

بیوشیمی آب و تأثیرات آن در ورزش

حسن طاهری^۱، معصومه طاهری^۲، محمد اسدی^۳

^۱ کارشناس ارشد ریاضی محض دانشگاه شهید بهشتی تهران، مدرس دانشگاه پیام نور
^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی دانشگاه پیام نور تهران جنوب، دبیر آموزش و پرورش منطقه گله دار، فارس
^۳ کارشناس ارشد رفتار حرکتی دانشگاه شیراز، دبیر آموزش و پرورش منطقه گله دارفارس

چکیده

از نظر زیست شناسی، آب یکی از مهمترین مواد شیمیایی محسوب می گردد. آب که به صورتهای جامد، مایع و بخار در طبیعت وجود دارد یکی از اجسام سازنده و تشکیل دهنده محیط زیست موجود زنده است به طوری که فقدان آن سبب از بین رفتن زیست می گردد. مقدار آب در بدن نسبت عکس با مقدار چربی بدن دارد و افزایش چربی موجب کاهش آب بدن می شود. در زنان آب حدود ۵۰٪ و در مردان حدود ۶۰٪ وزن بدن را تشکیل می دهد. آب بدن در سه محیط متمایز فضای درون سلول (حدود ۴۰٪ وزن بدن) و فضای بین سلولی (حدود ۱۵ درصد وزن بدن) و در درون رگها (آب پلاسمایی) (حدود ۵ درصد وزن بدن) وجود دارد. قسمتی از آب به صورت ترکیب بوده و جزئی از ساختمان ذره ای مواد شیمیایی است که آنرا آب پیوند شده می نامند. انسان بالغ برای هر کیلوگرم از وزن بدن خود روزانه به ۳۵ گرم آب احتیاج دارد. این نسبت در کودکان بیشتر است و در نوزادان احتیاج به آب برای هر کیلوگرم وزن بدن به ۱۴۰ گرم می رسد. آب و یون های سازندی آن یعنی یون های هیدروژن و یون هیدروکسیل عامل مهمی در شناسایی ساختمان و خواص زیستی پروتین های و اسید های نوکلئیک و قندها و لپیدها به شمار می روند.

واژه های کلیدی: بیوشیمی آب، تاثیر آب در ورزش، مصرف آب، متابولیسم.

خواص فیزیکی آب

با توجه به خواص فیزیکی آب مانند نقطه ی ذوب، نقطه ی جوش و گرمای تبخیر، گرمای ویژه، گرمای گداز و کشش سطحی و با مقایسه آن با خواص فیزیکی سایر حلالهای مشابه نظیر متانل و اتانل و غیره مشاهده می کنیم که نیروی جاذبه ی بین ملکولهای آب از نیروی جاذبه بین ملکول های سایر حلالها بیشتر است.

نیروی جاذبه ی بین ملکولی آب به علت قطبی بودن ملکولهای آب است. تفاوت بارهای مثبت و منفی یک ملکول دو قطبی را برآیند دو قطبی می نامند و این عبارت است از اندازه ای که یک ملکول در یک میدان الکتریکی میل به جابجا شدن دارد.

ساختمان مولکول قطبی آب

اتم اکسیژن در حالت اصلی دارای آرایش الکترونی می باشد. دو الکترون در اربیتال 2PX به حالت زوجند و دو الکترون دیگر به صورت منفرد دو اربیتال 2PZ و 2PY را اشغال کرده اند اربیتال های 2PX و 2S را که هر کدام به وسیله ی دو زوج الکترون اشغال شده اند، می توان به صورت دو اربیتال هیبرید معادل هم در نظر گرفت که به دو جهت مخالف متوجه هستند. در این شرایط این دو اربیتال که دانسیته الکترونی بیشتری دارند تا حد امکان از هم فاصله می گیرند.

می دانید فاصله ی ملکولها در مایع بیشتر از فاصله ی ملکولها در جامد است و نیز فاصله ی ملکولها در بخار بیشتر از فاصله ی ملکولها در مایع است. ناچار وقتی که آب مایع به بخار آب تشکیل می شود مقداری انرژی می گیرد تا فاصله ی ملکولها را بیشتر کند، اما مقدار این انرژی با فاصله ی ملکولهای آب مطابقت نداشته بلکه از آن زیادتر است. این انرژی اضافی مصرف شده برای شکستن پیوندهای بین ملکولی آب به کار می رود، زیرا به علت دو قطبی بودن ملکولهای آب نیروی جاذبه ی قابل ملاحظه ای بین ملکولهای آب وجود دارد. این جاذبه بین قسمت منفی یعنی اکسیژن یکی از ملکولهای آب با قسمت دیگر مثبت یعنی هیدروژن ملکول دیگری به وجود می آید و این نوع کشش بین ملکولی به نام پیوند هیدروژنی نامیده می شود.

