

تعويض السوائل والجهد البدني

د. هزاع بن محمد الهزاع

زمالة الكلية الأمريكية للطب الرياضي

الأستاذ و المشرف على مختبر فسيولوجيا الجهد البدني
جامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية

المصدر: الهزاع، هزاع بن محمد. كتاب التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات
أثناء الجهد البدني لدى الإنسان، ٢٠٠٦م.

تعويض السوائل والجهد البدني

ليس من المستغرب أن يفقد الرياضي في سباق تحملي كالماراثون مقدراً من السوائل عن طريق التعرق تصل إلى حوالي ٥% من وزن جسمه في كل ساعة، وفي حالة عدم تعويض هذه السوائل المفقودة أثناء الجهد البدني، خاصة في الجو الحار، فإن تبعات ذلك ليس فقط في التأثير سلباً على الأداء البدني للرياضي، بل تعريض سلامته وصحته للخطر، فعدم تعويض السوائل التي فقدها الرياضي يؤدي إلى خفض قدرة الجسم على التعرق، وبالتالي ارتفاع درجة الحرارة الداخلية للجسم، مما يقود إلى الإصابة الحرارية. وفي المقابل فإن من التأثيرات الإيجابية لتناول السوائل أثناء الجهد البدني فهي المحافظة على حجم بلازما الدم، والإبقاء على معدل جريان الدم إلى الجلد مرتفعاً، مما يكفل فعالية عمل كل من الجهاز الدوري وجهاز التحكم الحراري في الجسم.

هل يعوض الرياضيون ما يفقدونه من سوائل أثناء الجهد البدني؟

يظهر من البحوث التي أجريت على الرياضيين أنهم عموماً لا يعوضون كل ما يفقدونه من سوائل عن طريق التعرق، بل أن متسابقى التحمل يعوضون ما تصل نسبته من ٤٠-٥٠% فقط من مقدار ما يفقدونه من سوائل خلال الجهد البدني. كما أن الدراسات التي أجريت على رياضيي كرة القدم المحترفين، وتم خلالها رصد السوائل المفقودة خلال ٩٠ دقيقة من التدريب في بداية الموسم عند درجة حرارة بلغت ٣٢ درجة مئوية ونسبة رطوبة وصلت إلى ٢٠%، بينت نتائجها أن مقدار السوائل المشروبة أثناء التدريب بلغ ٩٧٢ ملي لتر (تراوح من ٢٣٩ إلى ١٧٢٤ ملي لتر)، وأن متوسط ما تم تعويضه نسبة إلى مقدار ما فقده اللاعبون قد بلغ ٤٥%، كما تم تعويض ما يعادل ٢٣% من الصوديوم المفقود عن طريق العرق، وخلصت الدراسة إلى أن الرياضيين لا يشربون السوائل بما فيه الكفاية لكي يعوضوا ما فقده من ماء وصوديوم من خلال العرق. وتشير نتائج الدراسات التي قمنا بإجرائها على ناشئي كرة القدم أن ما يتناولونه من سوائل في ما بين الشوطين لا يتجاوز بأي حال من الأحوال نسبة ٧٥% من مقدار السوائل التي فقدها خلال الشوط الأول من المباراة .

إن شرب كميات كافية من السوائل يسهم في الحد من ارتفاع درجة حرارة الجسم ويحافظ على اتزان السوائل، بل أن نتائج الدراسات تشير إلى أن معدل ارتفاع درجة حرارة الجسم يتناسب عكسياً مع كمية السوائل المتناولة أثناء الجهد البدني، وكلما انخفض مقدار السوائل المتناولة كلما ارتفعت درجة حرارة الجسم، خاصة مع استمرار الجهد البدني. كما تشير نتائج دراسة أخرى إلى أن شرب كميات كبيرة من السوائل أثناء فترة الاسترداد من جهد بدني فقد الجسم خلاله كماً من السوائل يعادل ٣% من الوزن، قد أدى إلى استعادة حجم بلازما الدم وتوازن السوائل في الجسم بصورة أسرع من شرب كميات قليلة من السوائل، على الرغم من الزيادة الملحوظة في حجم البول.

