خاطر داشت این است که قبل از فراگرفتن جزئیات سعی کنید اصول اساسی ریکاوری را بیاموزید.

نتیجه گیری

ریکاوری یک رویکردی کلی متناسب با نیازهای تمام افراد نیست. ریکاوری فرایندی است که باید پایه و اساس برنامه تمرینی ساختارمند را شکل دهد به طوری که ورزشکاران بتوانند حداکثر سازگاری فیزیولوژیکی را بدست آورند و در عین حال ریسک فرسودگی باقیمانده را که ممکن است منجر به بیماری یا آسیب دیدگی شود، کاهش یابد (7).

به مربیان و ورزشکاران توصیه می شود که به اصول بنیادین تمرین و ریکاوری بیندیشند تا بتوانند تصمیمات آگاهانه را در مورد مناسب ترین روش ریکاوری اتخاذ کنند.

1. Calder A 'Revive, Survive and Prosper' in Castella, R and Clews W (eds) (1996) Smart Sport - The Ultimate Reference Manual for Sports People (chapter 7)
2. Bompa TO (1999) Periodisation - Theory and methodology of training (4th Ed)
3. Goldberg P, 'Recovery Nutrition for Athletes' Performance Training Journal 2004; 3(5):13-15
4. Kraemer WJ, French DN and Spiering BA 'Compression in the treatment of acute muscle injuries in sport' International Sports Medicine Journal 2004; 5(3):200-208
5. Bailey DM, Erith SJ, Grant N, Brewer D, Dowson T, Griffin J and Williams C 'Influence of Cryotherapy on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle-running exercise'. (in press) Journal of Sport Science
6. Erith SJ, Bailey DM, Grant N, Hupton J, Thomas A and Williams C 'The effect of cold water immersion on indices of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running exercise' (in review) Journal of Sport Science
7. Hatfield FC (1996) Fitness: The Complete Guide
8. Hawley JH and Burke (1998) L Peak Performance –Training and nutritional strategies for sport

نوسانات ضربان قلب

ضربان قلب و نحوه استفاده از آن جهت بهبود ریکاوری و عملکرد

مانیتورهای ضربان قلب اطلاعات مهمی را در مورد شدت تمرین ارائه می‌کنند اما نمی‌توانند فرسودگی انباشته ناشی از تمرین یا اثرات بعدی تمرینات را اندازه‌گیری کنند. اما نوآوری‌های جدید با استفاده از داده‌های مربوط به نوسانات ضربان قلب بدین معنی است که این وضعیت در حال تغییر است. ادی فلچر

رئوس مطالب

- تعریف نوسان ضربان قلب (HRV) و ارتباط آن با فرسودگی
- مفهوم مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین (EPOC) و نحوه استفاده از آن جهت نظارت بر ریکاوری قلبی عروقی
- نمونه‌هایی از داده‌های نوسانات ضربان قلب و مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین جمع‌آوری شده از ورزشکاران و نحوه تفسیر این داده‌ها جهت بهبود تمرین و ریکاوری

ارزیابی دقیق تاثیر تمرین بر بدن عملاً دشوار است. چگونه بار تمرینی خود را تعیین می‌کنید؟ کیفیت سازگاری بدن شما با تمرینات چگونه است؟ آیا فرسودگی انباشته را احساس می‌کنید؟ جهت دستیابی به ریکاوری، به چه میزان استراحت نیاز دارید؟ سایر سوالاتی که باید پرسید، عبارتند از: چگونه می‌توانم تاثیر مطلوب تمرینات را افزایش دهم؟ به چه میزان پیشرفت کرده‌ام؟ آیا بیش از حد لازم و یا کمتر از میزان لازم تمرین می‌کنم؟

بدن ما در زمان استراحت در حالت تعادل قرار دارد. جهت افزایش تاثیر تمرینات، لازم است که این تعادل با قرار دادن بدن در معرض استرس انطباقی دچار اختلال شود. این استرس تمرین نامیده می‌شود و عکس العمل بدن نسبت به تمرین اثر تمرین نامیده می‌شود.

در گذشته، مناطق تمرین با استفاده از معادلات ثابت تعیین می‌شد. ممکن است با برخی از این معادلات مانند حداکثر ضربان قلب یا ذخیره ضربان قلب، درصد مصرف حداکثر اکسیژن محاسبه شده (VO_{2max}) یا ذخیره مصرف حداکثر اکسیژن، آستانه لاکتات و یا ترکیبی از این آشنایی داشته باشید. تعداد ضربان قلب در هنگام تمرین اطلاعاتی را در مورد شدت لحظه‌ای تمرین ارائه می‌دهد اما اثرات انباشته مدت تمرین را نشان نمی‌دهد.

تحقیقات اخیر به بررسی استفاده از نوسانات ضربان قلب جهت ارزیابی بار تمرین، سازگاری تمرین و فرسودگی انباشته پرداخته‌اند (1). همچنین اکنون برخی از محصولات تجاری در دسترس هستند که به مربیان حرفه‌ای کمک می‌کنند از نوسانات ضربان قلب جهت بهبود عملکرد ورزشکار استفاده کنند.

آزمون شاخص تناسب اندام پولار به بررسی ضربان قلب در حالت استراحت (RHR) و نیز نوسانات ضربان قلب جهت اندازه گیری مصرف اکسیژن می پردازد. استفاده از شاخص نوسان ضربان قلب توسط پولار با معرفی ویژگی خود بهینه ساز

(Own Optimizer) توسعه یافت. ویژگی خود بهینه ساز یک آزمون تمرین زدگی است که واکنش ضربان قلب فرد نسبت به تمرین را با استفاده از نوسانات ضربان قلب اندازه گیری می کند و به کاربر امکان می دهد میزان بار تمرین و زمان ریکاوری را بهبود بخشد. سوتو دارای محصولاتی است که از نوسانات ضربان قلب جهت ارزیابی بار تمرین و فرسودگی انباشتی استفاده می کنند (جهت آشنایی با یک دیدگاه علمی متعادل در مورد نوسانات ضربان قلب، مراجعه کنید به مقاله "نوسانات ضربان قلب در بین ورزشکاران" (20)).

با وجود اینکه مطالعات بیشماری در مورد تمرینات ورزشی منتشر شده اند، اما مطالعات نسبتاً اندکی در مورد نوسانات ضربان قلب و کاربرد آن در بین ورزشکاران موجود می باشد. بیشتر مطالعات بر روی تعداد اندکی از افراد شرکت کننده انجام شده است که توان آماری این مطالعات را کاهش می دهد. اما از زمان انتشار مقاله ارزیابی فوق، پیشرفت های چشمگیری در زمینه کاربرد عملی نوسانات ضربان قلب جهت بررسی انباشتی فرسودگی در حین تمرینات حاصل شده است.

تعریف نوسان ضربان قلب

شاخص فاصله زمانی بین دو ضربان قلب به وضوح نشان می دهد که تعداد ضربان قلب ثابت نیست بلکه میزان آن از یک ضربان به ضربان بعدی متغیر است. این پدیده نوسان ضربان قلب (HRV) نامیده می شود. فاصله زمانی بین دو ضربان قلب با چرخه تنفسی تغییر می کند یعنی سرعت این نوسان هنگام دمش هوا افزایش یافته و هنگام بازدم کاهش می یابد.

دلیل این نوسان تضعیف فعالیت سمپاتیک در قلب هنگام دمش هوا است. ضربان قلب عمدتاً توسط سیستم عصبی اتونوم (ANS) تنظیم می شود. سیستم عصبی اتونوم شامل عصب های تنظیم کننده عملکردهای بدن می شود و این عصب ها به صورت خودکار و غیر ارادی عمل می کنند. عصب های اتونوم شامل عصب های سمپاتیک و پاراسمپاتیک می شوند. عصب های سمپاتیک باعث برانگیختگی قلب شده و ضربان قلب را افزایش می دهند و عصب های پاراسمپاتیک ضربان قلب را کاهش می دهند.

ضربان قلب هنگام تمرین از طریق افزایش فعالیت سمپاتیک و کاهش فعالیت پاراسمپاتیک تنظیم شده و در نتیجه باعث افزایش ضربان قلب می شود. نقش نسبی این دو فعالیت بستگی به شدت تمرینات دارد. نتایج مطالعه ای که در سال 1989 با هدف آزمون این فرضیه صورت گرفت نشان دهنده کاهش تدریجی فعالیت پاراسمپاتیک در حین انجام تمرینات بود (3). مطالعات دیگری که متعاقباً انجام شد نشان می دهند که نوسان ضربان قلب یک روش معتبر جهت اندازه گیری غیر تهاجمی فعالیت پاراسمپاتیک در هنگام انجام تمرینات است.

اندازه گیری نوسانات ضربان قلب شامل تحلیل وقفه زمانی بین دو ضربان قلب است که در ساده ترین روش میانگین فاصله زمانی بین دو ضربان اندازه گیری می شود. نوسان حاصله از اندازه گیری دقیق فاصله زمانی بین ضربان قلب را می توان جهت اندازه گیری استرس و فرسودگی روانی و فیزیولوژیکی وارده بر بدن در حین انجام تمرین مورد استفاده قرار داد. به طور کلی، هرچه فشار و بار وارده بر بدن بیشتر باشد، فاصله زمانی بین ضربان قلب دارای نوسانات بیشتری خواهد بود.

نوسانات ضربان قلب به صورت هزارم ثانیه اندازه گیری می شود. افزایش ضربان قلب در هنگام انجام تمرینات باعث کاهش نوسانات ضربان قلب می شود. زمانی که بدن تحت فشار تمرینات قرار می گیرد، نوسانات ضربان قلب یکنواخت تر می شود. از این داده ها می توان جهت کسب اطلاعات دقیق تر در مورد شرایط بدن در هنگام انجام تمرینات استفاده کرد.

با استفاده از داده های مربوط به نوسانات ضربان قلب می توان تاثیر فرسودگی ناشی از تمرینات پیشین، سطح هیدراتاسیون، استرس و حتی میزان اضطراب عملکرد، حالت عصبی بودن و سایر عوامل استرس زای بیرونی را تعیین کرد. نتیجه مطالعات نشان می دهد که نوسانات ضربان قلب در بین افراد بر اساس اندازه بطن چپ (به عنوان یک خصوصیت ذاتی)، سطح آمادگی جسمانی، حالت تمرین (استقامتی یا ایستا) و سطح مهارتی (اقتصاد تمرین) متغییر می باشد. وضعیت بدن، دما، رطوبت، ارتفاع، حالت خلقی، وضعیت هورمونی، داروها، مواد محرک، سن و جنسیت همگی بر ضربان قلب و نوسانات ضربان قلب تاثیر می گذارند (2). نتیجه گیری کلی این است که تمام متغیرهای مرتبط با نوسانات ضربان قلب در مردان نسبت به زنان بالاتر است اما این تفاوت جنسیتی فقط محدود به مردان و زنان با سن کمتر از 40 تا 50 سال است. همچنین میزان کاهش نوسانات ضربان قلب با سن ارتباط دارد و میزان این کاهش در بین ورزشکاران مسن تر با سابقه ورزشی طولانی کمتر است.

نحوه استفاده از نوسانات ضربان قلب جهت بهبود عملکرد ورزشی

استراحت زمان بندی شده یکی از مهمترین اجزای هر برنامه تمرینی است. اگر میزان استراحت و ریکاوری ناکافی باشد، اثر تمرینات ناچیز و یا حتی زیانبار خواهد بود. مقادیر نوسانات ضربان قلب نشان دهنده کاهش معنی دار و پیشرونده در فعالیت پاراسمپاتیک در هنگام انجام تمرینات سنگین و بلند مدت است که این فعالیت به طور معنی داری در هنگام استراحت افزایش می یابد. فعالیت سمپاتیک یک روند معکوس را دنبال می کند (4).

"تا زمانی که استراحت می کنید، می توانید سخت تمرین کنید" (تام کی، قهرمان سه دوره قایقرانی جهان)

این عدم تعادل اتونوم قلبی نشان می دهد که نوسانات ضربان قلب یک پارامتر سودمند جهت تشخیص تمرین زدگی (حالت استرس بیش از حد ناشی از عدم تعادل بین تمرین/رقابت و ریکاوری) و ریکاوری ناکافی در بین ورزشکاران است. سطح عملکرد به طور موقت بلافاصله پس از تمرینات کاهش می یابد اما در هنگام ریکاوری شروع به افزایش می کند. عملکرد پس از زمان معینی به بالاتر از سطح قبل از تمرین افزایش می یابد زیرا بدن در حال آماده شدن جهت غلبه بر بار تمرینی بعدی به شیوه ای موثرتر می باشد.

در صورتی که بدن بار تمرینی بعدی را در یک مدت زمان مشخص دریافت کند، بهبود عملکرد شروع به کاهش می کند. با این حال، در صورتی که جلسه تمرین شدید بعدی قبل از ریکاوری جسمی از جلسه قبل انجام شود، سطح عملکرد پس از ریکاوری کامل پایین تر خواهد بود. تمرینات پیوسته شدید با ریکاوری ناکافی به تدریج باعث کاهش عملکرد و در بلند مدت باعث تمرین زدگی می شود. زمانی که فرد دچار تمرین زدگی شد حتی دوره های ریکاوری طولانی نمی تواند عملکرد او را به سطح اولیه بازگرداند.

بدن پس از انجام یک جلسه تمرین با شدت بالا، یا یک دوره تمرینی شدید چند روزه و یا حتی پس از یک جلسه تمرین طولانی با شدت پایین نیاز به ریکاوری دارد. سازگاری با بار تمرین بدون استراحت اتفاق نمی افتد. در بدترین حالت، تمرین منجر به فرسودگی، تمرین زدگی، یا ریکاوری ناکافی می شود. سایر عوامل استرس زای غیر تمرینی و یکنواختی تمرینات هم ممکن است در ایجاد سندرم تمرین زدگی نقش داشته باشند.

مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین (EPOC)

تا همین اخیر هیچ روش موثری جهت بررسی انباشتگی فرسودگی در حین انجام تمرینات وجود نداشت. اکنون محققان اثبات کرده اند که مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین را می توان با استفاده از داده های نوسانات ضربان قلب جمع آوری شده در هنگام

تمرین پیش بینی کرد. پیش بینی مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین می تواند به عنوان ابزاری جهت ارزیابی انباشتگی فرسودگی در حین انجام تمرینات مورد استفاده قرار گیرد.

مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین به میزان اکسیژن مورد نیاز جهت ریکاوری پس از یک جلسه تمرینی اطلاق می شود و واحد اندازه گیری آن میلی لیتر اکسیژن به ازای هر کیلوگرم وزن بدن می باشد. بنابراین مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین که با استفاده از داده های مربوط به نوسانات ضربان قلب اندازه گیری می شود شاخص بار فیزیولوژیکی تمرین و فرسودگی انباشته قلبی عروقی می باشد.

مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین جهت تعیین استرس وارد شده بر بدن و به خصوص استرس وارد شده بر سیستم تنفسی و قلبی عروقی ناشی از فعالیت های استقامتی مانند دویدن، دوچرخه سواری، شنا و قایقرانی بسیار موثر است. بدن هنگام انجام تمرینات در مقایسه با زمان استراحت اکسیژن بیشتری مصرف می کند. هرچه شدت تمرین بالاتر باشد، میزان فرسودگی و نیز مصرف اکسیژن هنگام تمرین و بلافاصله پس از جلسه تمرین بیشتر خواهد بود. به عبارت ساده تر، مقادیر بالاتر مصرف اضافی اکسیژن نشان می دهد که بدن از لحاظ فیزیولوژیکی خسته تر است.

یک واقعیت مهم که تمام ورزشکاران و مربیان باید از آن اطلاع داشته باشند این است که زمان ناکافی ریکاوری باعث ایجاد میزان فرسودگی قابل توجه می شود. به طور خلاصه نوعی فرسودگی قلبی عروقی (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) وجود دارد که از طریق نوسانات ضربان قلب قابل پیش بینی است (5).

شواهد نشان می دهد که مقدار ثبت شده شبانه نوسانات ضربان قلب در مقایسه با تعداد ضربان قلب در حال استراحت ابزار موثرتری جهت ارزیابی فرسودگی انباشته است. همچنین نوسانات ضربان قلب را می توان به عنوان ابزاری ارزشمند جهت بهبود نمایه تمرین فرد مورد استفاده قرار داد.

زمانی که شدت تمرین افزایش می یابد مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین سریعتر انباشته می شود اما زمانی که مدت تمرین افزایش می یابد اکسیژن اضافی لزوماً انباشته نمی شود. بنابراین ممکن است تمرینات با شدت پایین حتی در مواردی که مدت تمرین به طور استثنایی طولانی است منجر به افزایش مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین نشود. اما مصرف اضافی اکسیژن هنگام انجام تمرین های با شدت بالا حتی در دوره های زمانی کوتاه افزایش می یابد.

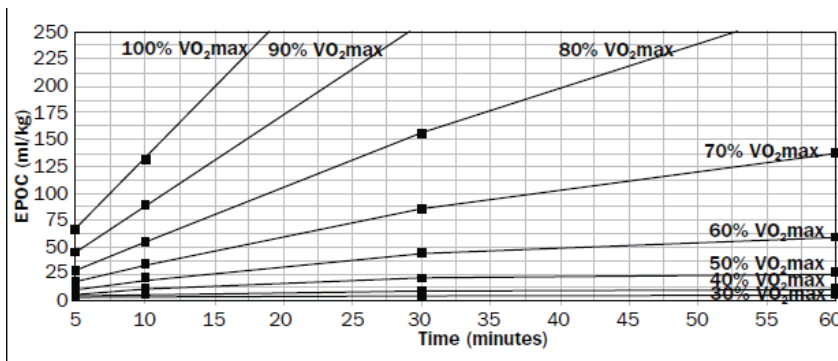
بدون استفاده از شاخص مصرف اضافی اکسیژن ممکن است به نتیجه گیری های نادرستی از جلسه تمرین برسیم. ممکن است تصور کنید که هیچ پیشرفتی حاصل نشده است و یا سطح عملکرد کاهش یافته است در حالیکه در واقعیت میزان فرسودگی تغییر کرده است و عملکرد بهبود یافته است.

در اینجا این سوال پیش می آید که در حالیکه می توان از ضربان قلب به عنوان شاخص شدت تمرین استفاده کنیم، چرا به نوسانات ضربان قلب نیاز داریم؟ ساده ترین پاسخ این است که ممکن است در طول دو جلسه تمرینی مجزا با شرایط مشابه که حتی تعداد ضربان قلب در آنها یکسان است، فشار وارده بر بدن در یکی از جلسات بیشتر باشد. تفاوت بین این دو جلسه مربوط به میزان فرسودگی انباشته است که می توان آن را از طریق نوسانات ضربان قلب اندازه گیری کرد و به شاخص مصرف اضافی اکسیژن تبدیل کرد.

ممکن است بدن با سرعت بیشتری از یک جلسه تمرینی (فرسودگی کوتاه مدت) به حالت ریکاوری برسد اما فرسودگی انباشته (بلند مدت) را از یک جلسه تمرین به جلسه دیگر انتقال دهد.

فرسودگی بلند مدت در طول زمان انباشته می شود و نشان می دهد که چرا برنامه های تمرینی متناوب سازی شده که در هفته های ریکاوری ساده تر انجام می شوند، ضروری هستند. بنابراین هنگامی که با استفاده از نوسانات ضربان قلب و مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین به مقایسه جلسات تمرینی می پردازیم، میزان فرسودگی انباشته شده تاثیرگذار بر هر جلسه را از طریق تفاضل میزان مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین محاسبه می کنیم (شکل 1).

شکل 1: اثر مدت و شدت تمرین (درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) بر انباشتگی مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین



آیا هیچ ابزاری وجود دارد که به ورزشکاران کمک کند از نوسانات ضربان قلب و مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین جهت بهبود تمرین و ریکاوری استفاده نمایند؟

سوتو یک مانیتور ضربان قلب (Suunto t6) را طراحی کرده است که از اثر انگشت فیزیولوژیکی منحصر بفرد ورزشکار جهت اندازه گیری اثر تمرین استفاده می کند. این ابزار شبیه یک مانیتور معمولی ضربان قلب است و از نوسانات ضربان قلب و مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین جهت ارزیابی میزان استرس تجربه شده توسط بدن استفاده کرده و فرسودگی انباشته (اثر تمرین) را برای هر جلسه تمرینی اندازه گیری می کند.

نرم افزار t6 (که بر روی کامپیوتر اجرا می شود) بر اساس اندازه گیری دقیق فاصله زمانی بین ضربان قلب و نوسان مشاهده شده، اطلاعات مربوط به عملکرد بدن در حین تمرین را محاسبه کرده و داده ها را جهت انجام تحلیل به شیوه ای ساده به کاربر نشان می دهد. زمانی که داده ها به روزرسانی می شود، سوتو t6 تبدیل به یک ابزار بسیار دقیق جهت اندازه گیری عملکرد تمرین می شود.

نوسانات ضربان قلب و مصرف اضافی اکسیژن در هنگام فعالیت

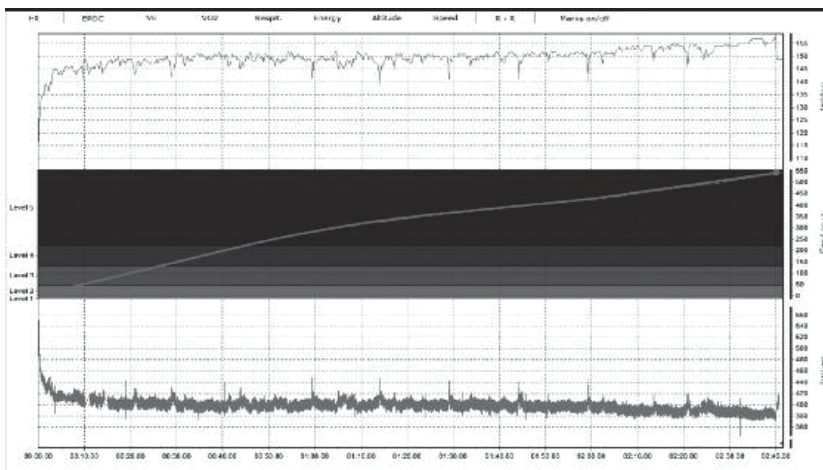
نوسانات ضربان قلب و مصرف اضافی اکسیژن در تمرینات پیوسته نسبت به تمرینات وقفه ای عملکرد موثرتری دارند. همبستگی معنی داری بین مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین و غلظت لاکتات خون در تمرینات با شدت پایین (40 تا 70 درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) وجود دارد. مقدار این همبستگی در تمرینات شدید پایین است که نشان می دهد سایر عوامل مانند دمای بدن و

تغییرات هورمونی ممکن است بر مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین، انباشتگی فرسودگی و ریکاوری در حین انجام تمرینات شدید تاثیر بگذارد (6).

شکل 2 نمودار داده های جمع آوری شده از ماراتن قایقرانی رکورد انگلیس در مورد نیروسنج مفهوم 2 نشان می دهد:

- نمودار فوقانی ضربان قلب را نشان می دهد که پایین تر از 90% میزان حداکثر با سرعت یکنواخت قایقرانی نگه داشته شده است.
- نمودار میانی مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین را نشان می دهد (مشاهده می شود که نمودار بر خلاف سطح ضربان قلب با انباشت فرسودگی به صورت صعودی افزایش می یابد).
- نمودار پایینی تعداد ضربان قلب و فاصله زمانی بین دو ضربان را نشان می دهد (به کاهش تدریجی فاصله زمانی بین ضربان ها دقت کنید).