به طور کلی وقتی که هیدروژن H بین دو عنصر الکترونگاتیو قرار گیرد به طرف یکی از آن دو عنصر کشیده می شود و در نزدیک ترین فاصله ی ممکنه قرار می گیرد و در بین آن دو ملکول پیوند هیدروژنی به وجود می آورد. هر ملکول آب تمایل به تشکیل پیوند هیدروژنی با چهار ملکول مجاور دارد که به صورت شکل فضایی چهار شاخه در می آید و تشکیل یک مجتمع ملکولی می دهند.

متابولیسم آب

آب تام بدن برابر ۴۵ تا ۶۵ درصد وزن بدن (به طور متوسط ۵۵ درصد در مرد و ۵۰ درصد در زن) می باشد و به نسبت معکوس با میزان چربی بدن تغییر می کند.

میزان آب بافتهای مختلف یکسان نیست به طوری که آب موجود در بافت عضلانی از همه بیشتر و آب موجود در بافت چربی کمترین آنها است.

میزان متوسط آب

بافت عضلانی ۸۰ - ۷۵ درصد
بافت همبند ۶۰ درصد
بافت چربی ۲۰ درصد
بافت استخوانی ۲۵ درصد
گلبول قرمز ۶۰ درصد

بافت عصبی:

ماده ی سفید ۷۰ درصد

ماده ی خاکستری ۸۵ درصد

آب تام بدن را می توان به دو قسمت متمایز تقسیم کرد:

۱ - آب داخل سلولی که ۴۰ تا ۴۵ درصد وزن بدن را تشکیل می دهند.

۲ - آب خارجی سلولی که خود به دو قسمت تشکیل می شوند:

الف) آب داخل رگها (پلاسما) که فقط ۴ تا ۵ درصد بدن است.

ب) آب مایعات بین سلولی که فضای بین سلولها را پر می کند و مقدار آن در حدود ۱۱ تا ۱۵ درصد وزن بدن است. این مایع وسیله ی ارتباط بین پرتوپلاسم سلولی و مویرگها است و توسط این محیط داخلی است که تمام تبادلات بین سلولها و سیستم عروق خونی انجام می گیرد.

آب فضای بین سلولی در حقیقت عمل مشابه تامپون ها را بین پلاسما و مایع داخل سلولی انجام می دهد و مانع می شود که تغییرات سریع ترکیبات پلاسما که ممکن است در اثر عمل جذب روده ای نمایان گردند مستقیماً بر روی سلولها مؤثر باشند. بعلاوه حجم این آب در شرایط خاص افزایش یافته یا به عکس در حالت دهیدراتاسیون بدن کاهش می یابد و بدین ترتیب مانع از آن می گردد که این افزایش یا کاهش حجم آب در داخل سلول و یا پلاسما انجام گیرد زیرا به منظور انجام طبیعی اعمال جریان خون و پدیده های حیاتی سلول می بایست حجم آب در داخل سلول و پلاسما همیشه ثابت باقی بماند.

روش تعیین حجم آب بدن

۱ - آب تام بدن

در حیوانات می توان با خشک کردن کامل بدن و تعیین اختلاف وزن حیوان زنده و خشک شده به مقدار آب تام بدن پی برد. در انسان ترکیباتی مانند آب سنگین یعنی اکسید دوتریم H_2O و یا آب رادیو اکتیو یعنی اکسید تریتم H_3O و یا آنتی پیرین را به مقدار معین و از راه داخل وریدی تزریق می نمایند و پس از مدت زمان کوتاهی از خون نمونه برداری کرده و غلظت جسم تزریق شده را تعیین می کنند.

جسم تزریق شده در طی این مدت در تمام مایعات بدن (داخل و خارج سلولی) انتشار یافته و با تعیین درجه ی رقت آن در خون می توان حجم کل آب بدن را محاسبه کرد.

۲ - آب پلاسما:

برای تعیین آب پلاسما از ترکیباتی استفاده می شود که پس از تزریق داخل وریدی نتوانند از دیواره ی عروق بگذرند.

این ترکیبات بیشتر رنگهایی با ملکولهای درشت هستند که تعیین مقدار آنها از طریق رنگ سنجی بسیار آسان است.

۳ - آب فضای خارج سلولی:

برای اندازه گیری آب فضای خارج سلولی از ترکیباتی استفاده می شود که پس از تزریق داخل وریدی از دیواره ی عروق عبور نمایند ولی غیر قابل عبور از غشای سلولی باشند. به علاوه ی این ترکیبات نیز می بایست قابل متابولیسم نموده، بر روی پرتئین ها ثابت نگردیده و دفع کلیوی آنها کند باشد.

۴ - آب داخل سلول:

چون هنوز روش دقیقی برای تعیین مقدار مستقیم آب داخل سلولی در اختیار نیست لذا برای محاسبه ی آن از اختلاف آب تام بدن و آب خارج سلولی استفاده می شود.