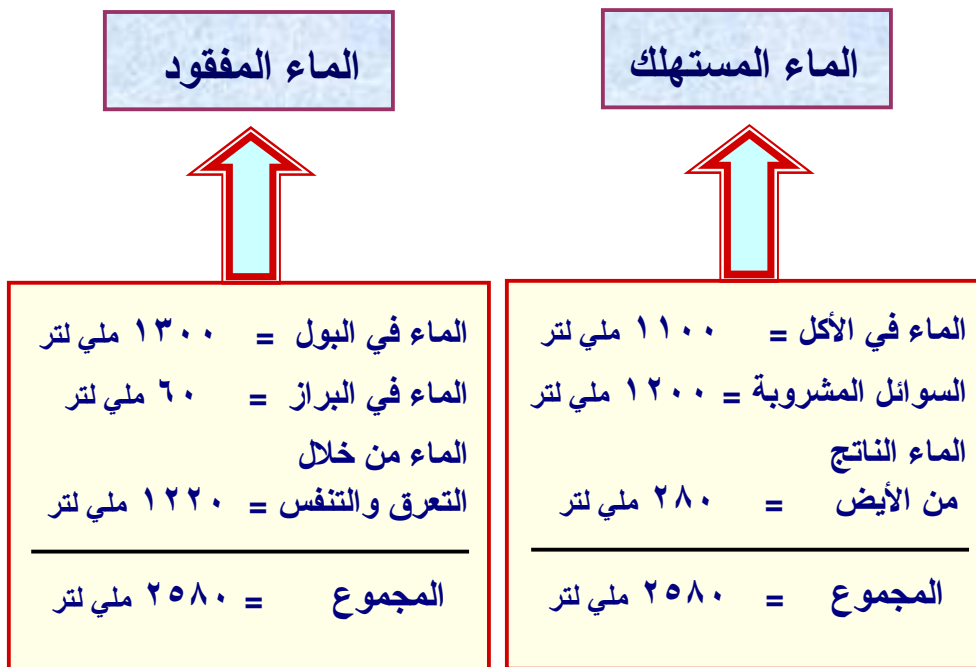
احتياج الإنسان للماء وأهميته للجسم:

يكون الماء في المتوسط ما يقرب من ٦٠% من وزن الجسم لدى الإنسان البالغ السليم، حيث تتراوح النسبة في الواقع بين ٥٠ - ٧٠% من وزن الجسم تبعاً لمحتوى الجسم من الشحوم، فكلما ازدادت نسبة الشحوم في الجسم كلما انخفضت نسبة الماء في الجسم، فالماء يكون حوالي ٧٣% من خلايا الجسم غير الشحمية، وحوالي ١٠% من الخلايا الشحمية لدى الشخص البالغ. والمحتوى المائي في الجسم منسوباً إلى الأجزاء غير الشحمية يكون أكبر لدى الصغار مقارنة بالكبار، ويتناقص لدى كلا الجنسين مع النمو حتى يصل إلى نسبة ٧٣-٧٤% في فترة العشرينات من العمر.

إن دور الماء يتضح جلياً عندما نعرف أن التفاعلات الكيميائية المتعلقة بإنتاج الطاقة في العضلات العاملة تتم في وسط مائي، وهي بالتأكيد ستتأثر سلباً بانخفاض المحتوى المائي في الجسم عن الحد الأدنى، كما أن العناصر الغذائية الضرورية والغازات والنواتج الأيضية، كلها يتم نقلها من وإلى أنسجة الجسم المختلفة عبر وسط سائل يكون الماء الجزء الرئيسي منه. بالإضافة إلى ذلك، فإن الماء يسهم بدور حيوي ومهم في عملية نقل الحرارة من الخلايا العضلية العاملة إلى سطح الجسم، حيث يتم تبديد الحرارة بالحمل وبالإشعاع وبتبخّر العرق، أخيراً، يساهم الماء في تليين المفاصل وجعل حركتها أكثر سلاسة.