شکل 2: نمودار داده های جمع آوری شده از ماراتن قایقرانی رکورد انگلیس



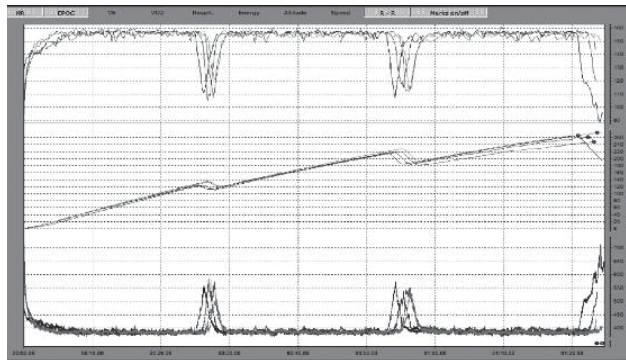
در مدل فوق، مصرف اضافی اکسیژن پس از تمرین در پنج سطح مورد استفاده قرار گرفته است. ریکاوری ناشی از هر سطح به صورت زیر است:

- سطح 1 و 2: 3 ساعت تا 1 روز
- سطح 3: 1 تا 2 روز
- سطح 4: 1 تا 4 روز
- سطح 5: 2 تا 7 روز

میزان دقیق ریکاوری حاصله بستگی به این دارد که جلسه تمرین به چه مدت در یک سطح مشخص مصرف اضافی اکسیژن انجام شده است. در این ماراتن، قایقران پس از 45 دقیقه به سطح 5 مصرف اضافی اکسیژن رسید و کمتر از 2 ساعت در این سطح فعالیت کرد. ریکاوری حاصله از این دوره طولانی تمرین را می توان به جای چند روز بر اساس هفته اندازه گیری کرد.

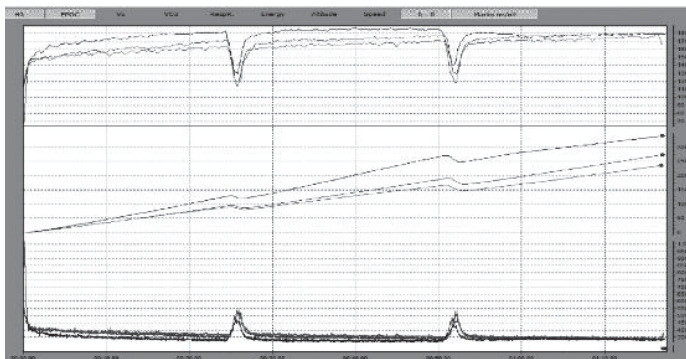
شکل 3 نمودار همپوشان پاروزنی مسافت 18000 متری پیموده شده توسط یک ورزشکار (در قالب سه مسافت 6000 متری) در چهار موقعیت جداگانه (دو مسافت در هفته اول برنامه متناوب سازی شده و دو مسافت در هفته چهارم) را نشان می دهد. در این نمودار، همبستگی نزدیک بین ضربان قلب، مصرف اضافی اکسیژن و فاصله زمانی بین ضربان ها نشان می دهد که این ورزشکار در فاصله زمانی این جلسات به خوبی به ریکاوری دست یافته است و برنامه تمرینی دارای تعادل مطلوب از نظر شدت تمرینات و استراحت بوده است.

شکل 3: نمودار داده های جمع آوری شده مصرف اضافی اکسیژن از پاروزنی مسافت 18000 متری پیموده شده (در قالب سه مسافت 6000 متری) در چهار موقعیت جداگانه



شکل 4 نمودار داده های فوق را برای یک ورزشکار دیگر با استفاده از مقادیر متفاوت مصرف اضافی اکسیژن در هر جلسه و بنابراین دوره های ریکاوری متغیر نشان می دهد. در این مثال، متناوب سازی مناسب نبود و ورزشکار ریکاوری ناکافی و فرسودگی انباشته را تجربه کرد:

شکل 4: نمونه مقادیر متفاوت مصرف اضافی اکسیژن و دوره های ریکاوری متغیر در هر جلسه



خلاصه

نحوه نشان دادن سیستم قلبی عروقی به فشار تمرینات همچنان باعث جلب توجه متخصصان فیزیولوژی می شود. با وجود اینکه نحوه درک نوسانات ضربان قلب و کاربرد آن در ورزشکاران آشکارتر شده است، اما این حوزه هنوز مورد کاوش قرار نگرفته است. اما تغییر قابل توجهی که ایجاد شده، این است که اکنون یک محصول تجاری در بازار وجود دارد که ورزشکاران می توانند با استفاده از آن فرسودگی قلبی عروقی خود را مورد نظارت قرار دهند تا اطمینان حاصل نمایند که برنامه تمرینی آنها دربرگیرنده ترکیب بهینه مدت، تکرار، شدت، استراحت و ریکاوری می باشد. نوسانات ضربان قلب و مصرف اضافی اکسیژن را می توان جهت نظارت بر جلسات تمرین مورد استفاده قرار داد تا ورزشکاران و مربیان به راحتی بتوانند به داده های خروجی از طریق اصلاح تمرینات متعاقب جهت برطرف کردن فرسودگی انباشتی و اطمینان از اینکه ورزشکاران جهت ریکاوری مطلوب به مقدار کافی استراحت می کنند، به موقع واکنش نشان دهند.

منابع

1. Med Sci Sports Exerc 2000; 32(10):1729-1736
2. Sports Med 2003; 33(12):889-919
3. Am J Physiol 1989; 256(1 Pt 2):H132-141
4. Int J Sports Med 2000; 21/1:45-53
5. Med Sci Sports Exerc 2001; 33(7):1120-1125
6. Med Sci Sports Exerc 2003; 35(5):Supp, 1 May p S183

فیزیولوژی

کاهش استرس با استفاده از نوسانات ضربان قلب جهت بهبود ریکاوری و عملکرد

بر اساس آنچه که در مقاله پیشین ذکر شد، ادی فلچر در ادامه به بررسی نحوه استفاده از نوسان ضربان قلب جهت تحلیل و ارزیابی نحوه دستیابی به استراحت و ریکاوری بهینه به منظور جلوگیری از آسیب دیدگی، بیماری و یا کاهش احتمال تمرین زدگی و بهبود عملکرد می پردازد.

رئوس مطالب

- بررسی اثرات فیزیولوژیکی و فیزیکی فرسودگی و ارائه شواهد مربوط به استراحت و ریکاوری
- استفاده از تجزیه و تحلیل استرس جهت بهبود عملکرد استقامتی همراه با ذکر مثال های مربوطه

اهمیت ریکاوری

تمرین زدگی به عدم تعادل بین تمرین/رقابت و ریکاوری گفته می شود. عوامل استرس زای غیر مرتبط با تمرین و یکنواختی تمرینات نیز در شیوع سندرم تمرین زدگی نقش دارند. درحالیکه تمرین زدگی کوتاه مدت امری طبیعی در تمرینات ورزشی است اما تمرین زدگی بلند مدت منجر به فرسودگی و یا سندرم تمرین زدگی می شود (اما تاثیری بر نوسانات ضربان قلب ندارد) (2).

استراحت با زمان بندی مناسب یکی از اجزای بسیار مهم هر برنامه تمرینی است. در صورتی که فرد به اندازه کافی استراحت نکند و ریکاوری صورت نگیرد، اثرات جلسه تمرین ناچیز و حتی زیانبار خواهد بود. اطلاعات بدست آمده از اندازه گیری نوسانات ضربان قلب نشان دهنده کاهش معنی دار و پیشرونده فعالیت پاراسمپاتیک در طی تمرینات شدید طولانی مدت و به دنبال آن کاهش قابل توجه فعالیت پاراسمپاتیک در زمان استراحت است. اما فعالیت سمپاتیک یک روند معکوس را دنبال می کند.

فرسودگی قلبی عروقی

- انجام تمرینات فیزیکی بدون ریکاوری کافی باعث ایجاد فرسودگی قابل توجه می شود. مطالعات صورت گرفته در زمینه واکنش های قلبی عروقی نشان می دهد که فرسودگی دارای دو نوع سمپاتیک و پاراسمپاتیک می باشد.
- نوع فرسودگی قلبی عروقی را می توان از طریق نوسانات ضربان قلب تشخیص داد.
- شواهد نشان می دهد که نوسانات شبانه ضربان قلب در مقایسه با نوسانات ضربان قلب در حال استراحت ابزار موثرتری جهت ارزیابی فرسودگی انباشتی است و نوسانات ضربان قلب ابزاری موثر جهت بهبود برنامه تمرین فرد است.

عدم تعادل اتونوم قلب نشان می دهد که نوسانات ضربان قلب یک پارامتر سودمند جهت تشخیص تمرین زدگی و ریکاوری ناکافی در بین ورزشکاران است. عملکرد هنگام انجام تمرینات به صورت موقت کاهش یافته اما به تدریج هنگام ریکاوری افزایش می یابد. عملکرد پس از یک دوره زمانی مشخص به بالاتر از سطح پیش از تمرینات افزایش می یابد زیرا بدن در حال آماده شدن جهت کنترل موثر بار تمرینات است.

اگر بدن بار بعدی تمرین را در یک دوره مشخص زمانی دریافت نکند، هر گونه بهبود عملکرد بتدریج کاهش می یابد. با این حال، در صورتی که جلسه تمرین شدید بعدی قبل از اینکه بدن از جلسه تمرین قبلی به ریکاوری برسد انجام شود، سطح عملکرد پس از ریکاوری کامل کاهش خواهد یافت. انجام تمرینات شدید پیوسته با ریکاوری ناکافی بتدریج باعث کاهش عملکرد و حالت تمرین زدگی بلند مدت می شود. زمانی که فرد دچار تمرین زدگی می شود، حتی دوره های طولانی مدت ریکاوری جهت بازگرداندن فرد به سطح اولیه کافی نخواهد بود.

پس از انجام یک جلسه تمرینی با شدت بالا یا یک دوره تمرینی سنگین به مدت چندین روز و یا حتی یک دوره تمرین طولانی با شدت پایین بدن جهت رسیدن به ریکاوری نیاز به زمان دارد. بدون استراحت، سازگاری با بار و فشار تمرینات اتفاق نخواهد افتاد.

اصل "بار بیش از حد" یکی از جنبه های مهم تمرینات است می توان آن را از طریق بار، مدت، تکرار و استراحت اندازه گیری کرد. اما بکارگیری فشار تمرین بیش از حد و یا شرکت در تعداد بسیار زیاد جلسات تمرین ممکن است منجر به خستگی سیستم فیزیولوژیکی بدن شود. نتایج مطالعات متعدد نشان می دهد که تمرین زدگی ناشی از استرس یا فرسودگی بلند مدت به خاطر عدم تعادل طولانی بین تمرین، عوامل استرس زای درونی و بیرونی و ریکاوری ایجاد می شود.

نحوه تاثیرگذاری آنالیز استرس نوسانات قلب و ریکاوری

سیستم عصبی اتونوم به سرعت نسبت به شرایط متغیر واکنش نشان می دهد. تغییرات زیاد در عملکردهای فیزیولوژیکی و به خصوص در عملکرد سیستم عصبی اتونوم بر قلب تاثیر می گذارد. اندازه گیری تعداد ضربان قلب و آنالیز واکنش ها و نوسانات ضربان قلب اطلاعات ارزشمندی را در مورد فرایندهای بدنی در اختیار ما قرار می دهد.

داده های مربوط به فاصله زمانی بین ضربان قلب در مقایسه با ضربان قلب واقعی حاوی اطلاعات بیشتری می باشد. بررسی انواع مختلف عکس العمل ها و تغییرات ضربان قلب حاوی اطلاعات فیزیولوژیکی می باشد. با تحلیل نوسانات ضربان قلب می توان میزان ریکاوری ورزشکاران در روزهای تمرین، بین جلسات تمرین و به خصوص در طول شب را تعیین کرد. بر این اساس، استرس را می توان به حالت فیزیولوژیکی افزایش شدت عملکرد سیستم عصبی اتونوم که ناشی از الزامات آبی جسمی نمی باشد، تعریف کرد. روش نوسانات ضربان قلب نمی تواند به طور خاص عوامل استرس زای فردی را تعیین کند بلکه اثرات کلی منابع مختلف استرس سیستم عصبی اتونوم (مانند کمبود خواب، ریکاوری ضعیف، تمرینات فیزیکی و مصرف دارو) را نشان می دهد.

برخی از مانیتورهای ضربان قلب (مانند مدل های پلار و ساتو) از نوسانات ضربان قلب به عنوان یک شاخص جهت بررسی بار تمرین و تمرین زدگی بر اساس عکس العمل ضربان قلب استفاده می کنند و به کاربر امکان می دهند که بار تمرین و زمان ریکاوری را بهبود بخشند (جهت آشنایی با یک دیدگاه علمی متعادل در مورد نوسانات ضربان قلب، مراجعه کنید به مقاله "نوسانات ضربان قلب در بین ورزشکاران").

فواید اندازه گیری ریکاوری

اندازه گیری و سنجش نحوه وقوع ریکاوری دارای فوایدی می باشد که در زیر به برخی از آنها اشاره می شود:

- تشخیص علائم اولیه تمرین زدگی یا بیماری
- بهینه سازی بار تمرین با یافتن تعادل بین بار تمرین و ریکاوری
- کمک به مربی جهت اتخاذ تصمیمات حیاتی بر مبنای شواهد
- ثبت آمارهای پایه فردی برای مثال در طول فصل تعطیلات زمانی که بدن به ریکاوری کامل دست یافته است.

- بررسی وضعیت ریکاوری هنگام انجام تمرینات شدید
- بررسی وضعیت ریکاوری زمانی که احساسات درونی و سطح آمادگی نشان دهنده ریکاوری ضعیف است
- اطمینان از اینکه بدن قبل از شروع یک دوره جدید تمرینی شدید به ریکاوری برسد.

آزمون ریکاوری با استفاده از نرم افزارهایی مانند فرستیتیت تکنولوژی به صورت سنجش شبانه انجام می گیرد تا اثر عوامل استرس زای خارجی به حداقل برسد. همچنین توصیه می شود که میزان استرس روزانه جهت بررسی میزان کل استرس در زندگی اندازه گیری شود. دوره های زمانی انتخابی باید استاندارد سازی شوند تا بتوان نتایج اندازه گیری های مختلف را به صورت جداگانه مورد مقایسه قرار داد. اولین ساعات خواب معمولاً حساس ترین زمان جهت بررسی ریکاوری است (برای مثال اگر فرد ساعت 10 تا 11 به اتاق خواب می رود، تحلیل باید در فاصله زمانی بین نیمه شب تا ساعت 4 بامداد صورت گیرد).

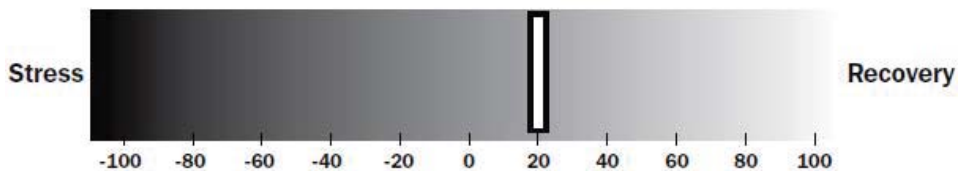
شاخص استرس و ریکاوری

استرس و ریکاوری در نرم افزار فرستیتیت تکنولوژی بر اساس یک مقیاس -100 تا +100 اندازه گیری می شود (شکل 1). شاخص استرس و ریکاوری به تعادل بین استرس و ریکاوری گفته می شود. نواحی تیره در نمودارهای زیر نشان دهنده واکنش استرس و نواحی روشن نشان دهنده واکنش ریکاوری می باشد.

شدت واکنش های استرس و ریکاوری تحت تاثیر ضربان قلب، نوسان ضربان قلب، میزان تنفس می باشد و می توان به عنوان شاخص های حساس تعیین ریکاوری ناکافی و یا تمرین زدگی در ورزش مورد استفاده قرار گیرد.

شکل 3 زمان وقوع استرس در ساعات اولیه خواب را قبل از شروع واکنش های ریکاوری (یعنی زمانی که احتمال تمرین زدگی وجود ندارد) نشان می دهد. شکل 4 وجود واکنش استرس در طول شب را نشان می دهد که نمایانگر ریسک تمرین زدگی و نیاز به استراحت می باشد.

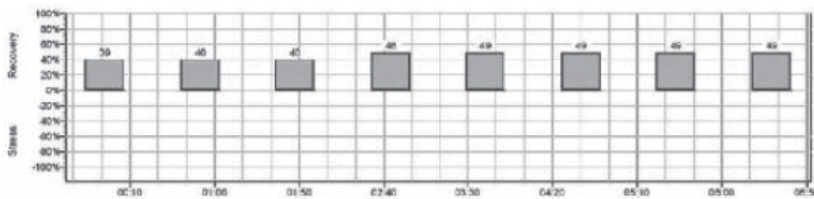
شکل 1: شاخص استرس/ریکاوری که نشان دهنده ریکاوری نسبی (+20) می باشد



شاخص استرس و ریکاوری برای دوره زمانی تعیین شده 20 می باشد.

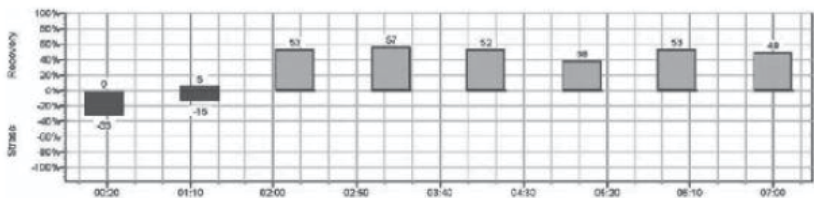
شکل 2: تفسیر میزان استرس و ریکاوری هنگام شب (1)

واکنش استرس در هنگام شب مشاهده نشد و ورزشکار به ریکاوری کامل رسیده است.



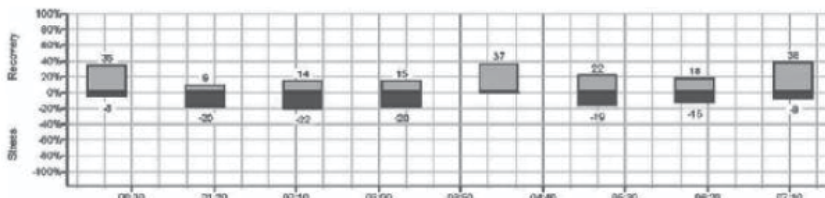
شکل 3: تفسیر میزان استرس و ریکاوری هنگام شب (2)

استرس فقط در ساعات اولیه خواب مشاهده می شود و ورزشکار به ریکاوری مناسب رسیده است.



شکل 4: تفسیر میزان استرس و ریکاوری هنگام شب (3)

استرس در تمام طول شب مشاهده می شود و ریسک تمرین زدگی وجود دارد بنابراین ورزشکار به استراحت بیشتری نیازمند است.



شکل 5: انجام خرید و کارهای روزمره که نشاندهنده ریکاوری ضعیف می باشد.



فواید اندازه گیری استرس روزانه

اندازه گیری استرس روزانه مانند اندازه گیری ریکاوری دارای فواید متعددی است. اندازه گیری استرس روزانه به طور خاص می تواند در موارد زیر به ورزشکاران کمک کند:

- افزایش حداکثر ریکاوری بین جلسات تمرین
- درک نحوه تاثیرگذاری فعالیت های روزانه بر ریکاوری
- مشاهده اثرات تمرین در مناطق مرتفع
- نحوه تاثیرگذاری مسافرت و تفاوت فاصله زمانی بر ریکاوری پس از مسابقه یا تمرینات
- ثبت پیوسته میزان استرس روزانه و مشاهده نحوه تاثیرگذاری تغییر در فعالیت های روزانه بر استرس و ریکاوری
- بررسی عوامل استرس زای اجتماعی و روانی تاثیرگذار بر ریکاوری و تغییر برنامه فعالیت های روزانه جهت کاهش استرس روزانه

کاربردهای عملی اندازه گیری استرس روزانه

اشکال 5 و 6 تعادل بین استرس و ریکاوری را در طول روز پس از انجام تمرینات صبحگاهی و قبل از انجام تمرینات عصرانه نشان می دهد. شکل 5 نشان می دهد که رفتن به خرید و انجام فعالیت های روزانه باعث بهبود ریکاوری در بین دو جلسه تمرین نمی شود زیرا واکنش استرس در کل دوره زمانی بین دو جلسه تمرین مشاهده می شود. اما خواب نیمروز و استراحت در خانه باعث بهبود ریکاوری می شود و بدن را برای جلسه تمرین بعدی آماده می کند (شکل 6).

برنامه کاری روزانه و شاخص استرس روزانه

نتایج آزمایشات مختلف نشان می دهد که کار، خانواده و عوامل استرس زای هیجانی بیشترین تاثیر را بر استرس روزانه دارند و برخی از افراد به ندرت از فعالیت های عادی روزانه به ریکاوری دست می یابند. برای مثال شکل 7 شاخص استرس یک روز کامل کاری برای جیمز که یک متخصص تمام وقت است را نشان می دهد و شکل 8 میزان شاخص استرس و ریکاوری شبانه را نشان می دهد که در آن میزان ریکاوری بسیار اندک است.

اکنون این شکل را با شکل 9 که ریکاوری شبانه جیمز را پس از یک هفته تعطیلی از کار و صعود به قله کلیمانجارو در سه روز قبل نشان می دهد، مقایسه کنید. نمره شاخص استرس و ریکاوری جیمز 100 می باشد که نشان می دهد او به ریکاوری کامل دست یافته است.

نتیجه گیری

نوسانات ضربان قلب یک ابزار نسبتاً ساده اما موثر جهت بررسی منظم پیشرفت عملکرد در طی برنامه های تمرینی استقامتی می باشد. تمرین زدگی یا ریکاوری ناکافی مسائل مهمی هستند که باید توسط ورزشکاران و مربیان در نظر گرفته شوند. همچنین شواهد نشان می دهد که میزان استرس فعالیت های معمول روزانه تاثیر بیشتری بر عملکرد فرد در تمرینات و مسابقه دارد. فعالیت های ظاهراً آرامبخش مانند رفتن به خرید به جای بهبود ریکاوری باعث ایجاد استرس می شود. خواب نیمروز، خواندن کتاب یا گوش دادن به موسیقی فعالیت های ایده آل جهت کاهش استرس می باشند. تمرینات با بار سنگین باید با احتیاط انجام شوند و دوره های استراحت طولانی تر و کاهش شدت تمرینات جهت بهبود زمان تمرین و ریکاوری به ورزشکاران توصیه می شود. در فاصله زمانی نزدیک به رقابت ها، کاهش شدت فعالیت ها باعث می شود ورزشکاران با ریکاوری کامل به رقابت بپردازند. مانیتورهای نوسانات ضربان قلب و نرم افزارهای مربوطه ابزارهای موثری برای ورزشکاران و مربیان هستند و اطلاعات مفیدی را جهت تعدیل برنامه های تمرینی و افزایش تاثیر آنها در اختیار ورزشکاران و مربیان قرار می دهند.

منابع

1. Med Sci Sports Exerc 2000; 32(8):1480-1484.
2. Med Sci Sports Exerc 1993; 25(7):854-62.

ریکاوری و عملکرد ورزشی: آگاهی از اهمیت خواب

ما حدود یک سوم زندگی خود را در خواب سپری می‌کنیم. اما با این حال بسیاری از ما نسبت به مدت و یا کیفیت خواب بی‌تفاوت هستیم. اما به عقیده تیم لاوسون، نادیده گرفتن خواب توسط ورزشکارانی که به دنبال دستیابی به حداکثر ریکاوری و عملکرد هستند، تاثیرات منفی بر آنها می‌گذارد.