احتیاج روزانه ی بدن به آب

به طور متوسط بدن در ۲۴ ساعت به ۲۵۰۰ - ۱۶۰۰ میلی لیتر آب احتیاج دارد که از دو راه دریافت می کند:

۱ - از راه تغذیه به وسیله ی آشامیدن مایعات و آب موجود در مواد غذایی

۲ - آب حاصل از واکنشهای متابولیسمی در بدن

دفع روزانه ی آب

آب بدن از چهار طریق دفع می گردد:

۱ - کلیه ها (ادرار) ۱۲۰۰ - ۸۰۰ میلی لیتر

۲ - روده ها (مدفوع) ۱۵۰ - ۸۰ میلی لیتر

۳ - ششها - بخار آب که در اثر عمل بازدم دفع می شود

۴ - پوست - که به دو صورت انجام می گیرد:

الف) عرق کردن از صفر تا ۱۴ لیتر

ب) تبخیر غیر محسوب

تنظیم تعادل جذب و دفع آب از یک سو توسط حس تشنگی و از سوی دیگر توسط هورمون ضد ادرار بنام وازوپرسین انجام می گیرد. هنگامی که مایع خارج سلولی هیپرتونیک گردد افزایش فشار اسمزی مؤثر پلاسما از یک طرف باعث تحریک مرکز عصبی تشنگی در بطن سوم و بروز احساس تشنگی و آشامیدن آب بیشتر می گردد و از طرف دیگر موجب افزایش ترشح هورمون آنتی دیورتیک از غده ی هیپوفیز و جلوگیری از دفع توسط کلیه ها می شود. هنگامی که مایع خارج سلولی هیپوتونیک گردد کاهش فشار اسمزی مؤثر پلاسما در جهت معکوس عمل کرده و موجب جلوگیری از ترشح هورمون آنتی دیورتیک و افزایش دفع آب توسط ادرار می گردد.

حجم ادرار روزانه نسبت معکوس با دفع آب توسط پوست، ریه ها و روده ها دارد و بعلاوه نوع رژیم غذایی نیز در میزان ادرار روزانه و احتیاج روزانه به آب مؤثر است زیرا یک رژیم غنی از پروتئین ایجاد مقداری مواد زاید مانند اوره می کند. که دفع آن توسط کلیه ها مستلزم مصرف مقداری آب است. در حالی که در طی متابولیسم مواد قندی و چربی این گونه مواد زاید ایجاد نمی گردند.

عوامل تنظیم کننده ی حجم آب در فضای سه گانه

مقدار کل آب بدن تقریباً ثابت است ولی نسبت مقدار آب در فضای سه گانه (آب درون سلول، میان سلولی و پلاسما) همیشه دستخوش تغییراتی می باشد.

عامل اصلی تنظیم حجم آب در فضای سه گانه فشار اسمزی است. فشار اسمزی خود در اثر انحلال ترکیبات گوناگون در آب بدن حاصل می گردد.

نقش مصرف آب در ورزش

آب مایعی است که عنصر اصلی حیات است و مصرف آن یک نیاز غذایی مبرم برای بدن است بدن انسان برای حفظ تعادل و ادامه حیات و کارطبیعی کلیه ها و دفع مواد زائد و سموم به آب نیازمند است.

ساخت ماهیچه ها و عضلات، آبرسانی به بافتها و اندامهای مختلف و تنظیم دمای بدن از جمله دلایل مهم نیاز بدن به مصرف این ماده غذایی است.

حدود دوسوم یعنی ۶۵٪ وزن بدن انسان را آب تشکیل می دهد آب علاوه براینکه بطورخالص ویا در ترکیب مواد غذایی مصرف می شودازسوختن موادغذایی در بدن نیزبوجود می آید آب موجود در مواد غذایی دارای بیشترین ویتامین های محلول در آب و املاح مواد غذایی است و دور ریختن آن موجب تلف شدن این ترکیبات با ارزش خواهد شد از کل آب بدن سلولها قسمت اعظم آن یعنی دوسوم آن در داخل سلولهای بدن و یک سوم آن در خارج یعنی بین سلولها و پلاسمای خون قرار دارد.

بطورعمده وکلی به ازای هرکیلوکالری مصرف انرژی توسط انسان به یک میلی لیتر آب نیازاست؛ بنابراین روزانه مصرف حداقل ۶ تا ۸ لیوان آب ترجیحا آب ساده توصیه می شود که با افزایش وزن نیاز بدن به ما یعات نیز افزایش می یابد؛ اما به بیان دقیق تر در حالت متابولیسم پایه که فرد در حال استراحت است و بطورمثال انرژی پایه ای برابر ۱۵۰۰ کیلوکالری درشبان روز داشته باشد فرد به ۱۵۰۰ میلی لیترآب نیازدارد واگر فرد درشبان روز فعالیتهایی داشته باشد ۳۵۰۰ کیلوکالری مصرف انرژی داشته باشد به ۳.۵ لیترآب معادل ۱۴ لیوان آب نیازمند است.