يوجد الماء في الجسم في داخل الخلايا (Intracellular) وخارجها (Extracellular)، حيث يمثل الماء الذي في داخل الخلايا ما نسبته ٦٥% من الماء الكلي في جسم الإنسان. ويتوزع الماء خارج الخلايا بشكل رئيسي في ما بين الخلايا (٧٥%) وفي

الأوعية الدموية والأوعية اللمفاوية. إن احتياج الشاب البالغ من الماء في الأحوال الاعتيادية يبلغ حوالي لترين ونصف اللتر في اليوم، ويوضح الشكل البياني رقم (١) معدل الاتزان المائي لدى شاب غير نشط بدنياً يتناول طاقة حرارية مقدارها ٢٢٠٠ كيلو سعر حراري في اليوم، موضحاً فيه مقادير المياه المستهلكة (المتناولة) والمفقودة خلال اليوم، علماً بأن الماء الناتج عن الأيض يأتي في معظمه من جراء تحلل جلايكوجين العضلات، المستخدم كوقود للعضلات العاملة في الجسم، حيث أن تحلل كل جرام من الجلايكوجين يتحرر منه ٢,٧ جرام من الماء.



شكل رقم (١): الاتزان المائي في جسم الإنسان بين كل من كمية الماء المستهلك (المتناول) من قبل الجسم وكمية الماء المفقود من الجسم (ملي لتر في اليوم)، لدى شاب غير نشيط بدنياً يستهلك طاقة مقدارها ٢٢٠٠ كيلو سعر حراري في اليوم.

غير أن الاتزان المائي لدى الرياضي الذي يمارس جهداً بدنياً في الجو الحار يختلف كثيراً عما سبق، فالاحتياج للماء يزداد كثيراً ليبلغ حوالي ٦ لترات في اليوم وقد يصل إلى ١٠ لترات لدى البعض. أما الأطفال حيث تكون مساحة سطح الجسم لديهم كبيرة نسبة إلى وزن الجسم مقارنة مع الكبار، فإن حاجتهم النسبية للماء (كنسبة من كتلة أجسامهم) تكون أكبر من احتياج الكبار للماء.

وطبقاً لإرشادات المعهد الطبي الأمريكي (Institute of Medicine)، فإن الاحتياج اليومي للماء لدى الإنسان يتفاوت تبعاً لكل من درجة الحرارة الخارجية ومقدار الجهد البدني اليومي المبذول من قبل الفرد، ففي درجات الحرارة الخارجية التي تميل للبرودة نسبياً (١٥-٢٠ درجة مئوية) يتراوح الاحتياج اليومي للماء من لترين إلى ٤ لترات، أما في درجات الحرارة المرتفعة (أكثر من ٣٥ درجة مئوية) فإن الاحتياج للماء يزداد بشكل كبير، ليتراوح من ٦-١٢ لتراً في اليوم، تبعاً لمستوى النشاط البدني للشخص.

إن المحافظة على الاتزان المائي في الجسم يتم بصورة رئيسية من خلال التحكم الدقيق في حجم البول وبدرجة أقل عن طريق آلية الشعور بالعطش، إلا أن آلية الشعور بالعطش لا تعتبر حساسة بما فيه الكفاية للدلالة على احتياج الجسم للماء، خاصة في الحالات التي يكون فيها الرياضي يستعد للانخراط في مسابقة رياضية تنافسية، حيث القلق والتحفز والشد العصبي. لذا لا ينبغي في مثل هذه الحالات الاعتماد على آلية الشعور بالعطش فقط، خاصة أثناء الجهد البدني في الجو الحار، بل ينبغي أن يتعود الرياضي دائماً على برمجة جسمه على تناول السوائل ومنها الماء بالطبع.

على أنه ينبغي التنويه إلى أن الإفراط في شرب الماء الذي لا يحتوي على الصوديوم أثناء الرياضات التحملية التي تدوم لفترة طويلة، كسباقات ما فوق الماراثون، قد يؤدي إلى حدوث حالة نقص الصوديوم في سائل الدم (Hyponatremia)، خاصة إذا صاحب ذلك فقدان كمية كبيرة من العرق، الأمر الذي قد يؤدي إلى انهيار المتسابق، لذا ينبغي تناول السوائل التي تحتوي على كمية قليلة من الصوديوم في هذا النوع من الرياضات التي تدوم لفترة طويلة ويصاحبها تعرق غزير.