رئوس مطالب

- کم خوابی یک پدیده گسترده است و تاثیرات زیانباری بر ورزشکاران دارد.
- تبیین تاثیرات فیزیولوژیکی کم خوابی بر تعادل هورمونی
- تبیین رابطه پیچیده بین تغذیه (به ویژه مصرف متیزیم و پروتئین) و خواب
- ارائه توصیه‌هایی جهت بهبود الگوهای خواب

زمانی که در خواب فرو می‌رویم و این احساس به وجود می‌آید که مرگ وجود ما را فراگرفته است به نظر می‌رسد که خواب اهمیت ندارد. استفاده بسیار زیاد از نوشابه‌های ورزشی کافئین دار و یا فرمول‌های انرژی زا توسط ورزشکاران نشان می‌دهد که تنها کارمندان خسته و افرادی که تا پاسی از شب وقت خود را در کلپ‌های شبانه سپری می‌کنند، نیستند که به دام این باور اشتباه می‌افتند که خواب هیچ فایده و تاثیر سودمندی ندارد.

در واقع، نظرسنجی‌ها و مطالعات علمی اخیر نشان می‌دهد که کم خوابی مزمن ناشی از محدودیت‌های زمان خواب اختیاری و کیفیت پایین خواب یکی از عوارض همه گیر در جامعه مدرن می‌باشد. محدود کردن زمان خواب جهت انجام فعالیت‌های بیشتر باعث ایجاد آرامش نمی‌شود و اکنون بیشتر افراد تا حدی دچار کمبود خواب هستند.

در یک نظرسنجی ملی در بریتانیا در مورد خواب، 18% افراد اظهار داشتند که بیشتر شبها به مقدار کافی نمی‌خوابند و تقریباً 60% افراد اظهار داشتند در طول یک یا چند شب در هفته خواب کافی ندارند (1). مقدار زمان سپری شده در رختخواب مهم نیست، بلکه دشواری به خواب رفتن، خواب آشفته یا خوابیدن در حالت بیقراری باعث کمبود خواب می‌شود.

مشکل کمبود خواب در بین مردان و زنان ورزشکار محدود به ورزشکاران آماتوری که به دنبال یافتن زمان جهت تمرین و رقابت در کنار برنامه کاری پر مشغله هستند، نمی‌شود. ورزشکاران حرفه‌ای نیز ممکن است در این زمینه آسیب پذیر باشند.

یک نمونه بارز اختلال خواب در ورزش حرفه‌ای در سال 2006 در تور دوچرخه سواری کالیفرنیا اتفاق افتاد. در این تورنمنت یکی از دوچرخه سواران برتر آمریکایی به نام لوی لیغیمر شانس زیادی برای قهرمانی داشت و در دور مقدماتی برنده شده بود و به خوبی در یک منطقه کوهستانی رکاب زده بود. او همچنین امید زیادی به احتمال برنده شدن و پیش افتادن در مرحله مهم بعدی داشت و شانس اول قهرمانی در این رقابت‌ها که در کشور خودش برگزار می‌شد، محسوب می‌شد. اما نداشتن خواب کافی باعث کاهش توان وی در تایم تریال شد و به خاطر عملکرد معمولی خود از مسابقات و پیروزی کلی کنار رفت.

با وجود اینکه تحقیقات علمی و پژوهش های سلامتی سالها است که کمبود خواب و کیفیت پایین خواب را یکی از مشکلات بالقوه سلامتی می دانند، اما تا همین اخیر این باور وجود داشت که خواب فقط برای ذهن مورد نیاز می باشد. اما با افزایش نگرانی ها در مورد رشد فزاینده سوانح و حوادث رانندگی و کاری ناشی از تمرکز ضعیف یا به خواب رفتن افراد در هنگام رانندگی یا کار با دستگاه های مختلف، کم خوابی تبدیل به یکی از دغدغه های مهم در زمینه سلامت شد. همچنین کم خوابی عامل مهمی در بسیاری از فاجعه های عمومی عظیم مانند سانحه نفتکش اکسون والدرز در سال 1989 بوده است.

ذهن و بدن

اگر خواب صرفا برای ذهن مورد نیاز باشد، ورزشکاران را به خاطر این تصور که تنها مساله مهم انجام تمرینات صرفنظر از میزان خستگی فرد است، نباید مقصر دانست. اگر ورزشکاران احساس کنند که خواب کافی نداشته اند، در این صورت اندیشیدن به این مساله و نیز نوشیدن مقداری قهوه غلیظ به آنها کمک می کند که نیروی خود را تا حدی بدست آورند.

اثرات کم خوابی بر عملکرد ورزشی

- اختلال در متابولیسم گلوکز و توانایی جایگزین ساختن کربوهیدرات های مصرف شده
- کاهش عملکرد قلبی عروقی
- اختلال در عملکرد حرکتی و زمان واکنش
- افزایش اشتها و در نتیجه افزایش وزن
- تاخیر در زمان واکنش بصری
- تاخیر در زمان واکنش شنیداری

اثرات فیزیولوژیکی

- افزایش اعمال ادراک شده یک بار تمرینی خاص
- اختلال در خلق و خو و تاثیر آن بر انگیزش انجام تمرینات
- کاهش ظرفیت حافظه کوتاه مدت

اما این رویکرد در حال تغییر است زیرا در حال حاضر شواهد بسیار زیادی وجود دارد که نشان می دهد خواب نقش بسیار مهمی را در تنظیم بسیاری از عملکردهای فیزیولوژیکی ایفا می کند. بر اساس نشریه نیچر شماره 2005، "باید از خواب بیدار شویم تا اهمیت خواب را درک کنیم" و همچنین "شکاف عظیمی بین درک فزاینده علمی در مورد خواب و فرض عمومی گسترده مبني بر اینکه خواب اهمیت ندارد در حال پیدایش است" (4).

مشکلات سلامتی

شواهد بسیار زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد کمبود خواب یا کیفیت پایین خواب باعث بهبود عملکرد فیزیکی کوتاه مدت نخواهد شد. همچنین کمبود خواب با تعداد بسیار زیادی از عوارض جدی سلامتی مانند افزایش وزن، مقاومت انسولین، دیابت نوع 2 و بیماری‌های قلبی عروقی ارتباط دارد (5-9).

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که محدود شدن مدت زمان خواب به 4 ساعت در شب به مدت تنها شش روز وضعیت هورمونی افراد سالم را به شدت دچار تغییر می‌کند به طوری که وضعیت هورمونی این افراد مشابه افراد مسن و افسرده خواهد شد (2).

سایر محققان عملکرد ورزشی را مورد بررسی قرار داده‌اند. در سال 2000 نشریه روانپزشکی اعلام کرد "خواب به عنوان بهترین تقویت‌کننده عملکرد ورزشکاران عمل می‌کند" (10). همچنین علاقه به خواب و عملکرد ورزشی آنقدر زیاد بوده است که نشریه پزشکی ورزشی یک شماره کامل خود را به این موضوع اختصاص داده و آن را تحت عنوان کرونوبیولوژی ورزشی منتشر کرده است (11).

همچنین مجله پزشکی نیو انگلند خواب را به عنوان "قلمرو جدید قلبی عروقی" توصیف کرده و اثرات قلبی عروقی خواب عادی و آشفته را مورد تاکید قرار می‌دهد (12). نتایج تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که کمبود خواب ممکن است باعث کاهش عملکرد قلبی عروقی به میزان 11 درصد و نیز کاهش سرعت متابولیسم گلوکز به میزان 30 تا 40 درصد شود و منجر به سایر تغییراتی شود که فرایند پیری را تسریع می‌کند (6، 13، 14).

اندازه‌گیری کم خوابی

چندین آزمون جهت اندازه‌گیری بی‌خوابی و کمبود خواب وجود دارد. آزمون‌هایی مانند مقیاس بی‌خوابی استمفورد احتمال خواب رفتن فرد هنگام انجام فعالیت‌هایی مانند رانندگی، خواندن کتاب و نشستن در یک اتاق تاریک و بیصدا را اندازه‌گیری می‌کند و می‌تواند به برنامه‌تربینی اضافه شود. ورزشکاران با بررسی دقیق نمرات بیخوابی و تعیین ارتباط آنها با عملکرد فیزیکی می‌توانند در مورد افزایش مدت زمان خواب که ممکن است تاثیر تمرینی بیشتری در مقایسه با افزودن یک جلسه تمرین داشته باشد، تصمیم‌گیری کنند.

آزمون‌های دقیق‌تر بیخوابی شامل نشستن در یک اتاق تاریک و اندازه‌گیری فعالیت موج مغزی می‌شود. با استفاده از این آزمون می‌توان "نهفتگی خواب" را اندازه‌گیری کرد. نهفتگی خواب یک اصطلاح علمی است که به مدت زمان بین هوشیاری کامل و رسیدن به لحظه خواب اطلاق می‌شود.

ورزشکارانی که وقت کافی در اختیار دارند می‌توانند برخی از این آزمایشات را بر روی افرادی که در یک اتاق تاریک با عایق صوتی به مدت 14 ساعت در شب دراز می‌کشند، تکرار کنند. ممکن است افراد شرکت‌کننده در شروع آزمایش نزدیک به 14 ساعت بخوابند و بنابراین با در نظر گرفتن زمان خواب متداول 8.5 ساعت، میزان کم خوابی آنها جبران شود.

هورمون و خواب

کمبود خواب با مجموعه ای از تغییرات هورمونی مربوط به گرلین و لپتین مرتبط است (نگاه کنید به جدول زیر). کمبود خواب به طور خاص با کاهش سطح لپتین، افزایش سطح گرلین و افزایش شاخص جرم بدن ارتباط دارد (15).

ممکن است این تغییرات غیر عادی منجر به افزایش گرسنگی و یا اشتها شود و بنابراین دستیابی به سطح پایین چربی بدن به منظور کسب موفقیت در بسیاری از رشته های ورزشی دشوارتر می شود. نتایج یک مطالعه نشان داد که دو روز کم خوابی منجر به افزایش اشتها برای مواد غذایی پرکالری با میزان کربوهیدرات بالا مانند شیرینی و غذاهای شور و نشاسته ای به میزان 33 تا 45 درصد می شود (4).

کیفیت خواب مانند مدت زمان آن اهمیت دارد. اختلال در خواب به خاطر بیقراری، حرکت دادن پاها و بد خواب شدن به همراه کاهش مدت زمان خواب باعث کمبود خواب می شود. همچنین نتایج مطالعات نشان می دهد که کم خوابی یک پدیده انباشتی است بنابراین حتی مقدار اندک کم خوابی منظم باعث انباشت کم خوابی به مقداری می شود که بر سلامتی و عملکرد فرد تاثیر نامطلوب می گذارد تا زمانی که کم خوابی جبران شود (11).

ارتباط هورمون ها و انتقال دهنده های عصبی با خواب

ملاتونین: ملاتونین هورمون خواب است و میزان آن در افرادی که دارای الگوهای خواب نامنظم هستند، کاهش می یابد.

سروتونین: انتقال دهنده های عصبی در مغز که در تنظیم خواب، اشتها و خلق و خو نقش دارند. افرادی که دچار افسردگی یا اضطراب هستند، اغلب از کمبود سروتونین و کم خوابی رنج می برند.

گرلین: گرلین هورمون اشتها می باشد که میزان آن با کم خوابی و تمایل به مصرف شیرینی و غذاهای چرب افزایش می یابد.

لپتین: هورمون بی اشتهایی که میزان آن با کمبود خواب افزایش می یابد.

تستوسترون: تستوسترون هورمون عضله سازی است که میزان آن با کمبود خواب افزایش می یابد.

کورتیزول: کورتیزول هورمون استرس مسئول تجزیه عضلانی است که مقدار آن بر اثر کمبود خواب به خصوص در عصر و اوایل شب افزایش می یابد.

پرولاکتین: پرولاکتین هورمون تولید شده توسط غده هیپوفیز است که باعث بزرگ شدن سینه ها و تولید شیر می شود و مقدار آن بر اثر کم خوابی افزایش می یابد.

خواب و فعالیت

محققان ورزشی که با مربیان همکاری می کنند از تکنولوژی های پیشرفته فعالیت نگار جهت بررسی و بهبود الگوهای خواب در بین ورزشکاران استفاده می کنند (16). علیرغم این اعتقاد عمومی که انجام تمرین باعث بهبود کیفیت خواب می شود، اما هیچگونه شواهد علمی در تایید این فرضیه وجود ندارد. در حالیکه برخی تمرینات می توانند باعث بهبود الگوی خواب در بین افراد دارای سبک زندگی نشسته و ساکن شود، اما اختلالات خواب در بین ورزشکاران حرفه ای شایع است و هرچه حجم تمرینات افزایش یابد میزان این اختلالات نیز بیشتر می شود (17). ورزشکاران اغلب اظهار می کنند که در اعضای خود احساس بیقراری و ناآرامی می کنند و ذهن آنها تحت تاثیر اضطراب مسابقات باعث برهم زدن الگوی خواب در فعالیت های استرس زا می شود.

تحرك متناوب اعضای بدن یا "سندرم بیقراری پا" یکی از عوامل شناخته شده اختلال در الگوی خواب است و نشان دهنده رابطه بین تغذیه و کیفیت خواب است که بسیار فراتر از استفاده از نوشیدنی های کافئین دار، الکل و یا خوردن غذای بیش از حد است که باعث کاهش کیفیت خواب شبانه می شود.

در واقع بسیاری از مواد مغذی در مواد غذایی وجود دارند که می توانند زمان به خواب رفتن را کاهش دهند اما رابطه مواد غذایی دیگر با خواب پیچیده تر می باشد. برای مثال کم خوابی باعث ایجاد کمبود می شود و یا کمبود مواد غذایی باعث کاهش کیفیت خواب می گردد.

کمبود خواب و تغذیه نامناسب هر دو باعث کاهش عملکرد تمرین می شوند و در بسیاری از موارد تشخیص علت اولیه اختلال در الگوی پیچیده خواب دشوار است. این مساله از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا نتیجه بسیاری از مطالعات نشان می دهد که وجود مواد مغذی ناکافی در مواد معدنی مهم خواب آور بسیار شایع است.

این مشکلات در بین ورزشکاران پیچیده تر است زیرا نیاز به انرژی باعث کمبود این مواد مغذی مهم می شود. اتکای بیش از حد به شیر گاو و لبنیات ممکن است باعث افزایش میزان مواد معدنی و اسید آمینه شود که این مواد برای داشتن یک خواب راحت مفید هستند.

منیزیم - یک عنصر حیاتی برای خواب

اختلال در الگوی خواب، حجم بالای تمرینات، ظرفیت تمرین و میزان منیزیم همگی با هم در ارتباط هستند. کمبود منیزیم ممکن است باعث تحرك متناوب اعضای بدن و "سندرم بیقراری پا" شود و در نتیجه منجر به کاهش کیفیت الگوی خواب و کم خوابی شود. شواهد نشان می دهد که مکمل منیزیم می تواند به عنوان درمان موثر تحرك متناوب اعضا در هنگام خواب به همراه و یا بدون سندرم بیقراری پا مورد استفاده قرار گیرد (12).

اما این یک فرایند دو سویه است زیرا کمبود خواب و بی خوابی مزمن باعث کاهش بیشتر میزان منیزیم شده و منجر به کاهش ظرفیت تمرین می شود (22).

ممکن است حجم بالای تمرین و کمبود خواب از طریق مکانیزم های مشابه مربوط به هورمون های استرس میزان منیزیم را کاهش دهد. محققان فرانسوی مکانیزم های مختلفی را که استرس فیزیکی از طریق آنها باعث کاهش میزان منیزیم می شود، توصیف کرده اند (23). این مکانیزم ها شامل تجمع اسیدهای چربی جهت تولید انرژی در زمان انجام تمرین های استقامتی، کاهش ادرار و کاهش تعرق می شود. اما خبر خوب این است که کاهش عملکرد ورزشی به خاطر بیخوابی یا اختلال در خواب را می توان از طریق مصرف مکمل منیزیم جبران کرد (23).

پروتئین، تریپتوفن و خواب

یکی دیگر از مواد مغذی که تاثیر زیادی بر خواب دارد، تریپتوفن است که یکی از اجزای تشکیل دهنده اسید آمینه ضروری در پروتئین است. تریپتوفن مستقیماً جهت تولید سرتونین انتقال دهنده عصبی مغز و ملاتونین هورمون خواب مورد استفاده قرار می‌گیرد و نقش مهمی را در افزایش سطح این هورمون‌ها ایفا می‌کند به طوری که سالها به عنوان یک داروی خواب آور موثر مورد استفاده قرار می‌گرفت.

تریپتوفن به خوبی تحمل می‌شود و فاقد اثرات تحمل است اما استفاده از تریپتوفن به خاطر شیوع سندرم درد عضلانی انوزینوفیلی که با این مکمل ارتباط دارد برای چندین سال ممنوع شده بود (18-20). همچنین بعداً مشاهده شد که این عارضه به خاطر خود تریپتوفن ایجاد نشده است و احتمالاً به خاطر آلودگی ایجاد شده است و استفاده از تریپتوفن در مکمل‌ها از نوامبر 2005 هر چند در دوزهای بسیار پایین مجاز شده است.

با این حال تا حدودی به خاطر این محدودیت، تلاش‌های زیادی جهت یافتن پروتئین‌های طبیعی سرشار از تریپتوفن به خصوص در مقایسه با سایر اسیدهای آمینه عمده صورت گرفت. علت این امر این است که تریپتوفن جهت ورود به مغز با سایر اسیدهای آمینه طبیعی رقابت می‌کند بنابراین هنگامی که سعی می‌شود جذب تریپتوفن در مغز افزایش یابد (تا میزان تولید سروتونین و ملاتونین افزایش یابد)، اهمیت نسبت تریپتوفن آشکار می‌شود.

تحقیقات زیادی در مورد آلفا لاکتوبومین به عنوان عنصر پروتئینی شیر که منبع طبیعی پروتئین با میزان بالای تریپتوفن نسبت به سایر اسیدهای آمینه طبیعی صورت گرفته است. آلفا لاکتوبومین در شیر انسان و شیر گاو یافت می‌شود. با این حال پروتئین اصلی آب پنیر در شیر گاو بتا لکتوگلوبین نام دارد که یک پروتئین پایین تریپتوفن می‌باشد که در شیر انسان وجود ندارد.

در طول سالهای اخیر تلاش‌هایی جهت جدا کردن آلفا لاکتوبومین جهت استفاده در شیر خشک نوزاد صورت گرفته است و اکنون می‌توان آلفا لاکتوبومین را در مقیاس تجاری تولید کرد (24).

همچنین محققان اثر بخشی آلفا لاکتوبومین در افزایش سطح تریپتوفن پلاسما را مورد بررسی قرار داده‌اند تا مشاهده شود که آیا از آلفا لاکتوبومین مانند مکمل‌های تریپتوفن می‌توان استفاده کرد یا نه (25). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که آلفا لاکتوبومین که در نوشیدنی‌های عصرانه مورد استفاده قرار می‌گیرد رتبه بندی فردی بی‌خوابی و میزان زمان بیداری در هنگام شب را کاهش می‌دهد و کیفیت خواب را بهبود می‌بخشد و میزان هشیاری صبحگاهی و شاخص مغزی تمرکز را افزایش می‌دهد (26-27).

برخلاف تصورات عمومی، شیر یک نوشیدنی ایده آل برای زمان خواب نیست زیرا شیر نه تنها دارای میزان نسبتاً پایین تریپتوفن می‌باشد (شیر گاو دارای عناصر پروتئینی است که در شیر انسان یافت نمی‌شود) بلکه حاوی مقدار زیادی کلسیم است که می‌تواند میزان جذب روی و کلسیم را که مواد معدنی مهمی برای خواب و رشد/ریکاوری هستند، کاهش دهد.

سطح پایین تریپتوفن در بین ورزشکاران

استفاده از پودرهای پروتئین و مکمل‌های اسید آمینه جهت ریکاوری و افزایش وزن در بین افراد ورزشکار در سالهای اخیر اوج گرفته است. با این حال، ممکن است نمایه اسید آمینه پروتئین‌ها که معمولاً توسط ورزشکاران مورد استفاده قرار می‌گیرد از طریق کاهش دسترسی مغز به تریپتوفن باعث ایجاد اختلال در خواب شود. بسیاری از این پودرهای پروتئین حاوی مقدار زیادی اسیدهای

آمیخته زنجیره ای شاخه ای و پروتئین های آب پنیر با میزان بالای بتا لاکتوگلوبین هستند. این مواد حاوی مقدار زیادی اسیدهای آمینه طبیعی هستند که برای جذب شدن با تریپتوفن رقابت می کنند (28).

همچنین مواد غذایی حاوی کربوهیدرات های پایین و پروتئین های بالا دارای مقادیر زیادی اسیدهای آمینه رقابت کننده هستند. مصرف کربوهیدرات معمولاً منجر به واکنش انسولین می شود که جذب اسیدهای آمینه شاخه ای در بافت عضلانی را افزایش می دهد و بنابراین میزان پلاسمای تریپتوفن را به طور قابل توجهی افزایش می دهد.

تومیه هایی جهت افزایش کیفیت الگوی خواب

- از مصرف آشامیدنی های حاوی کافئین بعد از ساعت 3 بامداد خودداری کنید زیرا این آشامیدنی ها میزان زمان لازم برای خواب رفتن را افزایش می دهند.
- از مصرف الکل سه ساعت قبل از زمان خواب خودداری کنید زیرا ممکن است این کار به شما کمک کند که زودتر بخوابید اما بعد در طول شب باعث ایجاد اختلال در خواب می شود.
- قبل از رفتن به تختخواب از خوردن غذای زیاد پرهیز کنید. همچنین با شکم گرسنه به اتاق خواب نروید به خصوص در صورتی که در تمرینات عصرانه شرکت کرده باشید ممکن است بعداً در اثر فشار گرسنگی از خواب بیدار شوید.
- اگر از مشکلات خواب رنج می برید، سعی کنید مصرف مواد غذایی سرشار از منیزیم (مانند لوبیا، نخود، عدس، آجیل، نان سبوس دار، حبوبات و سبزیجات برگ پهن) را افزایش دهید. مصرف منیزیم در کاهش این مشکلات موثر است.
- اطمینان حاصل کنید که محل خواب شما راحت است. با استفاده از تشک و بالش های مناسب میزان راحتی خواب خود را افزایش دهید.
- اتاق خواب باید دارای تهویه مناسب بوده و ساکت و خنک باشد.
- زمانی که احساس خواب آلودگی یا خستگی می کنید به اتاق خواب بروید نه فقط در زمان خواب و از روی عادت قبل از رفتن به اتاق خواب زمانی را به استراحت اختصاص دهید. همچنین 90 دقیقه قبل از رفتن به اتاق خواب از انجام فعالیت ها و یا تمرکز بر افکار اضطراب آور خودداری کنید.
- سعی کنید هر شب یک ساعت بیشتر بخوابید و این کار را به مدت 2 هفته ادامه دهید تا عملکرد خود را به طور قابل توجهی افزایش دهید.

خلاصه

کمیاب خواب یکی از مشکلات در حال رشد است که ممکن است اختلالات قابل توجهی را در عملکرد ورزشکاران ایجاد کند. همچنین خواب یکی از مسائلی است که هنگام انطباق برنامه های تمرینی با مسئولیت های کاری و خانوادگی به راحتی نادیده گرفته می شود. اگر فکر می کنید که مدت زمان خواب شما به اندازه کافی نیست، حل مشکل کمیاب خواب در مقایسه با انجام تمرینات اضافی فواید بسیار بیشتری را به دنبال خواهد داشت.