آب مهمترین ماده مورد نیاز برای ورزشکاران است که مصرف آن چه در حین فعالیتهای ورزشی و چه در هنگام فعالیتهای روزانه ضروری است. محاسبه دقیق نیازبدن به آب به سن، جنس، فعالیتهای روزمره ورزشکاران در فعالیتهای ورزشی در طول روز بستگی دارد که توسط جداول مربوطه توسط پزشکان تعیین می شود، بطورمثال در فوتبال که در هر ساعت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوکالری انرژی مصرف می شود ورزشکاران باستانی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی لیترمعادل ۴ لیوان آب بیشتری باید بنوشند در طی فعالیتهای ورزشی مختلف و مصرف انرژی از یک سو تعریق و دفع مواد زائد که عموما توسط آب به عنوان حلال اصلی صورت می گیرد بتدریج ورزشکار دچار کم آبی می شود.

آیا احساس تشنگی همیشه با آغاز کم آبی همراه است؟

پاسخ این است، نه همیشه، در بسیاری از موارد ورزش واقعا واکنش تشنگی را مختل می کند به هنگام ورزش شما مقدار زیادی آب را قبل از احساس تشنگی از دست می دهید و قبل از اینکه به طور کامل کم آبی شما جبران شود احساس تشنگی از بین می رود بنابراین برای تامین نیازتان به آب نمی توانید به حس تشنگی اکتفا کنید به عنوان یک ورزشکار لازم است که به طور آگاهانه بیش از آنچه که دوست دارید آب بنوشید بویژه زمانی که در گرما ورزش می کنید.

کم آبی یا دهیدراسیون یک اثرمنفی و شدید روی کارایی ورزشی دارد درواقع دهیدراسیون خفیف تا حدود ۱٪ کاهش وزن بدن می تواند با ایجاد سرگیجه، سردرد و زمان عکس العمل کندترهمراه باشد و می تواند برخطرگرمزدگی بیفزاید. اگر ۱٪ از وزن ورزشکاردر اثرکم آبی کاسته شود گیرنده های اسمزی موجود دربدن تحریک شده و تشنگی حاصل می شود اگر میزان کم آبی به ۳٪ برسد توانایی ورزشکارکاهش پیدا کرده و برکیفیت فعالیتهای ورزشی وی تاثیرمنفی می گذارد؛ بنابراین در ورزشکاران لازم است که اطلاع کافی از این موضوع داشته باشند و قبل از آنکه تشنه شوند آب کافی بنوشند چنانچه میزان کم آبی به ۴٪ وزن بدن برسد ۳۰٪ از توانایی ها و کیفیت اعمال ورزشی وی کاسته می شود لذا پزشکان ورزشی این نکته راتکرار می کنند:

قبل از آنکه تشنه شوید آب بنوشید وچنانچه آب اضافه نوشیده شود از طریق ادرار دفع می شود ورزشکاران می دانند که بخاطر دفع حرارت بدن و تعریق در طی فعالیتهای ورزشی از آب بدن کاسته می شود وقتی بدن گرم می شود آب به شکل عرق از پوست دفع می گردد این مساله خوب است چرا که عرق از پوست شما تبخیر می شود و بدن شما سرد می شود، برای اینکه این سیستم بکار خود ادامه دهد نیاز به جبران آب از دست رفته بدن دارید و اگر به اندازه کافی و در حد جبران عرق از دست رفته آب بنوشید خون غلیظ شده و جریان خون کند می شود این امر باعث می گردد که فشار یر روی قلب وارد شود در

صورتیکه کمبود مایع زیاد باشد بدن شما به اندازه کافی آب برای تولید عرق ندارد در این نقطه درجه حرارت بدن می تواند تا حد خطرناکی بالا برود. لذا بهترین راه جبران آن نوشیدن آب در طی فعالیتهای ورزشی است راه دقیق جبران کم آبی مصرف ۱ میلی لیتر به ازای هر کیلوکالری مصرف انرژی در حین فعالیتهای ورزشی است اما ساده ترین و علمی ترین راه جبران کم آبی و مشخص کردن میزان کم آبی در ورزشکاران توزین ورزشکار در قبل و بعد از فعالیت ورزشی است و معمولا مقدار کاهش آب بدن با میزان کاهش وزن یکسان در نظر گرفته می شود فراموش نشود که معمولا در هر ساعت فعالیت ورزشی تا حدود ۲ لیتر تعریق انجام می شود و به همین مقدار از آب بدن کاسته می شود.