العوامل التي ينبغي مراعاتها في السائل:

عند أداء الجهد البدني في الجو الحار، فإن معظم ما يفقده الجسم نتيجة للتعرق هو الماء مصحوباً ببعض المنحلات (الصوديوم والكلوريد بصورة رئيسية). لذا فإن تناول

الماء يعد أمراً ضرورياً لتعويض ما تم فقده من ماء أثناء الجهد البدني، إلا أن نتائج البحوث الحديثة تشير إلى أهمية تعويض المنحلات المفقودة عن طريق العرق، خاصة أثناء التدريب البدني الطويل الأمد في الجو الحار (لأكثر من ساعة)، بل إن الدلائل والشواهد العلمية تؤكد على وجود بعض الفائدة في إضافة كمية قليلة من السكر للسائل، ليضفي مذاقاً مقبولاً يساعد على استهلاك أكثر للسوائل من قبل الرياضيين، وليوفر طاقة يمكن الاستفادة منها في الجهد البدني الطويل الأمد كالماراثون على سبيل المثال.

لكن ما هي العوامل التي ينبغي مراعاتها عند اختيار السائل أثناء الجهد البدني في

الجو الحار؟ هناك ثلاثة عوامل ينبغي مراعاتها عند اختيار السائل، هي:

§ **المذاق (Palatability) .**

§ **معدل التفريغ المعدي (Gastric Emptying) .**

§ **معدل الامتصاص المعوي (Intestinal Absorption) .**

المذاق:

يعد مذاق السائل مهماً، نظراً لأن الرياضي لن يقبل على شرب السائل غير المستساغ، وبالتالي لن يتم تعويض ما فقده من سوائل، مما يقود إلى حدوث الجفاف. إن من الملاحظ منذ فترة من الزمن أن هناك توجه من قبل العديد من الشركات المنتجة للمشروبات الرياضية على تحسين طعم ونكهة السوائل الرياضية، من أجل حث الرياضيين وتشجيعهم على شرب أكبر قدر ممكن من تلك المشروبات، وبالتالي تعويض السوائل المفقودة عن طريق التعرق. أمراً آخر يكتسبه تحسين مذاق ونكهة السائل المشروب ألا وهو جعل الرياضيين يبادرون إلى شربه مبكراً، وعدم الانتظار حتى الشعور بالعطش، نظراً لأن آلية الشعور بالعطش لدى الإنسان لا تبدأ بالعمل بسرعة كافية، بل عندما يتم فقدان قدر محسوس من سوائل الجسم.

معدل التفريغ المعدي (Gastric Emptying)

من المعلوم أن امتصاص السوائل يحدث بشكل رئيسي في الأمعاء، إلا أن المعدة هي أول المستقبلين للسوائل، ولكي يصل السائل إلى الأمعاء من أجل امتصاصه، لا بد أولاً من تفرغها من المعدة، أي نقله من المعدة إلى الأمعاء. وعلى الرغم من أن هناك تفاوتاً في الحد الأعلى للتفريغ المعدي لدى الإنسان، إلا أن معدلاته تتراوح من لتر إلى لتر ونصف اللتر في الساعة.