تعریف اصطلاحات

شاخص جرم بدن: شاخص میزان چاقی که از طریق تقسیم وزن بدن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) بدست می آید.

فعالیت نگار: یک ابزار الکترونیکی کوچک که فرد آن را با خود حمل می کند و میزان فعالیت، کالری مصرف شده، تحرک اعضا و میزان خواب را ثبت و گزارش می کند.

سندرم درد عضلانی انوزینوفیلی: یک عارضه خونی که مشخصه آن شکنندگی، درد عضلانی، خستگی، سرفه، خارش پوست، درد مفاصل و گرفتگی نفس می باشد.

منابع

1. Journal of Sleep Research 2004; 4(13):359-371
2. Rev Neurol (Paris) 2003; 159(11 Suppl):6S11-20
3. US National Sleep Survey, National Sleep Foundation;
www.sleepfoundation.org
4. Nature 27 October 2005; 437:7063
5. Eur Respir J 2003; 22(1):156-60
6. Ann Intern Med 2004; 141:846-850
7. Curr Opin Pulm Med 2002; 8(6):502-5
8. J Clin Endocrin Metab 2004; 89(11):5762-5771
9. J Appl Physiol 2005; 99(5):2008-19
10. Psychiatric News 2005; 40(16)
11. Sports Chronobiology Clinics in Sports Medicine 2005; 24(2)
12. N Engl J Med 2005; 353:2070-2073

13. Lancet 1999 23;354(9188):1435-9
14. Strength and Conditioning Journal 2002; 24(2):17-24
15. Sleep 2004; 27(Abst Suppl):A146-7
16. 'Sleeping on it' English Institute of Sport Website: www.eis2win.co.uk
17. Med Sci Sports Exerc 1997; 29(5):688-93
18. Psychopharmacology (Berl) 1986; 89(1):1-7
19. Pharmacopsychiatry 1987; 20(6):242-4
20. Klin Wochenschr, Eosinophilia 1990; 68(14):739-42
21. Sleep 1998; 1;21(5):501-5
22. Jpn Circ J 1998; 62(5):341-6
23. J Magnes Res 1990; 3(2):93-102
24. Andrews AT, Varley J Biochemistry of Milk Products, 1994
25. Nutr Neurosci 2005; 8(2):121-7
26. Am J Clin Nutr 2002; 75(6):1051-6
27. Am J Clin Nutr 2005; 81: 1026-33
28. J Nutr 2005; 135(6 Suppl):1539S-46S

نکته ای که باید به خاطر داشت این است که قبل از فراگرفتن جزئیات سعی کنید اصول اساسی ریکواری را بیاموزید.

اگر می خواهید از یافته های اخیر تحقیقاتی در زمینه نوع و میزان مصرف مواد غذایی و آشامیدنی و نحوه سازماندهی تمرین جهت ریکواری بهینه و حداکثر عملکرد باخبر شوید، فقط کافی است که مطالب ارائه شده در این کتاب را مطالعه کنید.

ادی فلچر

روانشناس ورزشی و تمرین و متخصص
مربیگری در رویدادهای استقامت

اندر و هامیلتون

عضو انجمن سلطنتی شیمی، کالج
آمریکایی پزشکی ورزشی، مشاور صنعت
تناسب اندام و متخصص تغذیه ورزشی

آماندا کارلسون

مدیر شرکت آمریکایی پژوهش های
تغذیه و عملکرد ورزشی

نیک گراتهام

یکی از مربیان برجسته استقامت و
آموزش در موسسه انگلیسی ورزش

ایران / شیراز / آبان ۱۳۹۴

مترجم: حامد الدین میصرزاده

قیمت: ۲۰/۰۰۰ تومان



WWW.HESAAM.COM

علم فوتبال برای همه



لیست کاملی از فیلمها ، کتابها و نرم افزارهای فوتبال و فوتسال موجود در موسسه علم فوتبال

شامل ۱۹۰ فیلم و ۱۰ نرم افزار

تاریخ به روز رسانی : ۱۳۹۴/۱۰/۰۱

شماره تماس: ۰۹۳۷۶۳۱۱۱۳۳

شماره کارت : ۶۱۰۴۳۳۷۰۹۸۱۹۶۰۳۱ شماره حساب : ۱۰۳۶۷۷۷۷۲

بانک ملت - به نام حسام الدین قیصرزاده

[www . hesAAM . com](http://www.hesAAM.com)

آدرس ایمیل: hesAAM13@gmail.com



طرز تهیه ی محصولات:

۱ / کد محصول را یاد داشت نمایید و از طریق SMS، ایمیل و یا تماس تلفنی به ما اطلاع دهید.

۲ / مبلغ خود را محاسبه کنید و جهت چگونگی پرداخت با این شماره تماس بگیرید.

۰۹۳۷۶۳۱۱۱۳۳

در نظر داشته باشید در صورتیکه یک ورژن از نرم افزار را خریداری کرده باشید جهت خرید ورژن بالاتر همان نرم افزار فقط هزینه مابه التفاوت را میپردازید

اگر تعداد دی وی های انتخابی کمتر از ۱۰ عدد باشد هزینه پست به عهده شما خواهد بود.

تحويل محصول به هر کجای ایران حداکثر در ۳ تا ۴ روز کاری صورت می پذیرد.
خرید شما بوسیله پست پیشتاز ارسال میگردد و هزینه آن برای تمامی مشتریان رایگان است.
کلیه محصولات دارای گارانتی بی قید و شرط میباشند.



Ball Control 1

Italian Style Youth and Academy Training Program

60 Exercises

- مدت زمان فیلم : ۵۵ دقیقه
- محصول کشور: ایتالیا
- تاکید این فیلم بر روی : تسلط بازیکنان بر روی توپ و گسترش تکنیک فردی



کد: ۱۱۱۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Ball Control 2 – Italian Style Academy Technical Skills Training Program - 42 Exercises

- مدت زمان فیلم : ۶۵ دقیقه
- محصول کشور: ایتالیا
- تاکید این فیلم بر روی : تسلط و کنترل توپ و رشد تکنیک فردی



کد: ۱۱۱۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Turning and Shielding DVD 1 – Professional Technical Skills Coaching Program by Concept 4 Football

- مدت زمان فیلم : ۲۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : رشد تکنیک فردی در جهت دریافت اول بازیکنان. بیشترین کاربرد آن برای بازیکنان زیر ۱۳ سال



کد: ۱۱۱۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Turning and Shielding DVD 2 - Professional Technical Skills Coaching Program by Concept 4 Football

■ مدت زمان فیلم : ۲۱ دقیقه

■ محصول کشور: انگلستان

■ تاکید این فیلم بر روی : رشد تکنیک فردی در جهت داشتن کنترل و تسلط بازیکنان بر روی توپ. بیشترین کاربرد آن برای بازیکنان زیر ۱۳ سال



کد: ۱۱۱۴

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Dominate The 1v1 DVD 3 - Professional Technical Skills Coaching Program by Concept 4 Football

■ مدت زمان فیلم : ۳۲ دقیقه

■ محصول کشور: انگلستان

■ تاکید این فیلم بر روی : داشتن کنترل و تسلط
بازیکنان بر روی توپ. بیشترین کاربرد آن برای
بازیکنان زیر ۱۴ سال



کد: ۱۱۱۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



English Premier League Zonal Defending – 1v1 to Back Four DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۹ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : رشد دفاع فردی و تیمی



کد: ۱۱۱۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



English Premier League Zonal Defending – Defending as a Team DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : اصول دفاع چهار نفره در تیم



کد: ۱۱۱۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



English Premier League Zonal Defending - Back Four to Midfielders

- مدت زمان فیلم : ۵۶ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی دفاع چهار نفره و همچنین خط هافبک در هنگام دفاع



کد: ۱۱۱۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



English Premier League Zonal Defending – Systems of Play DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۴ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی پرس و منطقه ی آن



کد: ۱۱۱۹

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Heroes of the Future – Part 1: The AJAX Playing Style Soccer

- مدت زمان فیلم : ۳۴ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : شرایط اجرای کارهای گروهی در هنگام مسابقه



کد: ۱۱۲۰

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Heroes of the Future – Part 2: The AJAX Training Concept

- مدت زمان فیلم : ۴۳ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی پیشرفت بازیکنان در زمینه ی تاکتیک / تکنیک / فیزیک و هوش



کد: ۱۱۲۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Heroes of the Future - Part 3: 7 to 12 Year Olds

- مدت زمان فیلم : ۳۶ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی پیشرفت بازیکنان در زمینه ی تاکتیک / تکنیک / فیزیک / هوش / برای بازیکنان ۷ تا ۱۲ سال



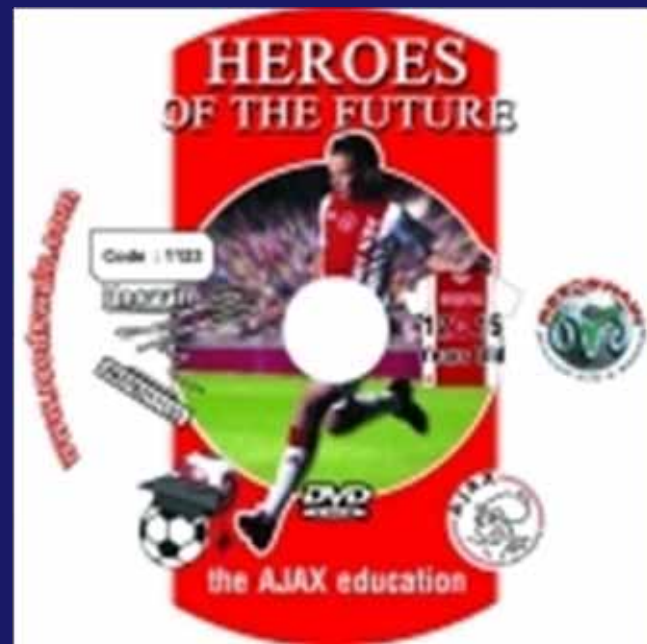
کد: ۱۱۲۲

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Heroes of the Future - Part 4: 12 to 15 Year Olds

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی پیشرفت بازیکنان در زمینه ی تاکتیک / تکنیک / فیزیک / هوش / برای بازیکنان ۱۲ تا ۱۵ سال



کد: ۱۱۲۳

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Heroes of the Future - Part 5: 15 to 18 Year Olds

- مدت زمان فیلم : ۳۱ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی پیشرفت بازیکنان در زمینه ی تاکتیک / تکنیک / فیزیک / هوش / برای بازیکنان ۱۵ تا ۱۸ سال



کد: ۱۱۲۴

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Heroes of the Future - Part 6: Bonus

- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : امکانات تمرین و استادیوم مسابقه در باشگاه آژاکس



کد: ۱۱۲۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



DVD Football Coach: Agility Speed Training Vo. 1

- مدت زمان فیلم : ۶۵ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : بیش از ۳۵ تمرین در ارتباط با گزیدن / سرعت وریتم / چابکی در عمل و سرعت عکس العمل



کد: ۱۱۲۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The DVD Football Coach Vo.1 – Complete Training Program in 7 min

- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : گرم کردن بازیکنان تا آموزش انواع تکنیک فردی

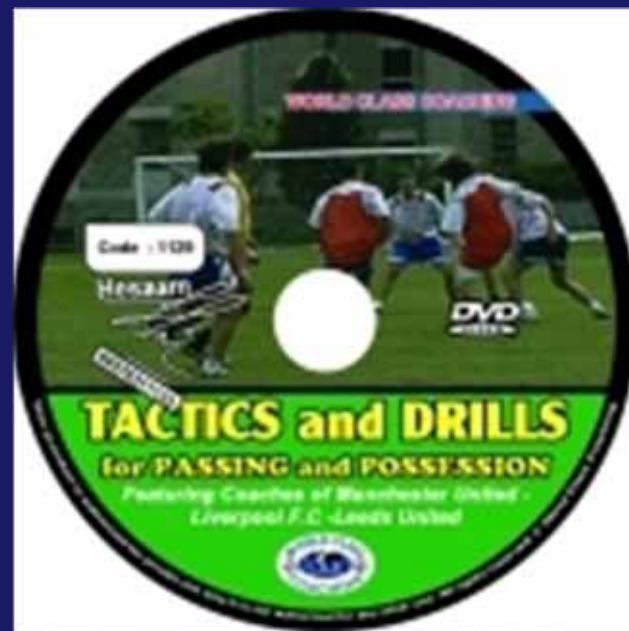


کد: ۱۱۲۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Tactics and Drills for Passing and Possession DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۴ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای گسترش پاس و حرکت



کد: ۱۱۲۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Tactics and Drills for Attacking and Goal scoring DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای گسترش پاس و حرکت در جهت حمله و زدن ضربه ی آخر



کد: ۱۱۳۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Tactics and Drills for Zonal Defending DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای آموزش دفاع فردی و تیمی



کد: ۱۱۳۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching The English Premier League 4-4-2

- مدت زمان فیلم : ۴۵ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش تاکتیکهای دفاعی در سیستم ۴-۴-۲



کد: ۱۱۳۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching The English Premier League 4-4-2 ATTACKING

- مدت زمان فیلم : ۲۲ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش تاکتیکهای حمله در سیستم ۴-۴-۲



کد: ۱۱۳۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Small Sided Games to Develop Game Intelligence in Soccer

- مدت زمان فیلم : ۵۴ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش انواع بازی در زمینهای کوچک , برای رشد هوش بازیکنان فوتبال



کد: ۱۱۳۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Small Sided Games to Develop Game Intelligence in Soccer

- مدت زمان فیلم : ۳۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش انواع بازی در زمینهای کوچک , برای رشد هوش بازیکنان فوتبال



کد: ۱۱۳۵

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Touch and Combination Play to Develop a Fast Break Attack Soccer

- مدت زمان فیلم : ۵۴ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : گسترش انواع بازی تک ضرب و بازی ترکیبی با تعداد ضربات کم و داشتن کنترل بر روی توپ



کد: ۱۱۳۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Pressure One Touch and Combination Play to Develop Finishing Soccer

- مدت زمان فیلم : ۶۰ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : گسترش انواع بازی تک ضرب و بازی ترکیبی با تعداد ضربات کم و داشتن کنترل بر روی توپ و همچنین زدن ضربه ی آخر به دروازه در کمترین زمان



کد: ۱۱۳۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Drills - Individual Skills

- مدت زمان فیلم : ۴۳ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : ۴۵ نوع تمرین و بازی در زمینهای کوچک برای رشد تکنیک در بازیکنان فوتبال

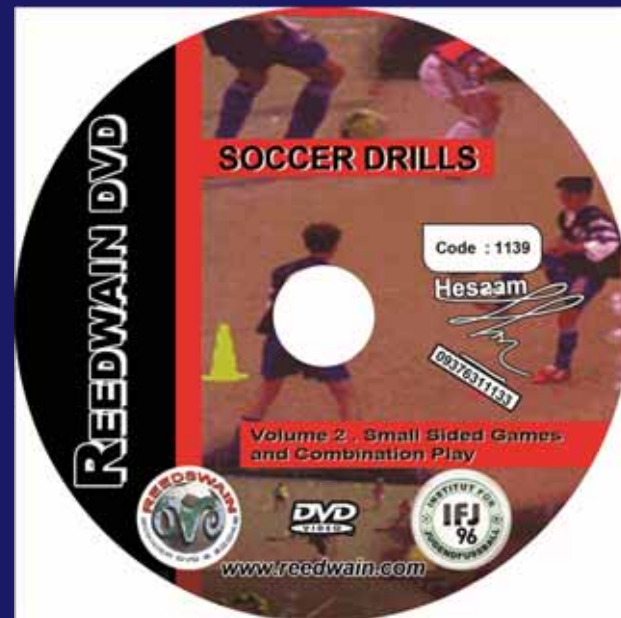


کد: ۱۱۳۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Drills - Small Sided Games and Combination Play

- مدت زمان فیلم : ۳۹ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : بازی در زمینهای کوچک برای فراگیری کارهای ترکیبی و اصل تحرک در فوتبال



کد: ۱۱۳۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



German Touch Part 1 : Dribbling and Feinting

- مدت زمان فیلم : ۶۰ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : تقویت تکنیک بازی تک ضرب و همچنین مهارت دریبلینگ



کد: ۱۱۴۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



German Touch Part 2 : Playing with an Opponent at Your Back

- مدت زمان فیلم : ۵۰ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : تقویت مهارت دریبلینگ در بازیکنان فوتبال



کد: ۱۱۴۱

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



German Touch Part 3 : Individual Skills and Ball Control

- مدت زمان فیلم : ۳۴ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای کنترل بهتر بر روی توپ و همچنین دریافت اول



کد: ۱۱۴۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the 1-3-4-3 with Anson Soccer

- مدت زمان فیلم : ۷۰ دقیقه
- محصول کشور: آمریکا
- تاکید این فیلم بر روی : سبک بازی در سیستم ۳-۴-۳



کد: ۱۱۴۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the 1-4-3-3 with Tony Soccer

- مدت زمان فیلم : ۱۰۰ دقیقه
- محصول کشور: آمریکا
- تاکید این فیلم بر روی : سبک بازی در سیستم ۳-۳-۴

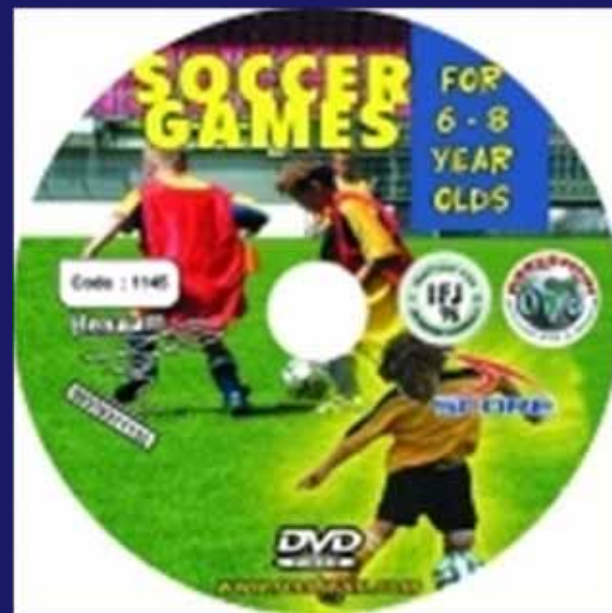


کد: ۱۱۴۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Games for 6-8 Year Olds DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۵ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای سن ۶ تا ۸ سال



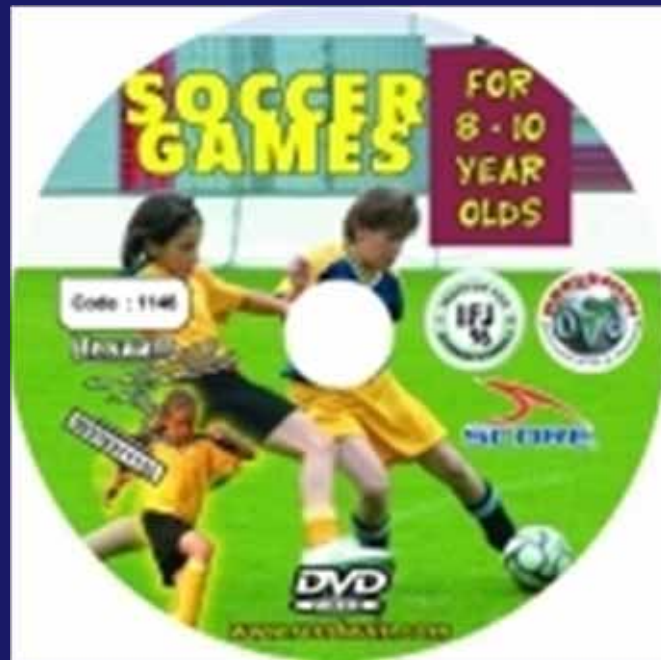
کد: ۱۱۴۵

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Amazon.com: Soccer Games for 8-10 Year Olds

- مدت زمان فیلم : ۵۵ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای سن ۸ تا ۱۰ سال



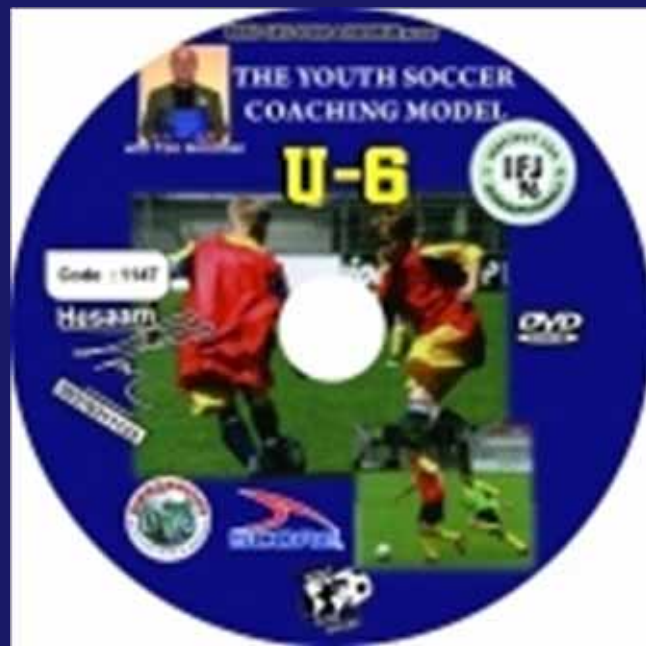
کد: ۱۱۴۶

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Amazon.com: Soccer Games for 8-10 Year Olds

- مدت زمان فیلم : ۵۵ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای سن ۶ تا ۸ سال

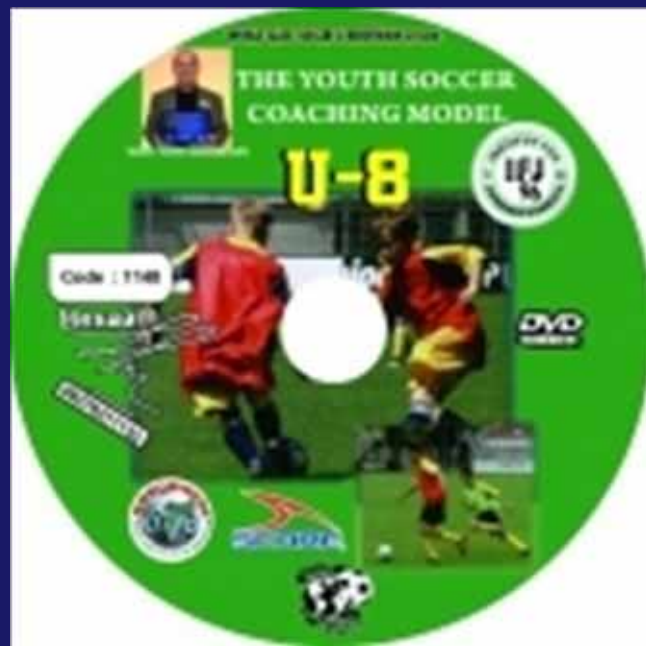


کد: ۱۱۴۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Youth Soccer Coaching Model - U8

- مدت زمان فیلم : ۷۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات رده سنی ۸ سال