توصیه پزشکان ورزشی به ورزشکاران آن است که ۲ تا ۳ ساعت قبل از فعالیت ورزشی غذا میل نشود اما در مورد نوشیدن آب بایستی توجه کرد که معمولا ۱ تا ۱.۵ ساعت طول می کشد تا آب اضافه وارد ممانه گردد لذا توصیه شده است برای حفظ کیفیت حرکات و عملکرد ورزشی و خالی بودن معده و ممانه در هنگام فعالیت حداقل ۰.۵ تا ۱ ساعت قبل از فعالیت ورزشی آب مصرف شود از طرف دیگر توصیه شده است ۱۰ دقیقه قبل از مسابقه حداکثر ۰.۵ لیوان آب مصرف شود تا کیفیت و توانایی ورزشکار در حد مطلوبی قرار گیرد. البته تمامی این توصیه ها به رشته ورزشی مدت زمان انجام آن و نوع رشته ورزشی از نظر ساعت و استقامت بستگی دارد. بطور مثال در رشته ورزشی فوتبال که در مسابقات آن ۱.۵ ساعت طول می کشد برای مقابله با کم آبی در حین ورزش در هر ۱۵ تا ۳۰ دقیقه یک لیوان آب نوشیده شود. مصرف هر گونه نوشابه ورزشی قبل از فعالیت های ورزشی منع شده است چراکه مصرف هر گونه مایعاتی که حاوی مواد قندی باشد سبب افزایش قند خون و متعاقب آن ازدیاد انسولین خون می گردد. افزایش انسولین در خون سریعاً سبب کاهش قند خون می گردد و در واقع ورزشکار با مصرف هر گونه مایعات حاوی قند مانع استفاده از قند خون به عنوان مهمترین منبع انرژی می گردد و به این ترتیب علاوه بر کاهش کیفیت و توانایی های خود سبب خستگی زودرس نیز می گردد.

بدن انسان در هر ساعت فعالیت ورزشی ۱ تا ۲ لیتر عرق می کند میزان تعریق علاوه بر رشته ورزشی به آب و هوا، جغرافیای محل، میزان دمای محیط، رطوبت و تهویه محل ورزش بستگی دارد اگر فعالیت ورزشی بیش از ۳۰ دقیقه طول بکشد توصیه شده است حداقل یک فنجان آب مصرف شود این میزان در هوای گرم و مرطوب بایستی حداقل یک لیوان باشد چنانچه فعالیت ورزشی بیش از ۱ ساعت طول بکشد علاوه بر کاهش میزان آب بدن املاح و الکترولیت های بدن نیز کاهش می یابد که بایستی جبران گردد فراموش نشود که بطور کلی هدف از مصرف مایعات در بعد از فعالیتهای ورزشی جایگزین کردن آب و املاح از دست رفته است لذا با توجه به کاهش و تخلیه نسبی ذخایر گلیکوژن (قند ذخیره) بهترین انتخاب آن است که علاوه بر آب و املاح و الکترولیت های از دست رفته، قندهای ذخیره ای نیز بازسازی و جایگزین شوند لذا بهترین توصیه در بعد از فعالیتهای ورزشی استفاده از نوشابه های ورزشی استاندارد است که مواد موجود در آن بر اساس میزان توصیه شده است و براحتی و سریعاً جذب می گردد. زیرا این نوشابه های ورزشی حاوی غلظتهایی از الکترولیت ها و کربوهیدراتها هستند که جذب آب را تسریع می کنند بعلاوه الکترولیت های موجود در این نوشابه ها تشنگی را تحریک می کند که باعث تحریک فرد به نوشیدن و جبران کم آبی می شود. نوشابه های ورزشی در ورزشکاران استقامتی و نیز افرادی که تا حد توان به طور روزانه تمرین می کنند و یا در چند مسابقه در یک روز شرکت می کنند یا دو جلسه تمرین در روز دارند بیشترین فایده را دارند.

برای انتخاب یک نوشیدنی ورزشی مناسب باید به نکات زیر توجه کرد:

۱. سرعت جذب شود

۲. موجب حفظ و تعادل مایعات و الکترولیت های بدن شود

۳. بیماری گوارشی ایجاد نکند

۴. کارایی فعالیت ورزشی را افزایش دهد.

از طرف دیگر بایستی توجه کرد که زنان در مقایسه با مردان در درجه حرارت بالاتری عرق می کنند و میزان تعریق آنان کمتر است به همین دلیل تنظیم حرارت در آنها به صورت می گیرد. ورزشکار مرد بیش از حد لزوم عرق می کند در حالیکه ورزشکار زن با توجه به میزان حرکات بدن و دفع آن عرق کرده و در نتیجه کنترل حرارت بدن بهتر خواهد بود، علت این

مکانیسم مشخص نیست اما به هر صورت و به طور خلاصه آب نقش بسیار مهمی در فعالیتهای ورزشی دارد که عوارض ناشی از کاهش آن بسیار مهم و حیاتی است.