يتأثر معدل التفريغ المعدي للسائل بالعديد من العوامل التي أهمها حجم السائل، ودرجة حرارته، ومحتواه من السكر، ومحتواه من الصوديوم، أي مقدار الأوزمولالتي (Osmolality) التي تعني تركيز المذاب في السائل المذيب، وترتبط بالضغط الأسموزي الذي تحدثه تلك المادة الذائبة في السائل (وهو الضغط الناتج عن فرق التركيز)، ويعتبر حجم السائل ومحتواه من السكر أهم العوامل المؤثرة على سرعة تفريغه، فالحجم الكبير من السائل (إلى حد ٦٠٠ ملي لتر) يغادر المعدة بصورة أسرع، غير أن ذلك ليس مقبولاً من الناحية العملية، نظراً لأن الحجم الكبير يؤدي إلى امتلاء المعدة، وبالتالي مضايقة الرياضي أثناء التدريب أو المسابقة، ولهذا يستحسن شرب كميات قليلة تتراوح ما بين ١٥٠-٢٥٠ ملي لتر كل ١٥ دقيقة. أما العامل الأكثر تأثيراً على معدل التفريغ المعدي فهو محتوى السائل من السكر، بغض النظر عن نوع السكر، فكلما كان السائل يحتوي على كمية كبيرة من السكر، كلما كان تفريغه من المعدة أبطأ، خاصة إذا كان يحتوي على نسبة عالية من السكر تصل إلى ١٠% فأكثر، ولهذا فالماء يفرغ من المعدة بصورة أسرع من السوائل السكرية قاطبة. ففي دراسة علمية تم فيها قياس معدل التفريغ المعدي بعد تناول الماء أو مشروبات تحتوي على ٤%، أو ٦%، أو ٨% من الكربوهيدرات، أثناء جهد بدني على دراجة الجهد لمدة ٩٠ دقيقة (معدل القدرة بلغ ١٥١ شمعة)، أظهرت نتائجها أن معدل التفريغ المعدي كان أبطأ في حالة شرب السوائل المحتوية على نسبة ٨% من الكربوهيدرات، كما أشارت الدراسة إلى أن محتوى السائل من الطاقة، وليس الأوزمولالتي، هو العامل المؤثر على معدل التفريغ المعدي أثناء تناول المشروبات المحتوية على الكربوهيدرات. ويعتقد أن شدة الجهد البدني المبذول تؤثر على معدل تفريغ السوائل من المعدة، حيث يبطأ التفريغ المعدي كلما ازدادت شدة الجهد البدني، خاصة عند الشدة المرتفعة.

معدل الامتصاص المعوي (Intestinal Absorption) :

على الرغم من أهمية عملية التفريغ المعدي للسائل المشروب، والعوامل المؤثرة على سرعة التفريغ، إلا أن البحوث الحديثة تشير إلى أهمية عملية امتصاص السوائل، التي تحدث بشكل رئيسي في الأمعاء الدقيقة، خاصة في الإثني عشر (حوالي ٨٥% من الامتصاص يحدث في الأمعاء وحوالي ١٥% في القولون). ومن المعروف أن حجم السائل المتاح للامتصاص في الأمعاء يعتمد بالدرجة الأولى على قدرة المعدة على

تفريغ السائل منها إلى الأمعاء، ويقدر أقصى معدل للتفريغ المعدي بحوالي ٤٠ ملي لتر في الدقيقة (أي ٢٤٠٠ ملي لتر في الساعة)، كما يعتقد أن قدرة الأمعاء القصوى على الامتصاص تقترب من ذلك الرقم وهو ٤٠ ملي لتر في الدقيقة.

تتمثل آلية امتصاص السوائل في الأمعاء الدقيقة في فرق الضغط الأسموزي، ولهذا فإن الانتقال السريع للماء من الأمعاء الدقيقة إلى الدم يتم بشكل عفوي (Passively). وتشير الأبحاث الحديثة إلى أن وجود الجلوكوز والصوديوم في السائل المستهلك يؤدي إلى زيادة قدرة الجسم على امتصاص السائل في الأمعاء، ويمكن تفسير ذلك بأن النقل النشط للجلوكوز والصوديوم من تجويف الأمعاء الدقيقة عبر الغشاء المعوي يؤدي إلى جعل الأوزمولالتي في خلايا الغشاء المعوي أعلى مما هي عليه في السائل الموجود في الأمعاء الدقيقة، مما يقود بالتالي إلى زيادة امتصاص السائل من قبل خلايا الأمعاء. غير أن احتواء السائل على كمية كبيرة من السكريات (١٠% فأكثر) قد يؤدي إلى حدوث إبطاء ملحوظ في معدل التفريغ المعدي والى اضطرابات في الجهاز الهضمي.

المنحلات في السوائل المتناولة (Electrolytes):

عند القيام بجهد بدني، خاصة في الجو الحار، فإن الجسم يفقد مع العرق بعض المنحلات. وهي عناصر معدنية في حالة أيونية موجودة في سوائل داخل خلايا الجسم وخارجها، مثل أيونات الصوديوم (Na^+) والكلوريد (Cl^-)، والبوتاسيوم (K^+)، والكالسيوم (Ca^{2+})، والمغنسيوم (Mg^{2+}). وتعد المنحلات ضرورية للكثير من الوظائف الفسيولوجية داخل الجسم، مثل الاستثارة العصبية، حيث تقوم أيونات الصوديوم والبوتاسيوم بالمحافظة على فرق الجهد الكهربائي على جانبي جدران الخلايا العصبية والعضلية، كما أن لأيونات الكالسيوم دور في انقباض العضلات الهيكلية وعضلة القلب. إن حدوث خلل في توازن المنحلات في الجسم قد يؤدي إلى مضاعفات تؤثر على كهربائية القلب وعلى انتقال الإشارات العصبية.