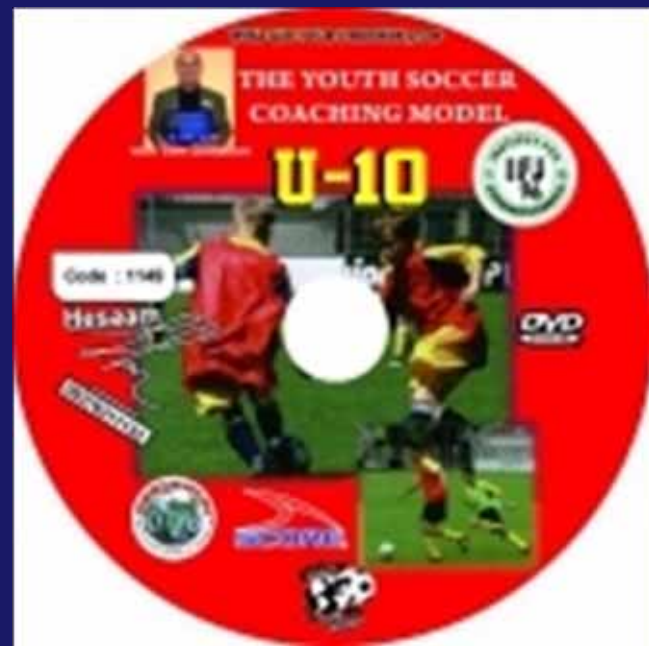


کد: ۱۱۴۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Youth Soccer Coaching Model - U10

- مدت زمان فیلم : ۷۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات رده سنی ۱۰ سال

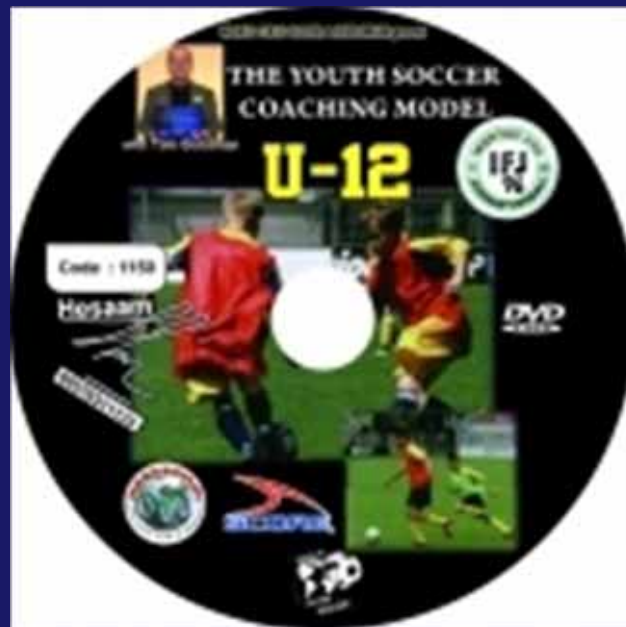


کد: ۱۱۴۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Youth Soccer Coaching Model - U12

- مدت زمان فیلم : ۷۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات رده سنی ۱۲ سال

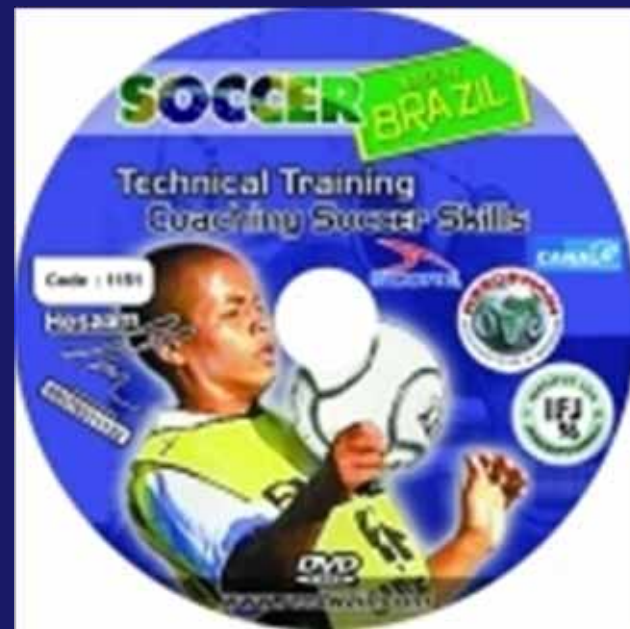


کد: ۱۱۵۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Coaching Soccer Skills DVD

- مدت زمان فیلم : ۹۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی خاص برای رشد تکنیک بازیکنان فوتبال



کد: ۱۱۵۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Adapted Games for Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۷۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی خاص برای رشد آگاهی تاکتیکی بازیکنان فوتبال

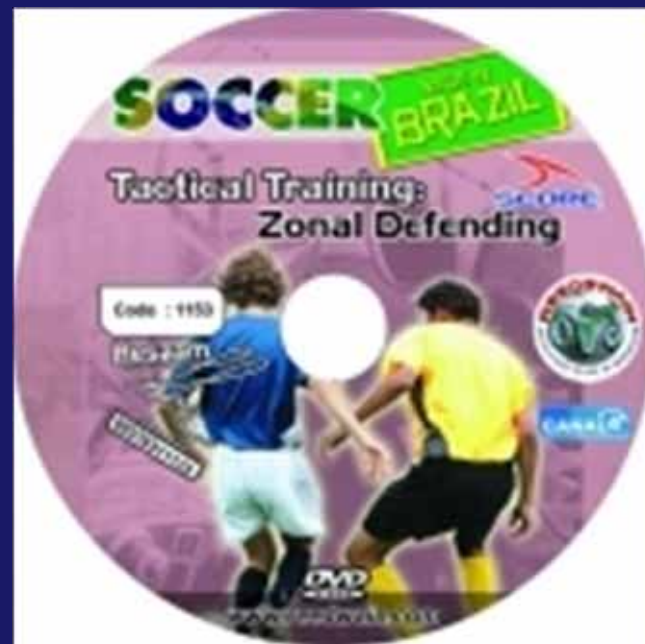


کد: ۱۱۵۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Zonal Defending DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۵ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : نشان دادن شرایط دفاع تیمی در سیستمهای مختلف بازی



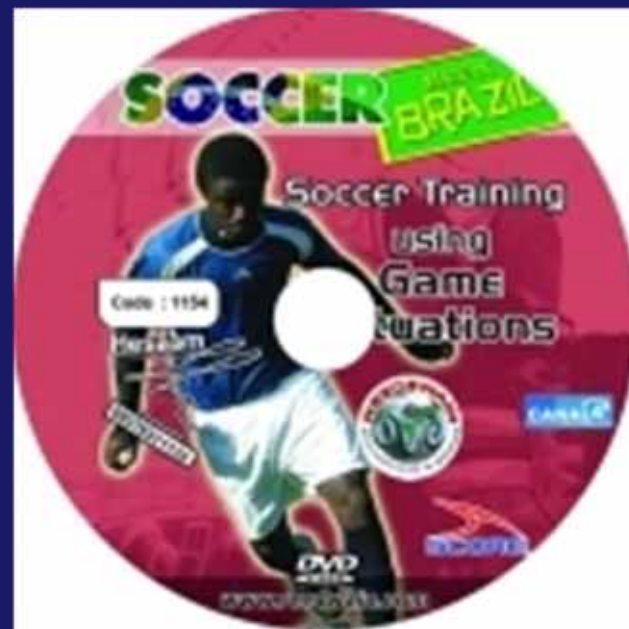
کد: ۱۱۵۳

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil – Soccer Training Using Game Situations DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی شبیه سازی شده با شرایط مسابقه



کد: ۱۱۵۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil – Fundamentals of Soccer Goalkeeping DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات اصولی و تخصصی دروازه بانی



کد: ۱۱۵۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Goalkeeper Warm Up DVD

- مدت زمان فیلم : ۳۸ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تخصصی گرم کردن برای دروازه بانان



کد: ۱۱۵۷

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Coaching the Soccer Team DVD

- مدت زمان فیلم : ۷۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی فرماندهی در تیم خود



کد: ۱۱۵۸

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Recreational Games for Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۷۵ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : ایجاد تفکر مثبت در ذهن بازیکنان در جهت یاد گیری بهتر



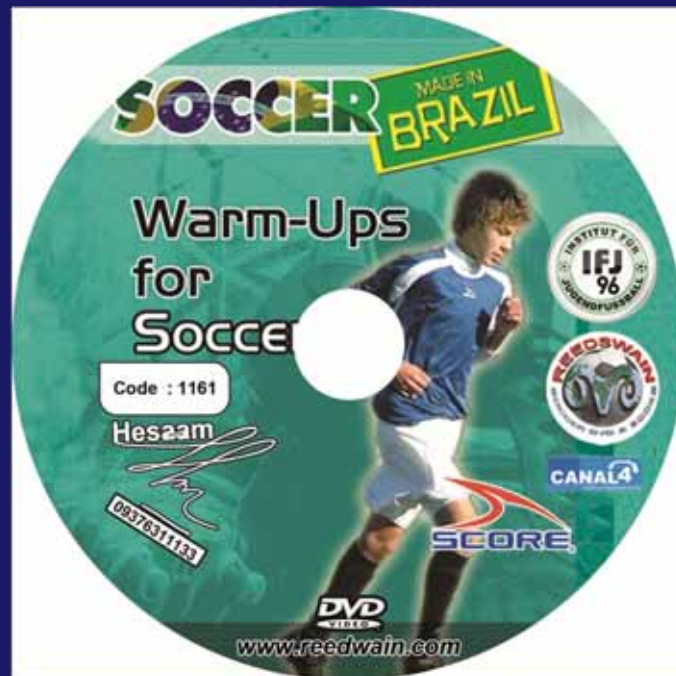
کد: ۱۱۵۹

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Warm Ups for Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تخصصی برای گرم کردن بازیکنان



کد: 1161

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - The 4-4-2 System DVD

- مدت زمان فیلم : ۳۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش اصول بازی در سیستم ۲-۴-۲

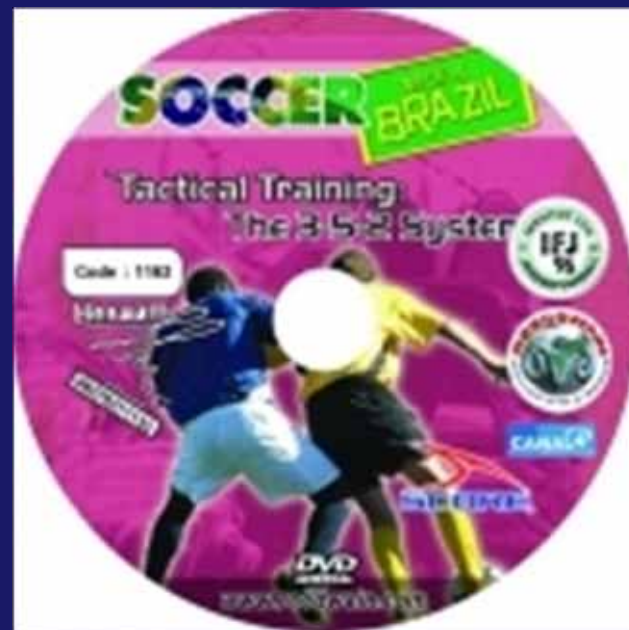


کد: ۱۱۶۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - The 3-5-2 System DVD

- مدت زمان فیلم : ۲۵ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش اصول بازی در سیستم ۳-۵-۲

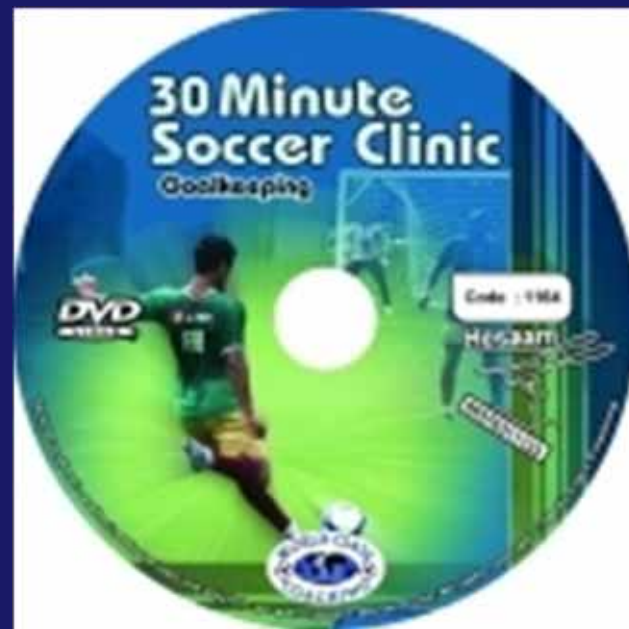


کد: ۱۱۶۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Minute Soccer Clinic - Goalkeeping DVD 30

- مدت زمان فیلم : ۳۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی کامل برای دروازه بانان

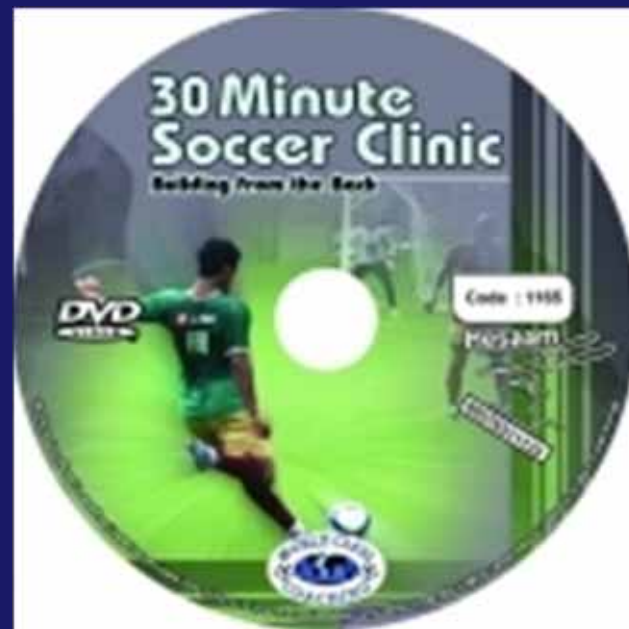


کد: ۱۱۶۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Minute Soccer Clinic – Building from the Back 30 DVD

- مدت زمان فیلم : ۲۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزشی کامل برای بازی سازی از خط دفاع



کد: ۱۱۶۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Minute Soccer Clinic - Heading DVD 30

- مدت زمان فیلم : ۲۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : یک برنامه ی کامل آموزشی برای بالا بردن تکنیک سر زدن



کد: ۱۱۶۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Minute Soccer Clinic - Creating Space To Score DVD ۳۰

- مدت زمان فیلم : ۲۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش کامل برای فضا سازی به وسیله ی پاس و حرکت



کد: ۱۱۶۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Minute Soccer Clinic - High Pressure Team Defending DVD

- مدت زمان فیلم : ۳۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش بازی تحت فشار و پرسینگ

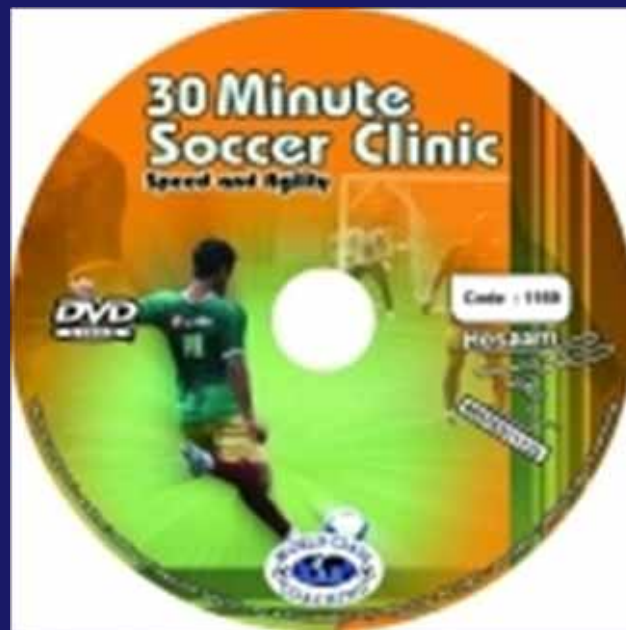


کد: ۱۱۶۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



۳۰ Minute Soccer Clinic - Speed and Agility DVD

- مدت زمان فیلم : ۲۲ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش کامل برای بالا بردن چابکی و سرعت



کد: ۱۱۶۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Dutch Soccer School - Defending DVD

- مدت زمان فیلم : ۳۵ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : تکنیکها و تاکتیکهای دفاعی



کد: ۱۱۷۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Dutch Soccer School - Conditioning DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات بدنسازی با توپ



کد: ۱۱۷۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Attacking From the Back DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۷ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : بازی سازی از خط دفاع در جهت حمله



کد: ۱۱۷۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Dutch Soccer School DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۴ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : رشد تکنیک بازیکنان در قالب کارهای گروهی



کد: ۱۱۷۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the Dutch 4-3-3 Football DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : اصول بازی در سیستم ۴-۳-۳



کد: ۱۱۷۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Set Plays - Dutch Soccer School Part

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : اجرای انواع ضربات ایستگاهی



کد: ۱۱۷۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Individual Defending Tactics - Soccer Italian Style Academy Training Program DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۵ دقیقه
- محصول کشور: ایتالیا
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش دفاع فردی



کد: ۱۱۷۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



RAW 1 Player Development Training Program DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۵ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : یک برنامه ی کامل
تمرینی با توپ و بدون توپ برای رشد فنی
بازیکنان



کد: ۱۱۷۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Feel The Speed DVD - How to Develop and Coach Soccer Speed in your Training Sessions

- مدت زمان فیلم : ۵۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : انواع تمرینات برای گسترش سرعت و چابکی بازیکنان

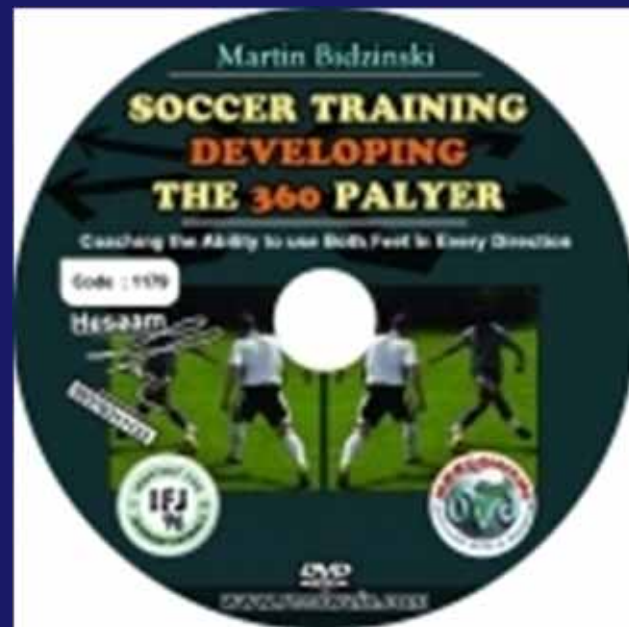


کد: ۱۱۷۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Developing the 360° Player DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف برای گسترش مهارت تکنیکی بازیکنان

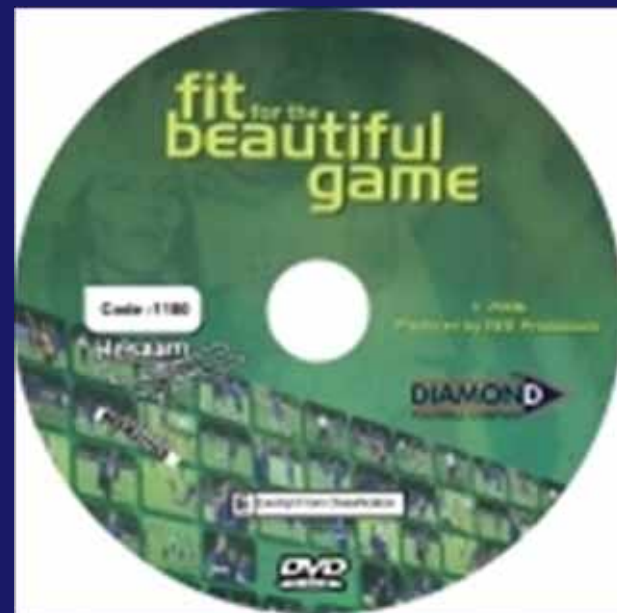


کد: ۱۱۷۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Fit for the Beautiful Game DVD - A Complete Fitness Program for Conditioning Your Team

- مدت زمان فیلم : ۸۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : شادابی بازیکنان در زمان مسابقه

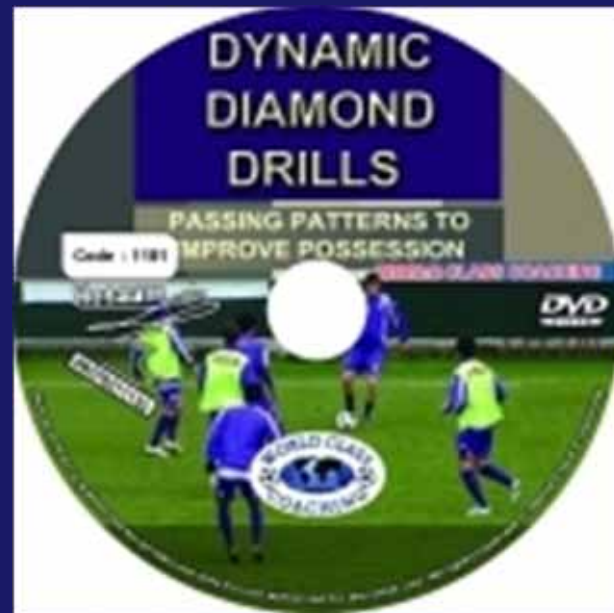


کد: ۱۱۸۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Dynamic Diamond Drills DVD - Improves Passing, Combination Play and First Touch

■ تاکید این فیلم بر روی : پاس و حرکت و دریافت اول در قالب کارهای ترکیبی برای رشد تکنیک بازیکنان



کد: ۱۱۸۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching Advanced Players DVD - Improving the Individual Player Through Advanced Technical Training

- مدت زمان فیلم : ۸۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : انواع تمرینات در مورد تکنیک فردی بازیکنان و چگونگی رسیدن به هماهنگی اعصاب و عضله برای اجرای مهارت



کد: ۱۱۸۲

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Tactics For Transition Play – Defense to Attack – World Class Coaching

- مدت زمان فیلم : ۴۳ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : انتقال بازی از دفاع به حمله



کد: ۱۱۸۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Modern Soccer Conditioning DVD - How to Integrate Conditioning into Your Regular Training Sessions

- مدت زمان فیلم : ۶۶ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات خاص بدنسازی فوتبال



کد: ۱۱۸۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Fitness Training for Soccer - DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : بدنسازی بدون توپ و چگونگی استفاده از ابزارها

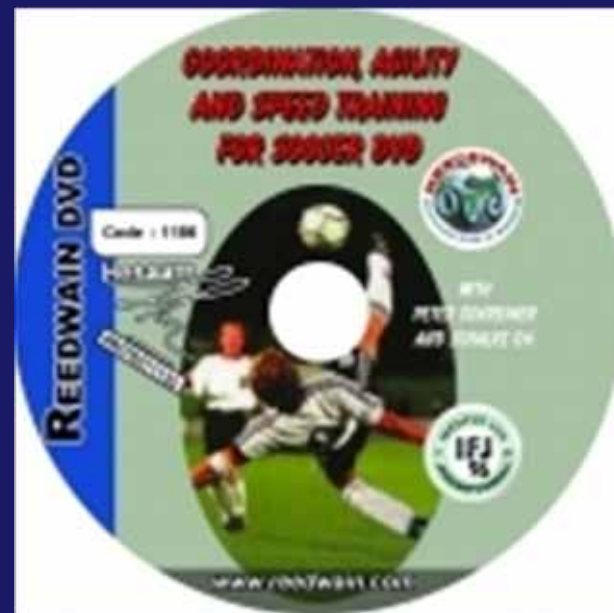


کد: ۱۱۸۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coordination, Agility and Speed Training for Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۲ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : سرعت , چابکی , گرم کردن