از مهمترین عوارض کم آب و کاهش اب بدن عبارتند از:

۱. کاهش قدرت عضلانی
۲. کاهش زمان قدرت اجرای حرکات ورزشی
۳. کاهش حجم پلاسمای خون
۴. بالا رفتن ضربان قلب در حال استراحت
۵. کم شدن حجم ضربه ای قلب
۶. کاهش بازده قلبی
۷. کاهش مصرف اکسیژن
۸. نقص فرایندهای تنظیم حرارت بدن
۹. کاهش جریان کلیوی
۱۰. کاهش حجم مایع تصفیه شده از کلیه ها
۱۱. تقلیل ذخایر گلیکوژنی کبد
۱۲. کاهش الکتروولیت های بدن

بنابراین بدیهی است میزان مصرف آب برای ورزشکاران خصوصا در هنگام ورزش دو چندان می شود. چراکه علاوه بر نیاز بدن به آب به دلیل نیاز به انرژی بیشتر، دفع آب از راه تنفس و تعریق نیز دز هنگام ورزش چندین برابر شرایط عادی خواهد بود تا جایی که ممکن است آبی که از راه تعریق برای خنک نگه داشتن بدن در مدت ۱ ساعت فعالیت ورزشی از دست می رود، بسته به میزان و نوع فعالیت گاهی به چندین لیتر برسد. برای جبران میزان آب ازدست رفته در هنگام ورزش موکدا باید از مصرف یکجا و بیش از اندازه آب خودداری کرد چراکه بسیار مضر است زیرا بیش از ظرفیت مصرف بدن دفع می شود و علاوه بر برهم زدن سیستم گوارشی بدن موجب اختلال در مصرف کالری می شود. از همین رو بهتر است مصرف آب در حین ورزش هر ۲۰ دقیقه یک لیوان باشد تا میزان جذب آن در بدن به حداکثر ممکن برسد.

نوشیدن بیش از حد آب باعث رقیق شدن سدیم و پتاسیم در بدن می شود و کلیه های برخی از افراد قادر به دفع سریع مقدار زیاد آب نیست و به این ترتیب موازنه هورمونی را به هم می زند بنابراین هر دفعه نباید بیش از ۱ لیوان آب نوشید.

چرا ورزشکاران نباید نوشیدنی سرد بنوشند؟

آب یا هر نوشیدنی دیگری هنگام مصرف باید شرایطی را داشته باشد که انسان از نوشیدن آن به اصطلاح لذت ببرد. طبیعتا آب هم هنگامی که سرد باشد برای مصرف کننده گواراتر است ولی باید ببینیم که این سردی تا چه حد مطلوب است. نکته دیگری که باید در مورد نوشیدن آب به آن توجه داشت، هدف از نوشیدن آب است. گاهی هدف، لذت بردن از نوشیدنی است و گاهی جنبه تاثیرات تغذیه ای و گوارشی آن. پس جواب دو سوال ضروری است: اول اینکه چرا آب می خوریم؟ و دوم اینکه بهتر است آن را گرم بنوشیم یا سرد؟

ما باید این نکته را بدانیم که نوشیدنی چه سرد باشد و چه گرم وقتی وارد معده انسان می شود تا درجه حرارت آن به ۳۷ درجه سانتی گراد نرسد، نمی تواند از معده خارج شود و اگر گفته می شود که ورزشکاران نوشیدنی سرد ننوشند به همین دلیل است.

چون وقتی نوشیدنی سرد باشد مدتی زمان لازم است تا این نوشیدنی در بدن گرم شود و به دمای ۳۷ درجه برسد و بتواند از طریق روده جذب بدن شود.

در کل دمای آب مصرفی برای انسان نباید پایین تر از ۴ درجه سانتی گراد باشد ولی این موضوع برای ورزشکاران کاملاً متفاوت است؛ زیرا این افراد از آب برای لذت بردن استفاده نمی کنند و آن را بیشتر برای تامین آب بدن در طول فعالیت های فیزیولوژیکی نیاز دارند.

بنابراین دمای آب نوشیدنی ورزشکاران به خصوص هنگام انجام مسابقات نه تنها باید بالای ۴ درجه سانتی گراد باشد، بلکه در اغلب موارد دمای آن را بالای ۱۲ درجه سانتی گراد در نظر می گیرند.

در واقع ورزشکاران نیاز دارند که آب مصرفی شان در جریان مسابقه به سرعت و با کمترین اتلاف وقت جذب بدن شود تا آب از دست رفته بدن را از طریق تعریق بدن جبران کنند و به همین دلیل هرچه دمای آب به دمای طبیعی بدن نزدیک تر باشد، این فاصله زمانی بین نوشیدن آب تا جذب آن در روده کمتر خواهد بود و در نتیجه ورزشکار در میدان مسابقه عملکرد بهتری خواهد داشت.

در گذشته تصور بر این بود که مصرف آب حین ورزش بازده فرد را کاهش می دهد و حتی ممکن است به وی آسیب بزند ولی آنچه ما امروز به آن

● عوارض کم آبی در ورزش

طی فعالیت های ورزشی مختلف و مصرف انرژی از یک سو و تعریق و دفع مواد زاید که عموماً توسط آب به عنوان یک حلال اصلی صورت می گیرد. به تدریج ورزشکار دچار کم آبی می شود.

اگر ۱٪ وزن ورزشکار کاسته شود، گیرنده های اسمزی تحریک شده تشنگی حاصل می شد. اگر میزان کم آبی به ۲٪ برسد توانایی های ورزشکار کاهش پیدا کرده بر کیفیت فعالیت های ورزشی وی تأثیر می گذارد.