يمثل الصوديوم والكلوريد العنصران الرئيسيان في البلازما، بينما يمثل البوتاسيوم العنصر الرئيسي في داخل الخلايا. وتعتبر أيونات الصوديوم والكلوريد المسئولة عن المحافظة على المحتوى المائي خارج الخلايا من خلال خاصية الضغط الأسموزي، كما تحافظ المنحلات على التوازن الحمضي القاعدي في الجسم والذي يعد

مهماً لعمل الخلايا بصورة طبيعية. وتمتلك الغدد العرقية في الجسم القدرة على ما يسمى بالإفراز الانتقائي للمنحلات المفقودة في سائل العرق، لذا نجد أن الصوديوم والكلوريد أكثر المعادن تركيزاً في سائل العرق، رغم وجود كميات بسيطة من البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم في العرق، وعلى الرغم من الاختلافات بين الأفراد، إلا أن لتراً واحداً من العرق يحتوي على ٠,٠٢ جم من الكالسيوم، و ٠,٠٥ جم من المغنيسيوم، و ١,١٥ جم من الصوديوم، و ٠,٢٣ جم من البوتاسيوم، و ١,٤٨ جم من الكلوريد. وللجسم عدة طرق للمحافظة على تركيز هذه المنحلات في الجسم، منها أن الغدد العرقية تعيد امتصاص الصوديوم من خلال النقل النشط، كما أن الكليتين ترشدان إخراج الصوديوم للمحافظة على تركيزه المعتاد داخل سائل البلازما، على أن الإفراط في شرب الماء الذي لا يحتوي على أي من المنحلات يؤدي في النهاية إلى تخفيف تركيز الصوديوم في البلازما ويقود إلى زيادة التبول وتأخير الشعور بالعطش.

وفيما يتعلق في تعويض ما يفقده الجسم من المنحلات نتيجة للتعرق الناجم عن الجهد البدني الطويل الأمد في الجو الحار، فينبغي أن يكون السائل المشروب يحتوي على نسبة بسيطة من هذه المنحلات، لكن لا يوجد في الواقع أي ضرورة لاستعمال حبوب الأملاح بعد التدريب البدني في الجو الحار، فالطعام المتوازن وتناول السوائل المناسبة كفيلاً بتعويض كل ما يفقده الجسم من المنحلات من جراء التعرق، بل أن الاستهلاك الزائد للأملاح، إذا تزامن مع نقص في تعويض السوائل المفقودة من الجسم، قد يؤدي إلى جفاف داخل الخلايا.

تناول السوائل السكرية المركزة قبل المنافسات الرياضية:

لعل البعض يتساءل عن مدى فعالية تناول بعض السوائل السكرية المركزة، كالمشروبات المحلاة بالسكر والعسل، قبل خوض منافسة تحميلية كالماراثون؟ وتأثير ذلك على توازن الوقود أثناء المجهود البدني الطويل الأمد؟ إن الاعتقاد السائد لدى المختصين هو أن هذا الإجراء قد يحمل بين طياته تأثير سلبي على الأداء البدني، وبالتالي على توازن الوقود أثناء المنافسة التحملية. ولتوضيح ذلك يجدر أن نتذكر أن تجهيز (Mobilization) الأحماض الدهنية يخضع لتأثير هرمون الإبينيفرين الذي يحدث على تجهيزها (تفكيكها من الدهون وبالتالي طرحها في سائل البلازما) مما يجعل استخدامها كمصدر للطاقة أمراً ممكناً من قبل العضلات. في الجانب الآخر يؤدي