کد: ۱۱۸۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer - 110 Exercises for Conditioning, Agility & Ball Control

- مدت زمان فیلم : ۵۶ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : بدنسازی فوتبال و کنترل بر روی توپ



کد: ۱۱۸۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Brazilian Box Midfield DVD

- مدت زمان فیلم : ۲۳ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : سبک بازی هافبکهای برزیلی



کد: ۱۱۸۹

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the Italian 4-4-2 DVD

- مدت زمان فیلم : ۳۹ دقیقه
- محصول کشور: ایتالیا
- تاکید این فیلم بر روی : اصول بازی در سیستم ۴-۴-۲



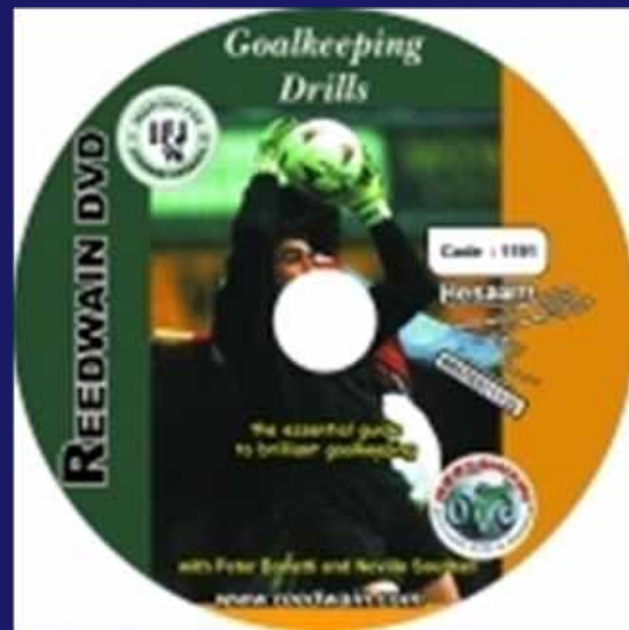
کد: ۱۱۹۰

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Football Goalkeeping Drills DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۳ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات دروازه بانی و همچنین اصول کاربردی



کد: ۱۱۹۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the 3-4-3 Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۹ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : اصول بازی در سیستم ۳-۴-۳



کد: ۱۱۹۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Developing the Two Footed Player Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۱ دقیقه
- محصول کشور: آمریکا
- تاکید این فیلم بر روی : توانایی بازی با هر دو پا



کد: ۱۱۹۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Passing and Receiving to Create Time and Space Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۳۶ دقیقه
- محصول کشور: آمریکا
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای گسترش پاس و حرکت



کد: ۱۱۹۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer: Transitional Play with Matt Driver

- مدت زمان فیلم : ۳۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : انتقال جریان بازی در زمین فوتبال

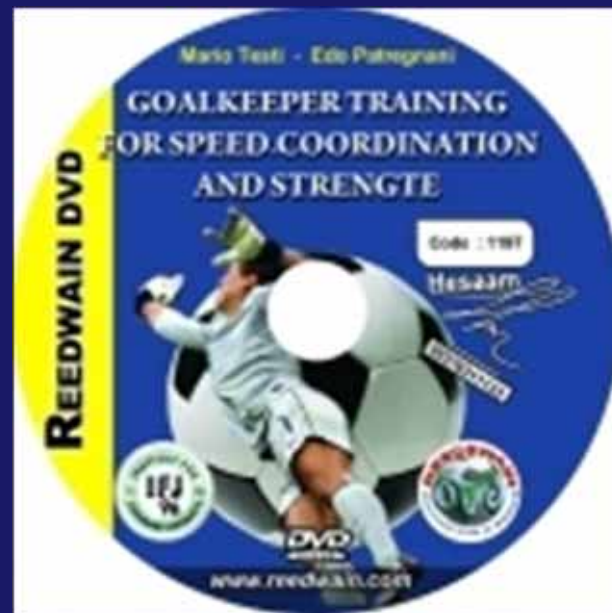


کد: ۱۱۹۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Goalkeeper Training for Speed, Coordination and Strength DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات خاص بدنسازی برای توسعه ی سرعت و هماهنگی دروازه بانان فوتبال



کد: ۱۱۹۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer - Total Defense : Ray Harford

- مدت زمان فیلم : ۵۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش دفاع فردی و تیمی

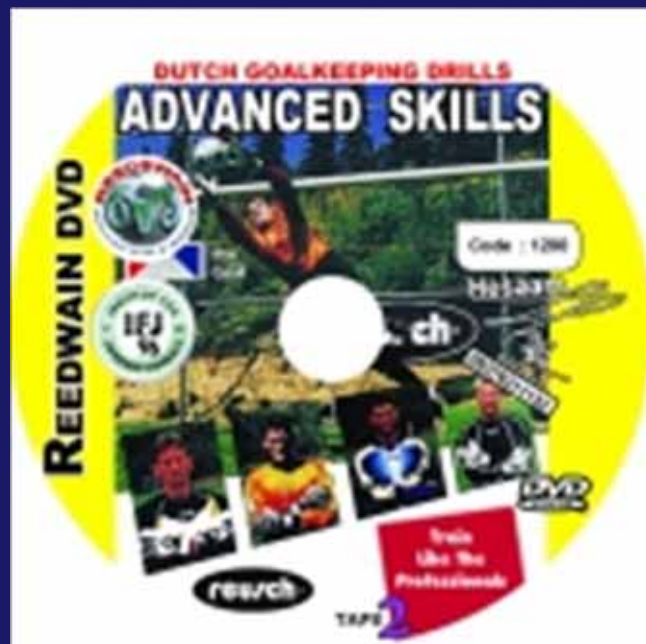


کد: ۱۱۹۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Dutch Goalkeeping Drills - Advanced Skills DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۰ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : مهارت‌های پیشرفته ی دروازه بان‌ی و تمرینات آن



کد: ۱۲۰۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Defending Principles

- مدت زمان فیلم : ۵۴ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : اصول دفاع (۱ تا ۱۱)



کد: ۱۲۰۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Legendary 1v1 Moves - World Class Coaching

- مدت زمان فیلم : ۷۱ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : عبور یک در مقابل یک



کد: ۱۲۰۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Agility Ladder - Exercises for Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۶ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات سرعتی , چابکی , هماهنگی و تعادل



کد: ۱۳۰۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer: The Dutch 4x4 Training Method DVD Preview

- مدت زمان فیلم : ۴۶ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات ۴ در مقابل ۴ و انواع آن



کد: ۱۳۰۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching Advanced Goalkeepers

- مدت زمان فیلم : ۵۵ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش پیشرفته برای دروازه بانان حرفه ای



کد: ۱۲۰۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Block Defending and Counterattacking Schemes

- مدت زمان فیلم : ۷۲ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : بازی سازی از خط و چگونگی انتقال آن به حمله



کد: ۱۲۰۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the Brazilian 4-4-2 Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۸ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : اصول بازی در سیستم ۴-۴-۲ لوزی



کد: ۱۲۰۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Developing Reaction and Explosive Movement Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۸ دقیقه
- محصول کشور: آمریکا
- تاکید این فیلم بر روی : پرورش عکس العمل و حرکات انفجاری در فوتبال



کد: ۱۳۰۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Pressing Small Sided Games and Drills DVD – World Soccer Shop.com

- مدت زمان فیلم : ۸۷ دقیقه
- محصول کشور: آمریکا
- تاکید این فیلم بر روی : بازی در زمینهای کوچک برای بازی تحت فشار

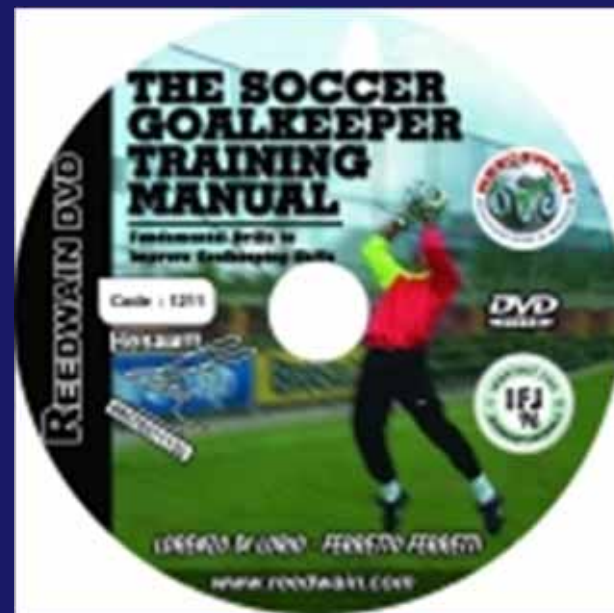


کد: ۱۳۱۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Soccer Goalkeeper Training Manual

- مدت زمان فیلم : ۵۸ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش تکنیکهای دروازه بانی و اصول و مبانی آن



کد: ۱۳۱۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Speed of Play with Matt Driver Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۲۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای سرعت در تصمیم گیری

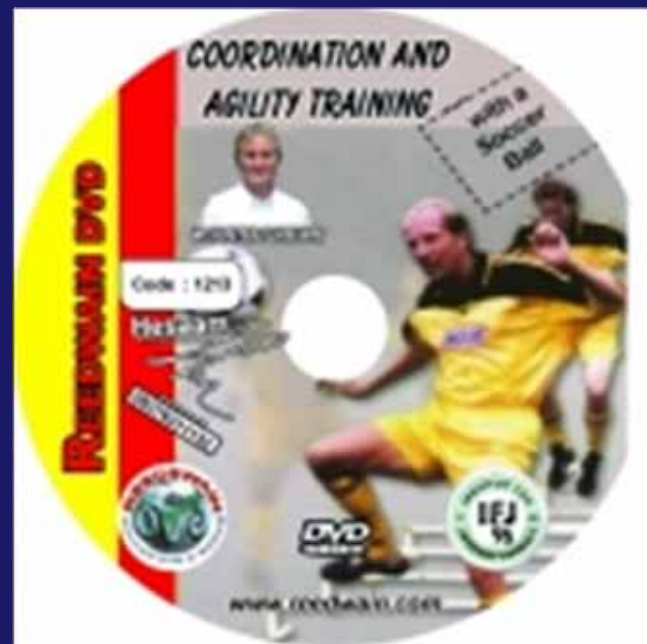


کد: ۱۲۱۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coordination and Agility Training with a Soccer Ball DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۰ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی با توپ برای هماهنگی و چابکی



کد: ۱۲۱۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the Techniques of Goalkeeping DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۰ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش تکنیکهای دروازه بانی



کد: ۱۲۱۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Attacking with 2 Forwards DVD

- مدت زمان فیلم : ۷۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی استفاده از دو مهاجم در حمله



کد: ۱۲۱۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Dutch Goalkeeping Drills - Advanced Skills DVD

- مدت زمان فیلم : ۳۷ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : هماهنگی و چابکی در تمرینات دروازه بانی



کد: ۱۲۱۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the 3-4-1-2 and 4-2-3-1 DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۰ دقیقه
- محصول کشور : انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : اصول بازی در دو سیستم ۳-۴-۱-۲ و ۴-۲-۳-۱



کد: ۱۲۱۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Tactics For Team Attacking DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تاکتیکهای حمله و چگونگی آن



کد: ۱۲۱۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer eye Q Developing Vision & Awareness DVD

- مدت زمان فیلم : ۷۲ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی برای پرورش ضریب هوشی در فوتبال



کد: ۱۲۱۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coerver® Coaching Play Like The Stars DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات خاص برای رشد تکنیک فردی



کد: ۱۲۲۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Speed and Strength Training for Soccer DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۳ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف بدنسازی فوتبال و چگونگی اجرای آن



کد: ۱۲۲۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Tactics & Skills - Positional Play & Team Formations

- مدت زمان فیلم : ۹۲ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : سیستمهای بازی و شرح وظایف بازیکنان



کد: ۱۲۲۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Tactics and Skills - Passing, Receiving and Combination Play DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۴ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : پاس و دریافت و کارهای ترکیبی



کد: ۱۲۲۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Tactics and Skills - Transitional Play and Set Plays DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۱ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : رشد تاکتیک پذیری بازیکنان

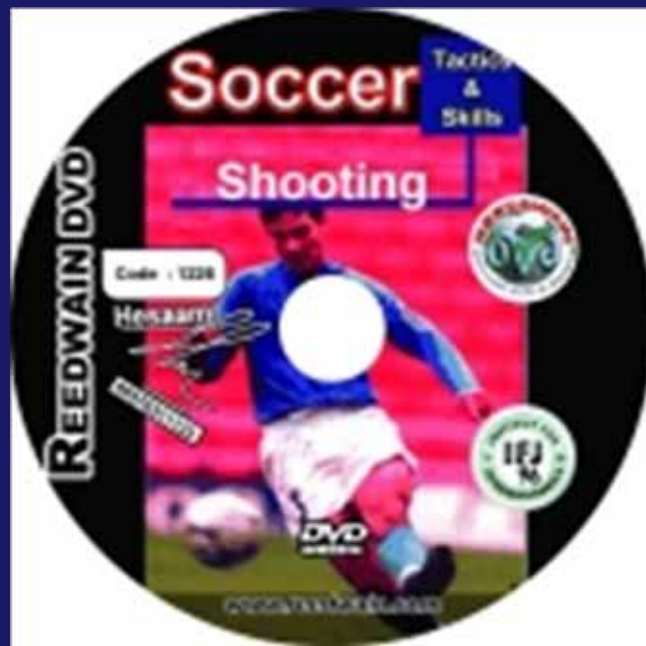


کد: ۱۲۲۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Tactics and Skills - Shooting DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۹ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : مهارت شوت زدن و تمرینات آن



کد: ۱۲۲۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Tactics and Skills - Defending DVD

- مدت زمان فیلم : ۷۸ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : تکنیکها و تاکتیکهای دفاعی و تمرینات آن



کد: ۱۲۲۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Tactics and Skills - Attacking DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۶ دقیقه
- محصول کشور: هلند
- تاکید این فیلم بر روی : تاکتیکهای حمله و انواع آن



کد: ۱۳۳۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Funny football

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : صحنه های جالب و خنده دار دنیای ورزش



کد: ۱۳۳۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Football Training Sessions / Soccer Coaching Drills, DVDs

- مدت زمان فیلم : ۷۴ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش تمرینات تکنیکی با بزرگان منچستر یونایتد



کد: ۱۳۳۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Manchester United - Play Like Champions DVD

- مدت زمان فیلم : ۸۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : مجموعه ای از تمرینات است که در جهت گسترش تکنیک فردی بازیکنان کاربرد لازم را داراست



کد: ۱۳۳۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FIFA 10+1

- مدت زمان فیلم : ۳۵ دقیقه
- محصول کشور: آلمان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات قدرتی بدون وزنه در جهت پیشگیری از آسیب دیدگی بازیکنان میباشد

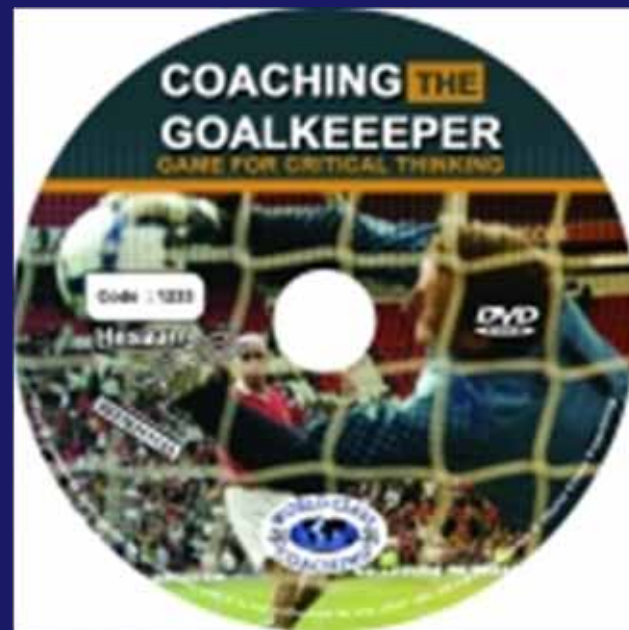


کد: ۱۲۳۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching the Goalkeeper - Critical Thinking

- مدت زمان فیلم : ۳۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات شبیه سازی شده با شرایط مسابقه برای پیشرفت دروازه بانان

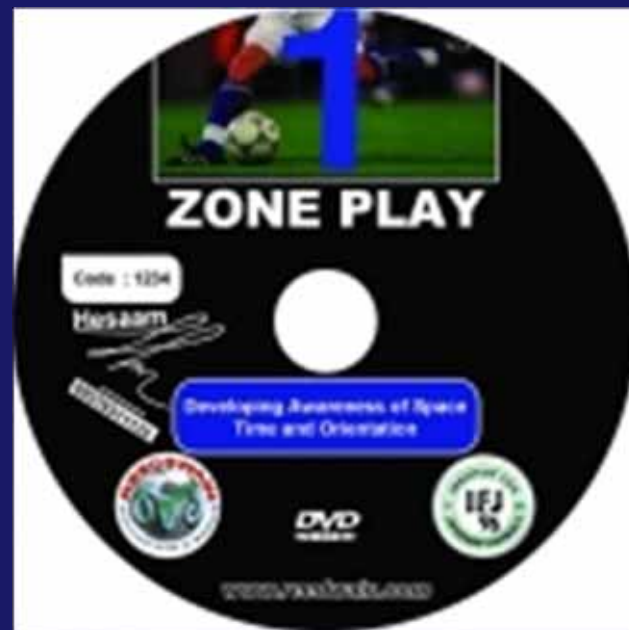


کد: ۱۳۳۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Amazon.com: Soccer - Zone Play - Developing Awareness

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : گسترش آگاهی محیطی بازیکنان و تمرینات خاص آن



کد: ۱۲۳۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FIFA 11+ | a complete warm-up programme

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : گرم کردن تخصصی بازیکنان فوتبال

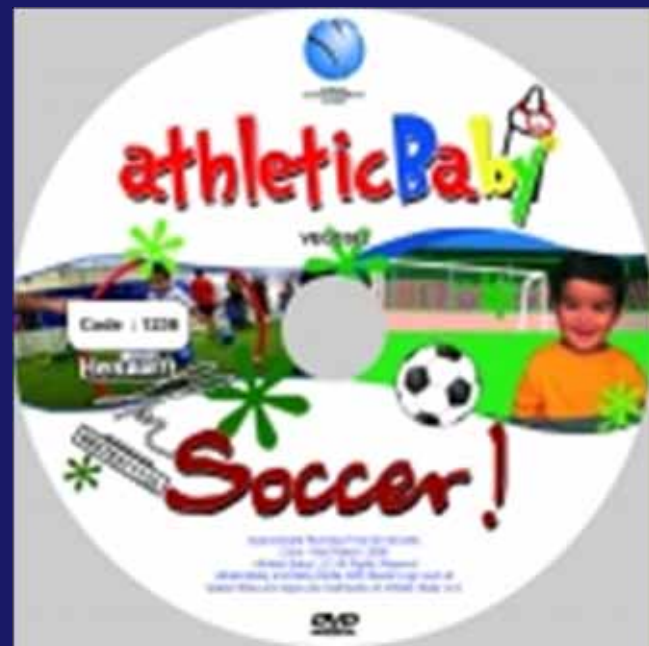


کد: ۱۲۳۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Athletic Baby - Soccer

- مدت زمان فیلم : ۳۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی آموزش فوتبال به کودکان زیر ۵ سال



کد: ۱۳۳۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Plus Activity Example - Plus 3 (9, 10 & 11 years old)

- مدت زمان فیلم : ۹۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تکنیکی خاص برای رده سنی ۹ و ۱۰ و ۱۱ سال



کد: ۱۳۳۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching 9 to 14 Year Olds

- مدت زمان فیلم : ۸۲ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تکنیکی خاص برای رده سنی ۹ تا ۱۴ سال



کد: ۱۲۳۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Best Football Funnies Ever

- مدت زمان فیلم : ۵۲ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : لحظات جذاب فوتبال

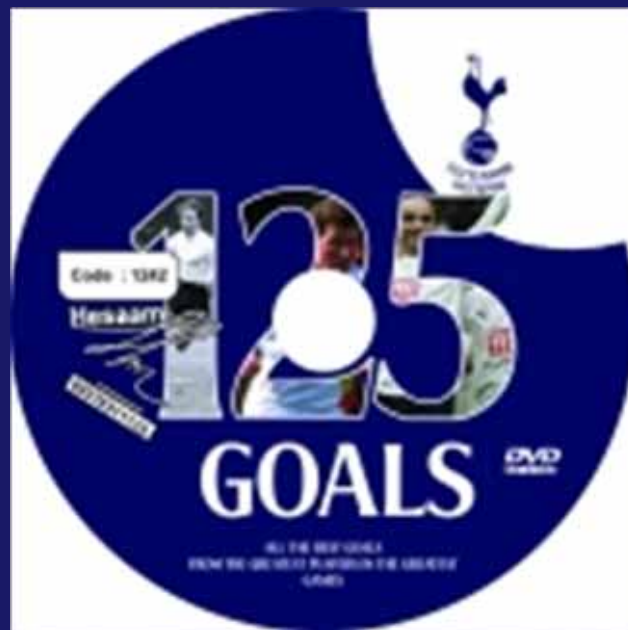


کد: ۱۲۴۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Goals ۱۲۵

- مدت زمان فیلم : ۸۳ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : ۱۲۵ گل از قشنگترین گل های دنیای فوتبال



کد: ۱۲۴۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Funny Football

- مدت زمان فیلم : ۶۱ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : جادوگران توپ فوتبال

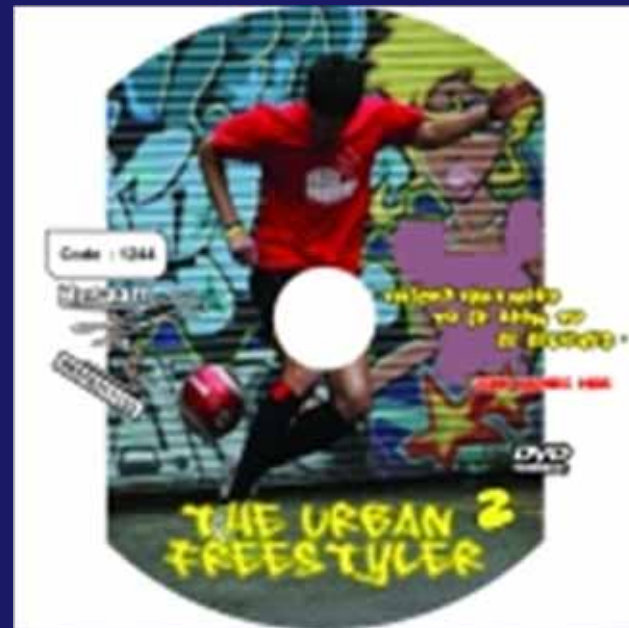


کد: ۱۲۴۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Funny Football

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : جادوگران توپ فوتبال



کد: ۱۲۴۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching

- مدت زمان فیلم : ۵۵ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تکنیکی مختلف برای بازیکنان رده های پایه



کد: ۱۲۴۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Brazilian Soccer School's Simon Clifford

- مدت زمان فیلم : ۶۹ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی ضربه زدن به توپ و تمرینات آن در برزیل



کد: ۱۲۴۶

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Manchester City Team News | Player News & Injury

■ مدت زمان فیلم : ۸۷ دقیقه

■ تاکید این فیلم بر روی : قانون هفتم برای مربیگری فوتبال توسط اریکسون سوئدی (این فیلم به زبان انگلیسی می باشد)