چنانچه میزان کم آبی به ۴٪ وزن وی برسد ۳۰٪ از توانایی ها و کیفیت اعمال ورزشی وی کاسته می شود. بدین ترتیب توصیه پزشکان ورزشی به ورزشکاران این است که قبل از آنکه تشنه شوید، بنوشید. فراموش نشود که معمولاً در هر ساعت فعالیت ورزشی تا حدود ۲ لیتر تعریق انجام می شود.

● مصرف آب و مایعات قبل از ورزش

با توجه به جذب سریع آب در بدن که معمولاً ۱ تا ۱/۵ ساعت طول می کشد تا آب اضافه وارد ممانه گردد. توصیه شده است برای حفظ کیفیت حرکات ورزشی و خالی بودن معده و ممانه در هنگام فعالیت حداقل نیم تا یک ساعت قبل از فعالیت ورزشی آب مصرف نشود. از طرف دیگر توصیه شده است ۱۰ دقیقه قبل از مسابقه نیم لیوان آب مصرف شده تا کیفیت و توانایی های ورزشکار در حد مطلوبی قرار گیرد. البته تمامی این توصیه ها به رشته ورزشی، مدت زمان انجام آن و نوع رشته ورزشی از نظر ساعت و استقامت بستگی دارد.

مصرف هرگونه نوشابه ورزشی قبل از فعالیت های ورزشی منع شده است چرا که مصرف هرگونه مایعاتی که حاوی مواد قندی باشد سبب افزایش قند خون و متعاقب آن ازدیاد انسولین خون می گردد. افزایش انسولین در خون سریعاً سبب کاهش قند خون می گردد در واقع ورزشکار با مصرف هرگونه مایعات حاوی قند مانع رسیدن قند که اولین و مهمترین منبع انرژی بدن می باشد می گردد بدین ترتیب علاوه بر کاهش کیفیت و توانایی های خود سبب خستگی زودرس نیز می گردد.

● مصرف آب در حین ورزش

میزان تعریق علاوه بر رشته ورزشی به آب و هوا. جغرافیای محل، میزان دمای محیط، رطوبت و تهویه محل ورزش بستگی دارد. اگر فعالیت ورزشی بیش از ۳۰ دقیقه طول بکشد. توصیه شده است حداقل یک فنجان آب مصرف شود. این میزان در هوای

گرم و مرطوب بایستی حداقل یک لیوان باشد. چنانچه فعالیت ورزشی بیش از یک ساعت طول بکشد علاوه بر کاهش میزان آب بدن الکترولیت های بدن نیز کاهش می یابد که بایستی جبران گردد.

● مصرف آب بعد از ورزش

هدف از مصرف مایعات بعد از فعالیت های ورزشی جایگزینی آب و الکترولیت های از دست رفته است. این میزان کم آبی به میزان فعالیت، مدت زمان آن و شرایط آب و هوایی بستگی دارد. از طرف دیگر با توجه به کاهش و تحلیل ذخایر گلیکوژن بدن بهترین انتخاب آن است که علاوه بر آب و الکترولیت، قندهای ذخیره ای که تحلیل رفته اند بازسازی و جایگزین شود. بهترین توصیه استفاده از نوشابه های ورزشی استاندارد است که مقدار آب و الکترولیت و قند آن براساس میزان توصیه شده باشد.