کد: ۱۳۴۷

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Skill factor a collection of skills from the best players in the most exciting league in the world

- مدت زمان فیلم : ۸۴ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش تکنیک های کاربردی در زمین مسابقه توسط بازیکنان بزرگ



کد: ۱۳۴۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Arsenal Soccer School

- مدت زمان فیلم : ۵۸ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش چگونگی تکنیک ضربه زدن به توپ و تمرینات آسان و دیرپلینگ

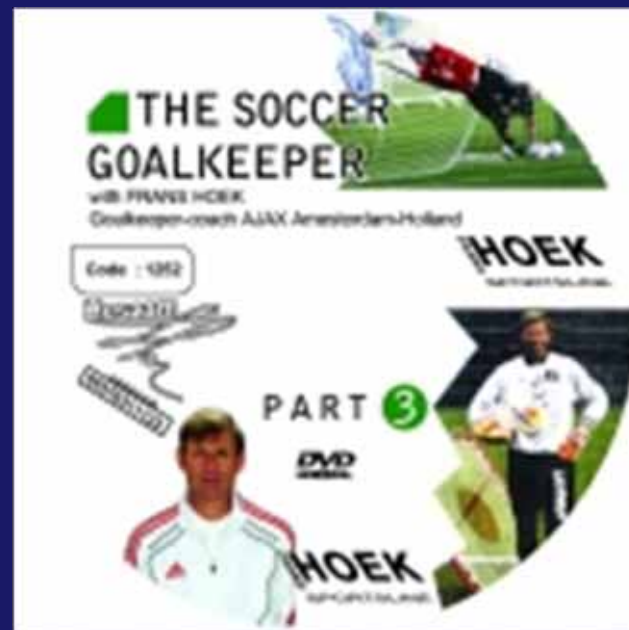


کد: ۱۳۵۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Fran hook- Goalkeeping

- مدت زمان فیلم : ۲۲ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف دروازه بانی در باشگاه آژاکس



کد: ۱۳۵۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



How to be a Goalkeeper: Positioning

- مدت زمان فیلم : ۳۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : معرفی اصول دروازه بانى توسط AFC



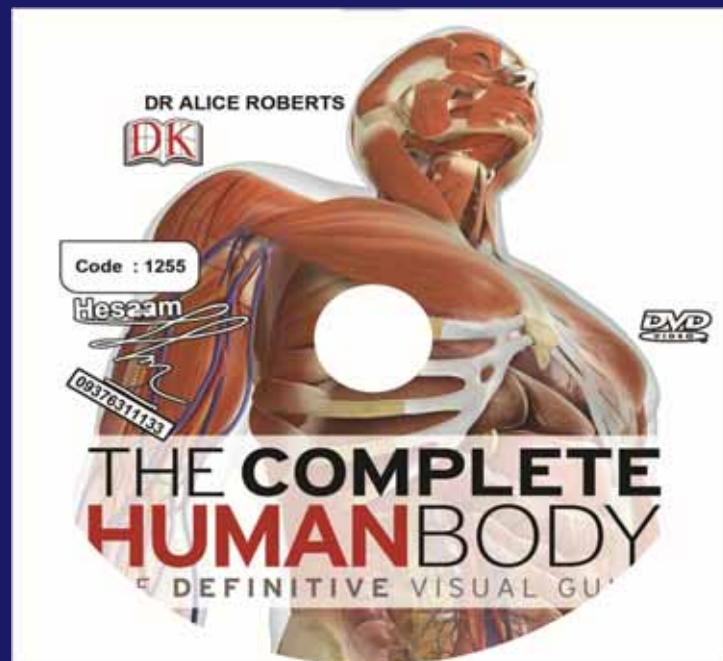
کد: ۱۲۵۴

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Complete Human Body

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی عملکرد بدن انسان در شرایط خاص و تحت فشار (در نظر داشته باشید که این فیلم ترجمه فارسی از این برنامه می باشد.)

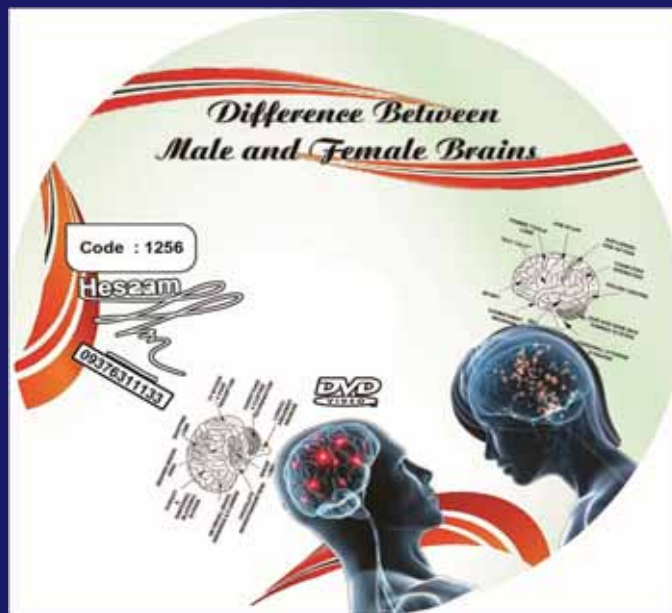


کد: 1255
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Difference between Male and Female Brains

- مدت زمان فیلم: 50 دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تفاوت عملکرد مغز زنان با مردان (در نظر داشته باشید که این فیلم ترجمه فارسی از این برنامه می باشد.)



کد: 1256

قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Mind Management By Dr. Steve Peters

- مدت زمان فیلم : ۲۵ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : روانشناسی مدیریت مغز در ورزشکاران حرفه ای (در نظر داشته باشید که این فیلم ترجمه فارسی مصاحبه با دکتر استیو پیترز میباشد.)



کد: 1257
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The DVD Football Coach VOL.2 - Complete Training Program in 7 Minutes

- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف در جهت گسترش تکنیک فردی بازیکنان



کد: ۱۱۲۸۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The DVD Football Coach VOL.2 - Complete Training Program in 7 Minutes

- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف در جهت گسترش تکنیک فردی بازیکنان



کد: ۱۱۲۸۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Conditioning for Soccer Players

- مدت زمان فیلم : ۸۳ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تخصصی بدنسازی با توپ و بدون توپ و همچنین تست هایی برای بازیکنان فوتبال

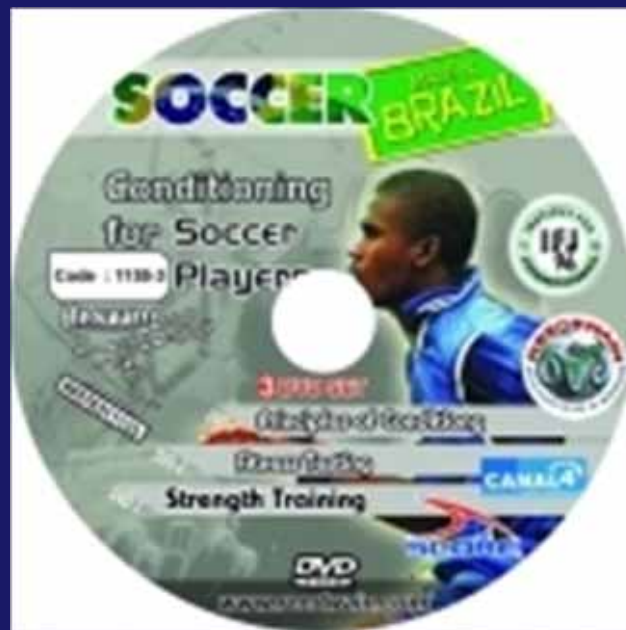


کد: ۱۱۵۵۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Conditioning for Soccer Players

- مدت زمان فیلم : ۳۲ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تخصصی بدنسازی با توپ و بدون توپ و همچنین تست هایی برای بازیکنان فوتبال

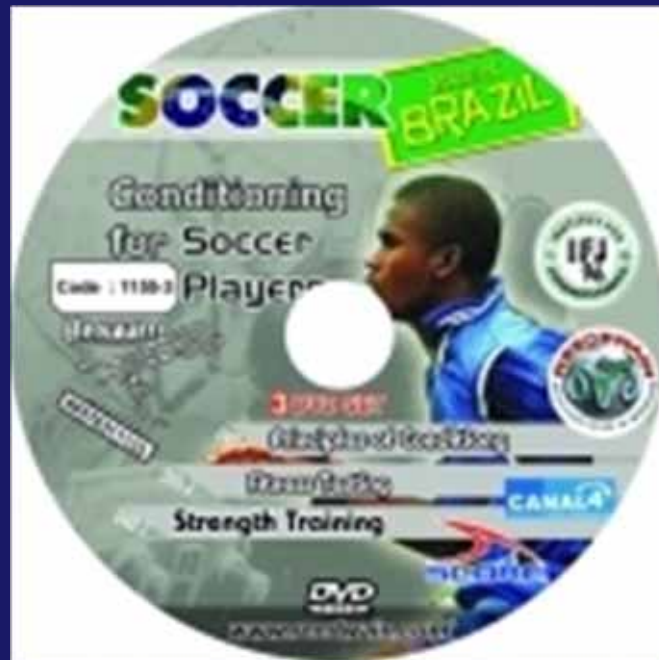


کد: ۱۱۵۵۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Conditioning for Soccer Players

- مدت زمان فیلم : ۴۴ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : بدنسازی با وزنه و تمرینات آن برای فوتبالیستها



کد: ۱۱۵۵۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Set Plays for Soccer

- مدت زمان فیلم : ۴۷ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : اجرای انواع ضربات ایستگاهی



کد: ۱۱۶۰۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Set Plays for Soccer

- مدت زمان فیلم : ۳۲ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : اجرای انواع ضربات کرنر و تاکتیکیهای پرتاب اوت



کد: ۱۱۶۰۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Set Plays for Soccer

- مدت زمان فیلم : ۵۳ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : شروع مجدد بازی از دروازه و تعویض منطقه ی بازی



کد: ۱۱۶۰۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Made in Brazil - Set Plays for Soccer

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : آموزش تاکتیکهای حمله در فوتبال



کد: ۱۱۶۰۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Futsal Made in Brazil - Coaching Futsal Skills DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۱ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تمریناتی کامل برای گسترش تکنیک بازیکنان فوتسال

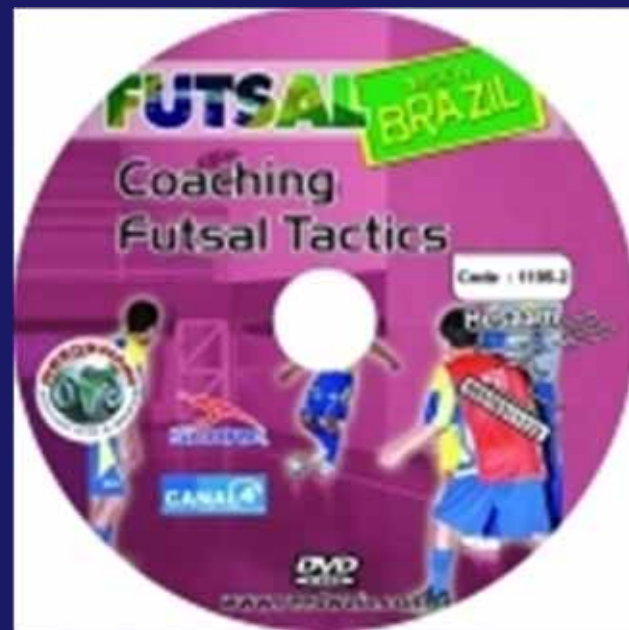


کد: ۱۱۹۵۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil - Coaching FS Tactics DVD

- مدت زمان فیلم : ۶۴ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : تاکتیکهای مختلف در فوتسال

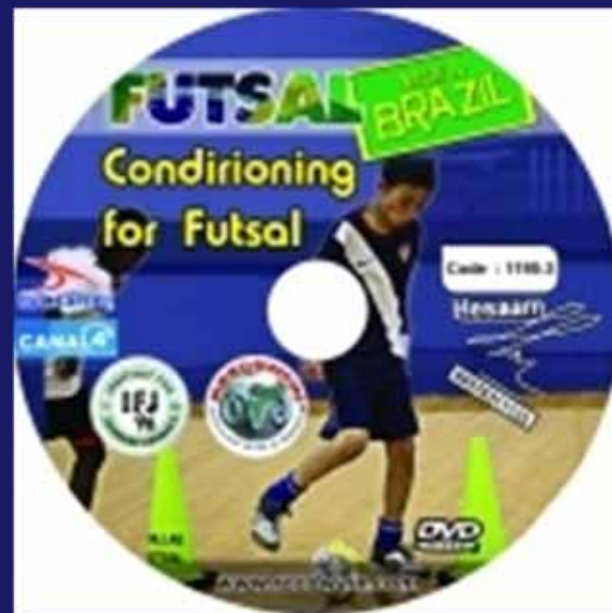


کد: ۱۱۹۵۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil - Conditioning for FS DVD

- مدت زمان فیلم : ۵۸ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : بدنسازی تخصصی در فوتسال



کد: ۱۱۹۵۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil – FS Goalkeeping DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۹ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : دروازه بانى تخصصى در فوتسال



کد: ۱۱۹۵۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil - FS Goalkeeping DVD

- مدت زمان فیلم : ۴۹ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : دروازه بان‌ی تخصصی در فوتسال



کد: ۱۱۹۵۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil - Set Plays for FS

- مدت زمان فیلم : ۳۰ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : اجرای ضربات ایستگاهی در فوتسال



کد: ۱۱۹۵۶
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil - Set Plays for FS

- مدت زمان فیلم : ۳۶ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : راه های رسیدن به دروازه حریف در فوتسال



کد: ۱۱۹۵۷
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil - Set Plays for FS

- مدت زمان فیلم : ۲۳ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : راه کارهای مربیگری در فوتسال



کد: ۱۱۹۵۸
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



FS Made in Brazil - Set Plays for FS

- مدت زمان فیلم : ۳۷ دقیقه
- محصول کشور: برزیل
- تاکید این فیلم بر روی : اجرای تاکتیکهای کرنر در فوتسال



کد: ۱۱۹۵۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching Session Planner

- مدت زمان فیلم : ۳۸ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مخصوص گرم کردن



کد: ۱۳۳۰۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching Session Planner

- مدت زمان فیلم : ۴۲ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات سرعتی با توپ و بدون توپ



کد: ۱۳۲۰۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching Session Planner

- مدت زمان فیلم : ۳۷ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : گسترش بازی گروهی و چگونگی تمرینات آن



کد: ۱۲۲۰۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Coaching Session Planner

- مدت زمان فیلم : ۲۳ دقیقه
- محصول کشور: انگلستان
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات خاص برای رشد تکنیک فردی



کد: ۱۳۳۰۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Brazilian Soccer Skills and Tactics

- مدت زمان فیلم : ۵۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : نشان دادن تاکتیک های بازی به وسیله زیکو



کد: ۱۲۲۹۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Brazilian Soccer - Basic Techniques Positional

- مدت زمان فیلم : ۴۷ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : نشان دادن تمرینات تکنیکی به وسیله زیکو



کد: ۱۲۲۹۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Brazilian Soccer - Skills and Techniques

- مدت زمان فیلم : ۵۱ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : نشان دادن تمرینات تکنیکی به وسیله زیکو



کد: ۱۲۲۹۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



A 21st Century Portrait

- مدت زمان فیلم : ۹۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : لحظه لحظه از بازی با زیدان , زندگی شخصی , زندگی ورزشی



کد: ۱۲۴۰۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



A 21st Century Portrait

- مدت زمان فیلم : ۷۲ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : لحظه لحظه از بازی با زیدان , زندگی شخصی و زندگی ورزشی

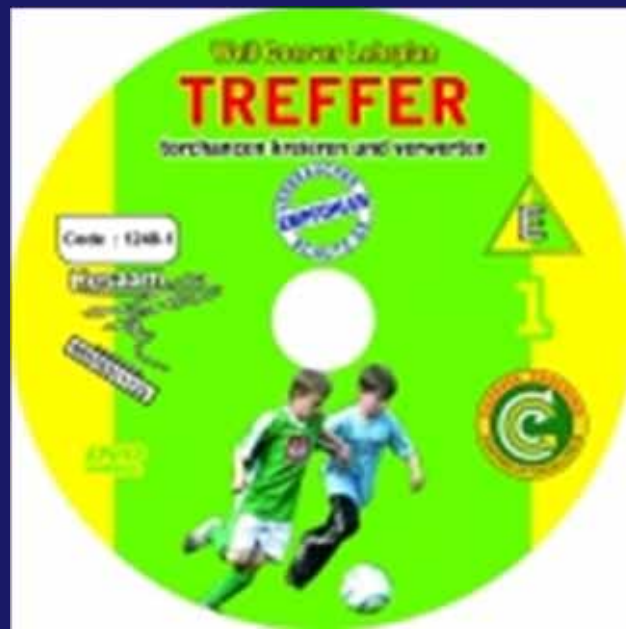


کد: ۱۲۴۰۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



TREFFER

- مدت زمان فیلم : ۵۸ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تکنیکی برای سنین پایه

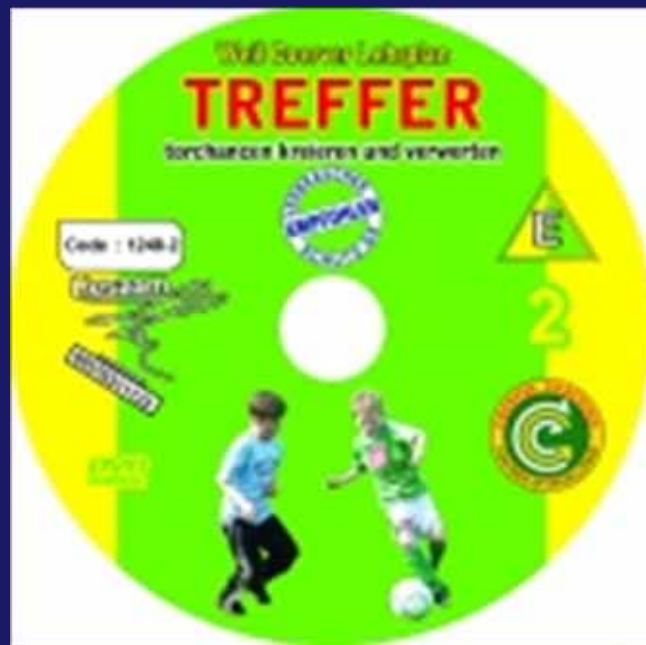


کد: ۱۲۴۸۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



TREFFER

- مدت زمان فیلم : ۵۷ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات تکنیکی برای سنین پایه



کد: ۱۲۴۸۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Years of Football 100

- مدت زمان فیلم : ۹۵ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : ۱۰۰ سال با فیفا



کد: ۱۲۵۰۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Years of Football 100

- مدت زمان فیلم : ۹۸ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : ۱۰۰ سال با فیفا

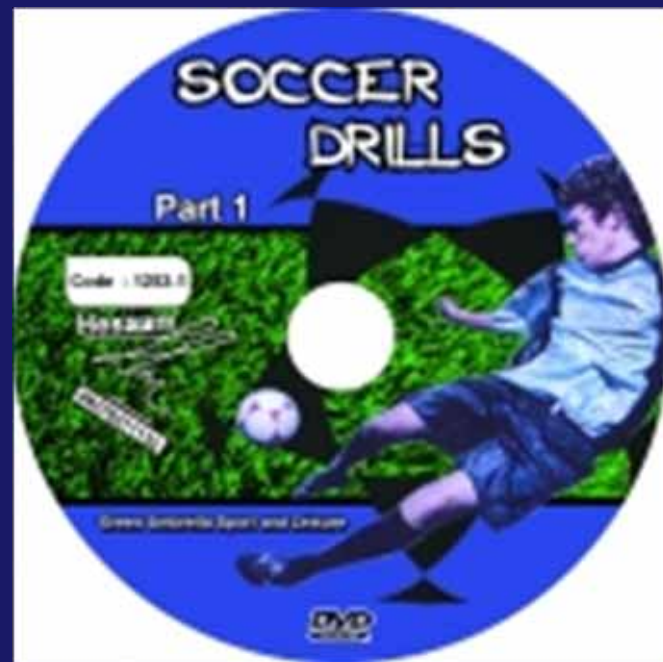


کد: ۱۳۵۰۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Drills

- مدت زمان فیلم : ۴۲ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف تکنیکی و ایستگاهی

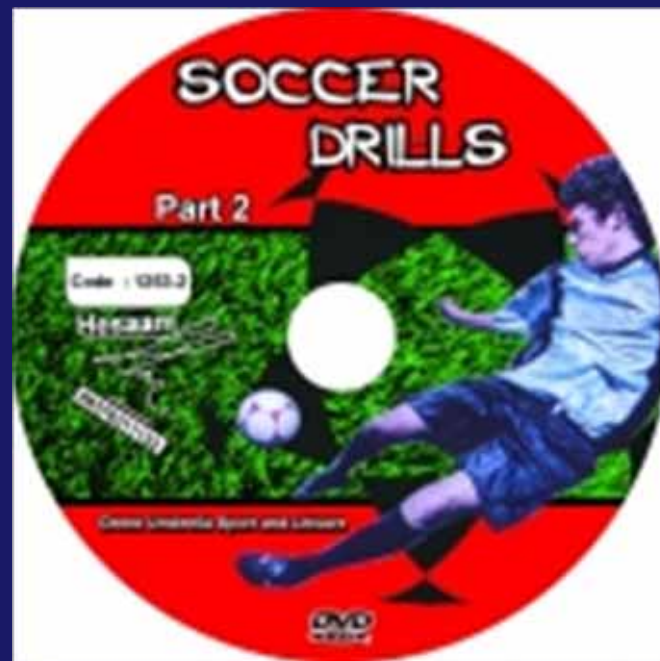


کد: ۱۲۵۲۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Drills

- مدت زمان فیلم : ۳۸ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : بازی در زمین های کوچک



کد: ۱۳۵۳۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Soccer Drills

- مدت زمان فیلم : ۴۲ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات خاص برای هافبک ها در بازی فوتبال با پل دیویس

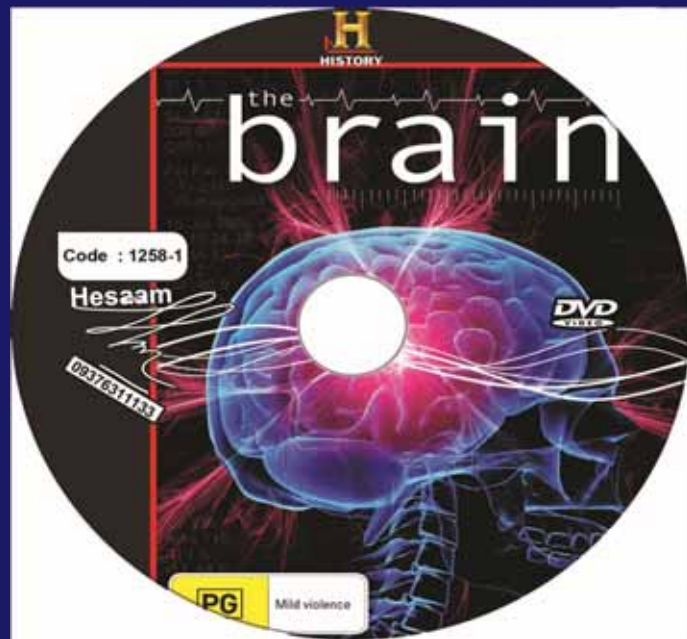


کد: ۱۲۵۳۳
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Brain

- مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی واکنش مغز انسان در شرایط مختلف ذهنی جسمی (در نظر داشته باشید که این فیلم ترجمه فارسی این برنامه می باشد).



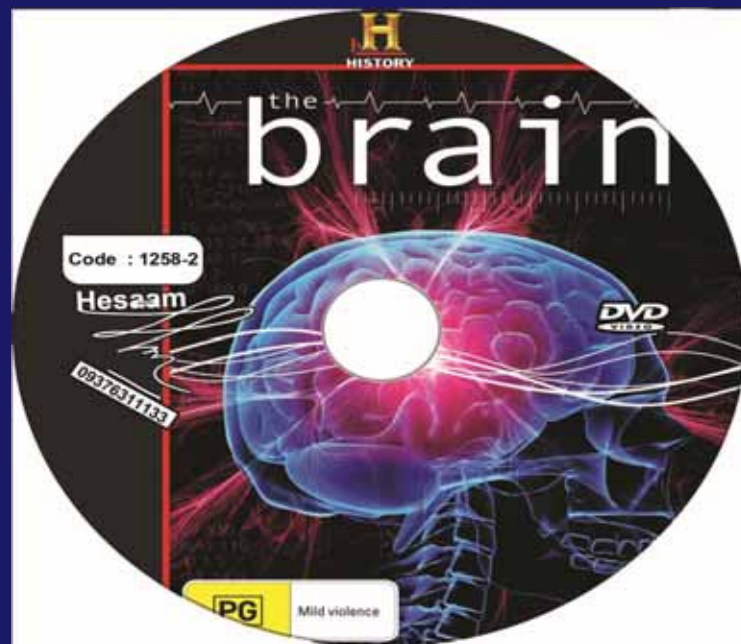
کد: ۱۲۵۸۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



The Brain

■ مدت زمان فیلم : ۴۰ دقیقه

■ تاکید این فیلم بر روی : چگونگی واکنش مغز انسان در شرایط مختلف ذهنی جسمی (در نظر داشته باشید که این فیلم ترجمه فارسی این برنامه می باشد).

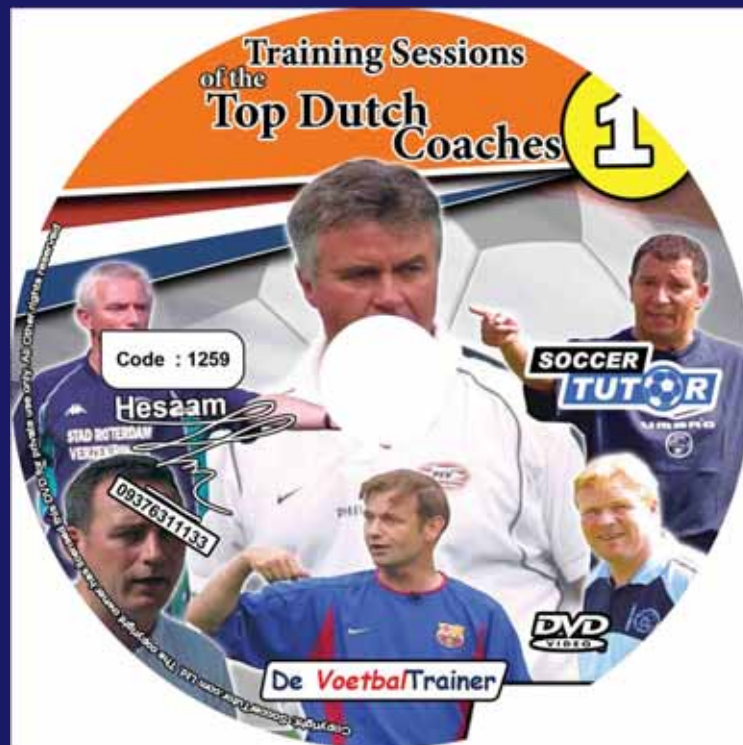


کد: 12582
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Training Sessions of the Top Dutch Coaches DVD - Vol.1

- مدت زمان فیلم : ۷۵ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف برای یک فصل فوتبال



کد: ۱۲۵۹
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Training Sessions of the Top Dutch Coaches DVD - Vol.2

- مدت زمان فیلم : ۸۰ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف برای یک فصل فوتبال

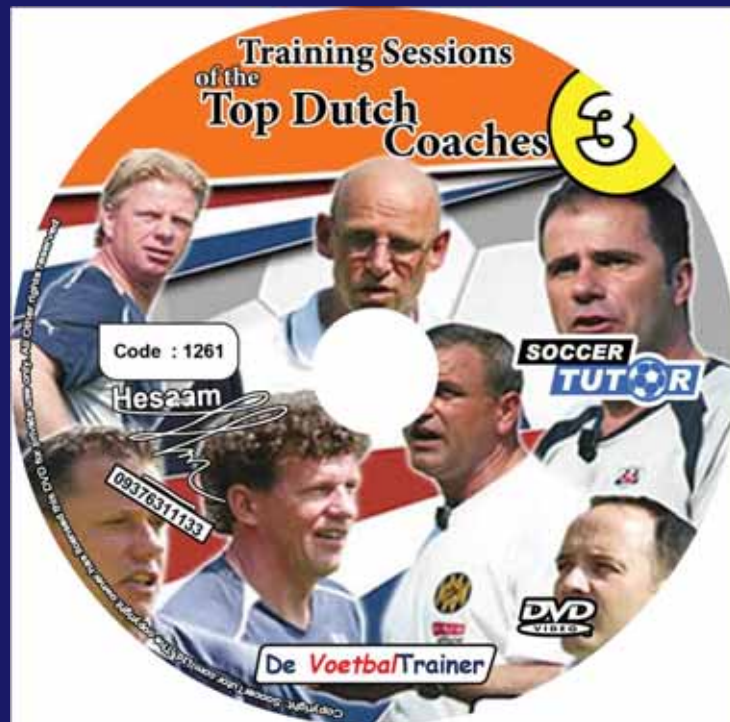


کد: ۱۲۶۰
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



Training Sessions of the Top Dutch Coaches DVD - Vol.3

- مدت زمان فیلم : ۷۵ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : تمرینات مختلف برای یک فصل فوتبال



کد: ۱۲۶۱
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



تمرینات TRX

■ تاکید این فیلم بر روی : تمرینات قدرتی TRX میباشد . مربیان فوتبال و فوتسال میتوانند از بعضی تمرینات این فیلم استفاده کنند . این فیلم فقط برای فوتبال و فوتسال نیست .

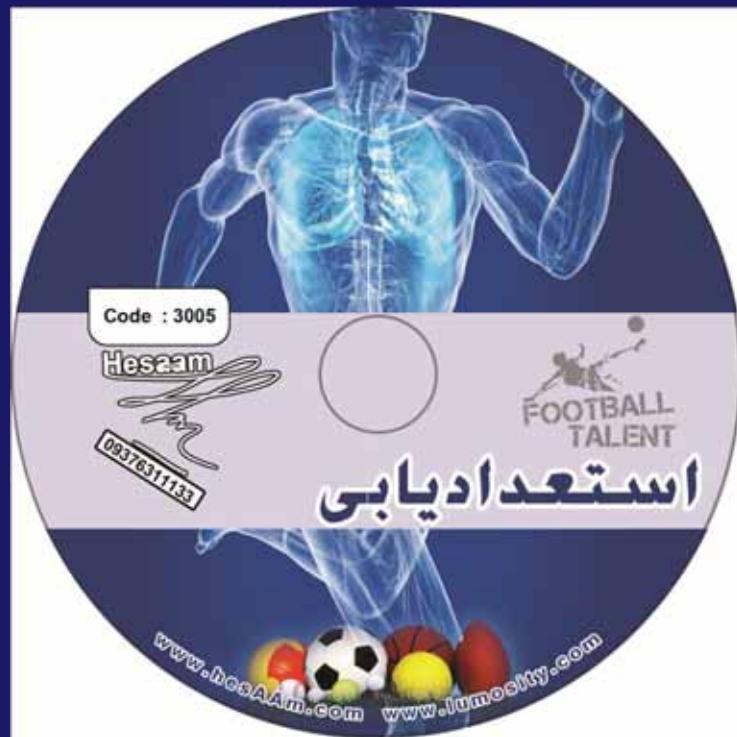


کد: ۱۲۶۲
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



استعداد یابی

- مدت زمان فیلم : ۲۲ دقیقه
- تاکید این فیلم بر روی : چگونگی انتخاب بازیکنان به وسیله معیارهای جدید/ ۱ تکنیک فردی/ ۲ داشته های مغزی/
- ۳ هورمون تستسترون و استروژن/ ۴ بافتهای عضلانی/ ۵ احساس رقابت جویی/ ۶ پیکر سنجی



کد: ۳۰۰۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



ضربه طلایی

- این فیلم به آنالیز گل‌های جام جهانی ۲۰۱۴ از منظر دیگری پرداخته است.

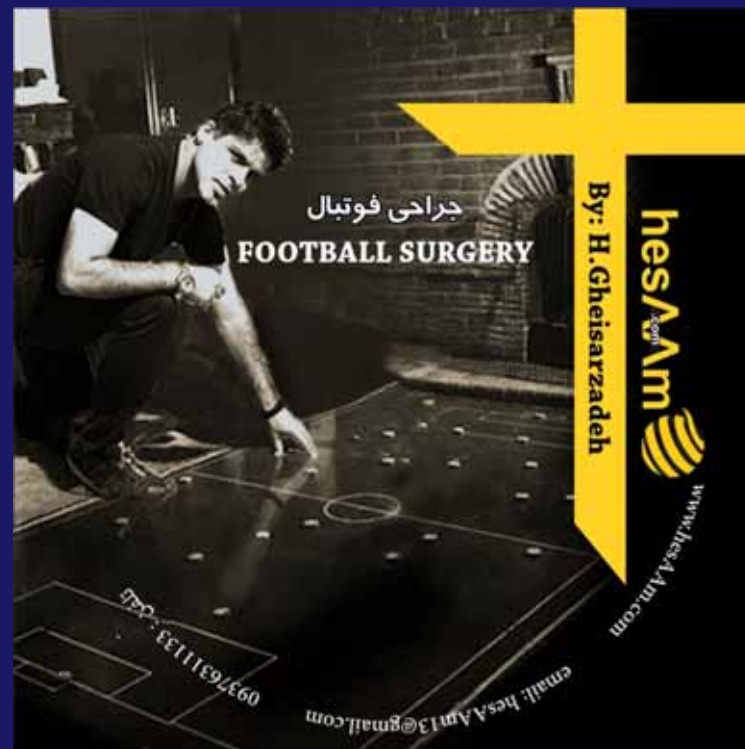


کد: ۳۰۱۴
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



جراحی فوتبال

- این فیلم اختصاص دارد به ۹۵ آیتم که هر مدیر ، مربی ، بازیکن و تماشگر حرفه ای فوتبال با آن مواجه است .
- نرم افزار استفاده شده 4 آنالیز ورژن یک سه بعدی میباشد .

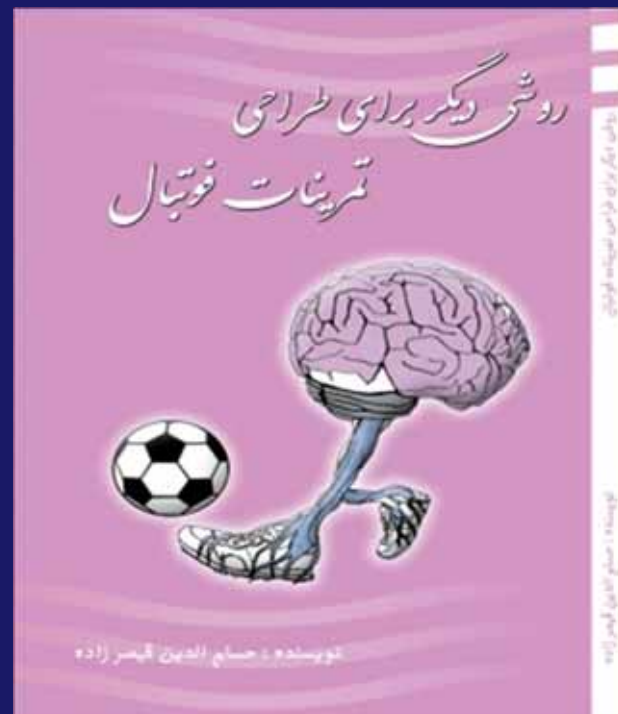


کد: ۳۰۱۵
قیمت: ۵۰۰۰ تومان



روشی دیگر برای طراحی تمرینات فوتبال

- **فهرست کتاب :**
 - چکیده مطلب
 - هدف روش به صورت کلی
 - بازیکن در زمان مسابقه
 - بازیکن در زمان تمرین
 - آیا بازی در زمین های کوچک بهترین روش است برای تقویت
 - تصمیم سازی بازیکنان؟
 - برای ایجاد تصمیم سازی در بازیکنان تا چه حد می توانیم به
 - تولید هیجان در تمرین تکیه کنیم؟
 - فرمانده حرکات و رفتار
 - تاریخ انقضای تمرین
 - نتیجه گیری نهایی



کد: ۳۴

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

دانلود به صورت PDF



فوتبال خاکستری

والاً اینکه آدم بشینه و همینطور دست روی دست بذاره تا کار از کار بگذره و عمر سپری بشه بدون اینکه نتیجه ای بگیره و کمترین انتقال علمی و فهمی و افتخاری به آیندگان از طریق اوصورت بگیره و بعد هم بهانه این باشه که اون موقع ها که ما بودیم " داشت عباس قلی خان پسری ، پسر بی ادب و بی هنری ، اسم او بود علی مردان خان ، اهل منزل ز دستش به امان ، نه پدر راضی از او نه مادر ، نه معلم نه لله نه نوکر " ... و این آدم رئیس ما بود و مقصر همه ی این بدبختی ها و عقب موندگی ها در فوتبال او بود ، شاید الان خودم رو راضی کنه اما مطمئنم که نسل آینده فقط به بی عرضگیم میخنده....



کد: ۶۰

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

دانلود به صورت PDF



ریکاوری

این کتاب ترجمه و فهرست آن به شرح زیر میباشد

بخش اول: تغذیه و ریکاوری
خوردن و بازیابی: آیا بازپرسازی پروتئین باید قبل از تمرین صورت گیرد؟
نقش شیر در ریکاوری
ریکاوری در وقفه زمانی بین تمرینات: چگونه می توان عملکرد تمام وقت را به حداکثر رساند؟
شاخص گلیسمی: نحوه کنترل شاخص قند خون جهت ریکاوری بهینه
آیا اسید گاما آمینوبوتیریک یک عنصر جادویی برای ریکاوری است؟

بخش دوم: تمرین و ریکاوری
ریکاوری: نحوه اندازه گیری ریکاوری و تجویز برنامه ریکاوری
پیشگیری از آسیب دیدگی: شناخت عوامل کلیدی پیشگیری از آسیب دیدگی، نقش استراحت کافی
فیزیولوژی: نوسانات، بهبود و عملکرد ضربان قلب (۱)

فیزیولوژی: نوسانات، بهبود و عملکرد ضربان قلب (۲)

فیزیولوژی: عملکرد ورزشی و ریکاوری، آگاهی از اهمیت و نقش خواب



کد: ۶۱

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

دانلود به صورت PDF



بانک تمرینات (ورژن چهار ویندوز) و (ورژن یک برای اندروید)

این نرم افزار کاملترین و به روزترین مرجع برای دستیابی به آخرین تمرینات و کتابها و تمامی موارد علمی در فوتبال و فوتسال و می باشد. این نسخه اصلی به صورت کامل پشتیبانی می شود و در موسسه علم فوتبال برنامه نویسی شده است. این ورژن شماره یک نرم افزار است و بعد از خرید این نسخه اگر تمایل برای دستیابی به ورژنهای پیشرفته تر آن داشته باشید ، فقط مبلغ مابه التفاوت را پرداخت می نمایید .

این نسخه شامل ۵۶۴ عدد تمرین به صورت کاملا متحرک ، دسته بندی شده و ترجمه به زبان فارسی است.

تعداد کتاب در این نسخه : ۵۳ جلد . معادل ۳۵۰۰ صفحه.

نرم افزارهای رایگان به همراه این نسخه : کد ۴۱۱۱ تاکتیک منیجر / کد ۴۱۱۲ سیستمهای فوتبال و یک نسخه اندروید رایگان از بانک تمرینات برای نصب بر روی گوشی و یا تبلت

بانک تمرینات (ورژن چهار ویندوز) و (ورژن یک برای اندروید)

کد: ۷۱۱۴

قیمت: ۳۰۰۰۰۰ تومان





4 آنالیز نسخه سه بعدی (ورژن شماره یک)

بعد از این نرم افزار هیچ نرم افزار دیگری برای آنالیز توصیه نمیگردد. این نسخه ی اصلی به صورت کامل پشتیبانی می شود و در موسسه علم فوتبال برنامه نویسی شده است.

این نسخه تمام امکانات 4 آنالیز نسخه معمولی از ورژن شماره یک تا 3 را شامل میشود. (پشتیبانی نسخه های قبلی همچنان ادامه دارد)
دایره متحرک چرخان بصورت سه بعدی، برای بهتر نشان دادن بازیکن [های] مورد نظر استفاده میشود. این دایره طوری زیر پای بازیکن قرار میگیرد که حالت سه بعدی دارد یعنی دایره روی بازیکن نیست.
هاله نور، برای تاکید بر روی بازیکن مورد نظر، هاله نور در پشت بازیکن قرار میگیرد.

اضافه کردن تکه فیلم یا فیلمهای دیگر در وسط بازی

زاویه دید برای مشخص کردن محدوده دید بازیکن استفاده میشود
هایلایت زمین، با استفاده از این قابلیت میتوانید قسمتی از زمین را بصورت چند ضلعی غیر منظم مشخص کنید، طوریکه بازیکنان روی این محدوده قرار میگیرند.

بهبود ابزارهای خط، جعبه متن، خروجی سریع، حالت متحرک حرفه ای، افزایش سرعت ذخیره و بارگزاری پروژه، افزایش سرعت برنامه، حداقل سیستم مورد نیاز (سیستم ضعیفتر پیشنهاد نمیشود)
یک گیگابایت رم، سی پی یو دو هسته ای، کارت گرافیک 64 مگابایت.

4 آنالیز نسخه سه بعدی (ورژن شماره یک)

کد: 5120

قیمت: 500000 تومان





تاکتیک مربی (ورژن دو)

بعد از این نرم افزار هیچ نرم افزار دیگری برای طراحی تمرینها و تاکتیکها توصیه نمیگردد. این نسخه ی اصلی به صورت کامل پشتیبانی می شود و در موسسه علم فوتبال برنامه ریزی شده است.

تحرک سازی تمرینات و مسابقات و شبیه سازی به وسیله انیمیشن

داشتن کلیه ابزارهای لازم برای طراحی تمرین و امکان ترسیم برنامه ی تمرین و مسابقه

املا فارسی و بدون نیاز به آموزش برای چگونگی استفاده

خیره سازی تمرینات و مسابقات به همراه قابلیت پرینت و خروجی با فرمت دلخواه

و همراه یک نسخه مخصوص اندروید برای گوشی موبایل و یا تبلت



تاکتیک مربی (ورژن دو)

کد: ۶۱۱۲

قیمت: ۴۰۰۰۰۰ تومان

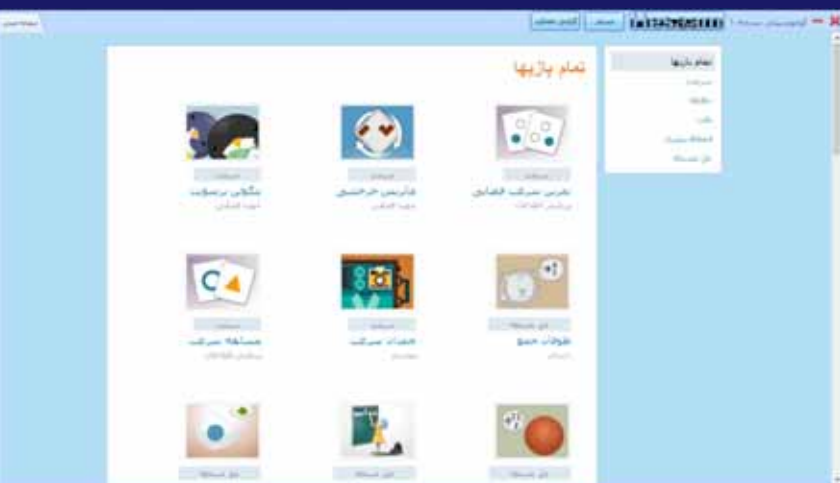


لیموستی

مورد استفاده جهت تفکیک افراد بر اساس قابلیت های مغزی و همچنین ارتقاء سطح کیفی عملکرد برای توانایی های فکری شما می توانید سرعت، انعطاف پذیری، دقت، حافظه و آستانه تحمل مغز هر انسان را خواه ورزشکاران حرفه ای و خواه اشخاص عادی مورد سنجش قرار دهید.

این نرم افزار برای گرفتن تستهای مغزی و همچنین بالا بردن قابلیت های فکری بازیکنان حرفه ای کلیه رشته ها کاربرد بسزایی دارد این نرم افزار توسط گروهی از دانشمندان و متخصصین علوم مغز و اعصاب طراحی شده و هم اکنون در حدود ۵۰ میلیون نفر از افراد نخبه در دنیا از آن استفاده میکنند

این نرم افزار کاملا به فارسی ترجمه شده و در هنگام استفاده هیچ نیازی به اینترنت ندارید



لیموستی

کد: ۴۱۲۶

قیمت: ۵۰۰۰۰ تومان



tvPAINT2Go

این نرم افزار قابلیت ذخیره سازی خطوط را بر روی تصاویر ندارد اما می توانید به سادگی در بین دو نیمه از آن استفاده کنید. قیمت این نرم افزار در سایر نقاط جهان حدود سه میلیون تومان است و این نسخه کرک شده می باشد.

امکان هایلایت صحنه های مورد نظر به وسیله ی ابزارهای تخصصی

قابلیت امکان کات کردن صحنه مورد نظر

نمایش راحت در جلسه ی آنالیز و امکان تهیه ی عکس از صحنه ی مورد نظر

مدیریت پخش تصاویر با سرعت دلخواه و آنالیزسریع و آسان برای مهندسی صحنه های بازی

tvPAINT2Go

کد: ۴۱۱۵

قیمت: ۱۴۰۰۰۰ تومان





TM1.8

مدیریت و طراحی جلسات تمرین و تاکتیکهای مسابقه در ۲۴ زمین دو بعدی و سه بعدی ذخیره سازی تمرینات و مسابقات به شکل دسته بندی شده پرینت و خروجی با فرمت دلخواه قابلیت نگارش به زبان فارسی و استفاده آسان و راحت امکان ترسیم برنامه ی تمرین و مسابقه داشتن کلیه ابزارهای لازم برای طراحی تمرین شرح وظایف درسیستمهای فوتبال به شکل انیمیشن ۲۵۰ تمرین فوتبال به صورت PDF تمرین , مهارت و تکنیک برای تمام رده های سنی تست از بازیکنان فوتبال چگونگی غذای بازیکنان در قبل و بعد از مسابقه نوشیدنی بازیکنان در قبل , حین و بعد از مسابقه



TM1.8

کد: ۴۱۱۱

قیمت: ۱۵۰۰۰۰ تومان



شما می توانید عنوان انگلیسی هر محصول را در اینترنت جستجو کرده ، کیفیت و قیمت های ما را با دیگران مقایسه کنید.



شماره تماس : ۰۹۳۷۶۳۱۱۱۳۳ ♦