● چند توصیه برای رساندن آب کافی به بدن

- به مقدار کافی آب، آبمیوه و شیر بنوشید.
- قبل، بعد و در حین ورزش به مقدار کافی مایعات بنوشید.
- در طول ورزش به کودکان مقدار کافی مایعات بخورانید زیرا آنها مانند افراد بزرگسال در مقابل تشنگی ممکن است واکنش نشان ندهند.
- بعد از اینکه یک آسیب حادث می شود ناحیه آسیب دیده پر خون شده و ملتهب می شود. پدیده التیام یا جایگزینی بافت آسیب دیده توسط کلاژن شروع شده که به عنوان اسکار (اثر زخم) نامیده می شود؛ که سخت و سفت است و قبل از شروع مجدد ورزش باید اصلاح شود و با دقت درمان شود.
- روش استراحت، یخ، فشار و بالا بردن عضو صدمه دیده برای اداره کردن آسیب های مختصر و در مراحل اولیه توصیه می شود. لطفاً به موارد زیر توجه فرمائید.
- ۱- فوراً باید خونریزی را کاهش داد. در ۴۸ تا ۷۲ ساعت اول بعد از آسیب یک پاکت یخ باید به کار برده شود به این صورت که هر ۲ ساعت یکبار به مدت ۱۰ تا ۱۲ دقیقه از آن استفاده شود.
- ۲- به منظور کاهش خونریزی از منطقه آسیب دیده باید منطقه آسیب دیده را بالا برد و با استفاده از یک باند دور تا دور منطقه را محکم بست و با فشار از خونریزی بیشتر جلوگیری کرد.
- ۳- استراحت می تواند از توسعه و گسترش آسیب جلوگیری کند. استفاده از پریس محافظ با عصا و باندهای کشی می تواند در حین فعالیت های معمولی روزانه ما را از آسیب بیشتر محافظت کند. این وسایل هم چنین هنگامی که در رفتگی درجه ۳ وجود داشته باشد نقش محافظتی دارند که البته باید توسط پزشک تجویز شود.
- ۴- ماساژ خیلی خفیف هم حتی هنگام شروع خونریزی نباید انجام شود.
- استفاده کردن از روغن از خراشیدگی پوست پیشگیری می کند و می تواند عملکرد بافت ترمیمی شده را اصلاح کند.
- ۵- انجام حرکات کششی البته با احتیاط کامل می تواند عملکرد بافت در حال ترمیم و شکل گرفتن آن را اصلاح کند که البته اینعمل برای ماهیچه ها و تاندون ها به کار می رود نه برای رباط ها که فقط از ماساژ بهره می برند.
- ۶- مصرف ویتامین C می تواند به پیشرفت بهبودی و التیام کمک کند که این به علت نیاز کلاژن ها به ویتامین C می باشد که در صورت مصرف درست ویتامین C می تواند مفید باشد.
- ۷- بعد از اینکه آسیب و صدمه بافتی از مرحله حاد گذشت و خونریزی متوقف شد گرم کردن موضع برای افزایش جریان خون موضع و پیشرفت بهبود و التیام ضروری است.
- ۸- بعد از اینکه آسیب بهبود یافت و فروکش نمود، می توان ورزش های قدرتی را شروع کرد. استفاده از پریس و محافظ و مانند اینها در این مرحله فوق العاده مؤثر است.

- ۹- پیشگیری از درمان بهتر است یک محافظ دهان می تواند از دندان ها و فک محافظت کند.
- ۱۰- چسب های جلوگیری از تاول طبی - ورزشی می تواند از بروز تاول جلوگیری کند. البته اگر فوراً و سریع به کار رود و استفاده از نوشیدنی های ورزشی که از نظر غلظت با خون یکسان هستند از بی آب شدن بدن جلوگیری می کند.

منابع:

۱. ستار، مینا؛ فهیمه اسفرجانی؛ مریم نزاکت الحسینی و عفت بمبئی چی، (۱۳۹۰). تأثیر ۸ هفته ورزش مقاومتی در آب بر تعادل و کیفیت زندگی زنان یائسه، ششمین همایش ملی دانشجویان تربیت بدنی و علوم ورزشی ایران، تهران، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۲. شهبازی پرویز و ملک نیا ناصر (۱۳۸۴) بیوشیمی عمومی (جلد یک و دو) تألیف: انتشارات دانشگاه تهران.
۳. فاکس و ماتیسوس (۱۳۹۱). فیزیولوژی ورزشی ترجمه دکتر خالدان چاپ دانشگاه تهران.
۴. قاسم نیان، آقاعلی، آزاله علمداری، کریم، دوستی، مرتضی (۱۳۸۹). نوشیدنی ها در ورزش، تهران: انتشارات بامداد.
5. Adler AI, Stratton IM, Neil HA, Yudkin JS, Matthews DR, Cull CA, et al. Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. *BMJ* 2000; 321(7258): 412-9
6. Tanaka H, Bassett DR, Jr., Howley ET, Thompson DL, Ashraf M, Rawson FL. Swimming training lowers the resting blood pressure in individuals with hypertension. *J Hypertens* 1997; 15(6): 651-7.

Biochemistry of Water and its Effect on Exercise

Hasan Taheri¹, Masoumeh Taheri², Mohammad Asadi³

¹*Master of Pure Mathematics, Shahid Beheshti University of Tehran, Lecturer in PNU PhD*

²*Bachelor of Physical Education, PNU South Tehran, High School Teacher, Galedar, Fars.*

³*Master of Physical Education "behavior" Shiraz University, High School Teacher, Galedar, Fars*

Abstract

In terms of biology, Water is one of the most important chemicals. Water founds in forms of solid, liquid, vapor constructive objects and is one of the reasons of living environment; such that its absence is causing the loss of biodiversity. The amount of water in the body is inversely proportional to the amount of body fat and increase in water reduces body fat. In women and men, Water is respectively about 50% and 60% of the weight of one's body. Water exists in three distinct areas within the cell space (about 40% of body weight) space between cells (about 15% of body weight) and the 5% of body weight). One part of the vessel (Plasma water) (5% of body weight). One part of the water is a combination of chemicals structure that have been linked to the water. For adult, each kilogram of body weight needs 35 grams of water every day. Infants and children need more water for every kilogram of their body weight -140 grams. Water and hydroxyl ions, the formation of the hydrogen ions are important factor in identifying the biological properties of proteins and nucleic acids and sugars. This article discusses the biochemistry of the water during exercise.

Keywords: Biochemistry Water, The Impact of Water Sport, Water Consumption, Metabolism.