تنشيط هرمون الأنسولين إلى تنشيط عملية تجهيز الأحماض الدهنية. وقبيل بداية المنافسة، فإن التوتر العصبي والإثارة تقود أصلاً إلى تنشيط إفراز هرمون الإبينيفرين، مما يجعل تجهيز الأحماض الدهنية أمر وارد مع بداية المنافسة، لكن تناول محلول سكري مركز قبل المنافسة بحوالي ٣٠-٦٠ دقيقة يؤدي إلى إفراز هرمون الأنسولين، استجابة لارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم، الأمر الذي يقود تبعاً إلى تنشيط تجهيز الدهون، ومن ثم الاعتماد على المواد الكربوهيدراتية، وخاصة جليكوجين العضلات بصورة أكثر مما ينبغي منذ بداية المنافسة، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى نفاذ جليكوجين العضلات مبكراً قبل انتهاء المنافسة.

لكن ماذا لو كان تناول المحلول السكري المركز أثناء السباق؟ في هذه الحالة لن يؤدي إلى زيادة تركيز هرمون الأنسولين بشكل مرتفع، نظراً لأن تركيز هرمون الإبينيفرين في الدم مرتفع أصلاً بفعل الجهد البدني، وهذا الارتفاع في تركيزه يعد عاملاً مثبطاً لتنشيط هرمون الأنسولين. لكن ينبغي أن نتذكر أيضاً أن التركيز العالي للسكر في الشراب المتناول سوف يبطئ تفريغته من المعدة وبالتالي سوف يقلل من أهمية أثره.

وعلى النقيض من الجهد البدني الطويل الأمد، نجد أن تناول محلول سكري ٣٠-٦٠ دقيقة قبل منافسة رياضية تدوم لأقل من نصف ساعة سيساعد على رفع مستوى جلوكوز الدم قبل بدء السباق مباشرة، وسيتم بالطبع منع تجهيز الأحماض الدهنية، لكن لأن مدة المنافسة في هذه الحالة ليست طويلة فليس مهماً تجهيز الأحماض الدهنية، حيث أن شدة الجهد البدني ستكون مرتفعة نسبياً وبالتالي لن تستخدم الدهون بشكل ملحوظ، بل أن الاعتماد سيكون كبيراً على المواد الكربوهيدراتية (جليكوجين العضلات بصورة رئيسية بالإضافة إلى جلوكوز الدم)، وفي هذا الصدد، ينبغي أن يكون المخزون الجليكوجيني في العضلات كافياً.

المشروبات الرياضية (Sports Drinks):

إن الغرض الرئيسي من أي مشروب هو تعويض السوائل المفقودة عن طريق العرق أثناء الجهد البدني، وبالتالي منع حدوث الجفاف للجسم. وهذا ما يمكن أن يقوم به الماء في أغلب الحالات. لكن في العقود الثلاثة الماضية بينت نتائج البحوث المكثفة على أهمية إضافة نسبة بسيطة من الكربوهيدرات وبعض المنحلات للسائل المشروب،

نظراً لأهمية ذلك في تيسير امتصاص السائل في الأمعاء من جهة وكذلك توفير طاقة كربوهيدراتية (جلوكوز) إضافية للعضلات العاملة، خاصة في الجهد الطويل الأمد.

من هذا المنطلق، بدأت المشروبات الرياضية في الانتشار بين الرياضيين في الآونة الأخيرة، حيث بلغت مبيعات صناعة المشروبات الرياضية في الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال في عام ٢٠٠٤م حوالي ٣ مليارات دولار. وللمعلومية فإن أول مشروب رياضي وأشهرها على الإطلاق المسمى جاتوريد (Gatorade) قد بدأ إنتاجه في عام ١٩٦٦م، وتملكه حالياً شركة بيسكو بعد أن استحوذت على شركة كويكر أوت المالك السابق له، أما فالمشروب الرياضي الآخر المنافس له المسمى لوكوزيد (Lucozade) فقد أنتج في بريطانيا عام ١٩٩٠م وتملكه حالياً شركة جلاسكو سميث كلاين البريطانية. إن تزايد أعداد الشركات المنتجة للمشروبات الرياضية حول العالم لهو مؤشر على النمو المطرد لهذه الصناعة في السنوات القليلة الماضية.

إن أهم محتويات المشروبات الرياضية هي الماء والكربوهيدرات والمنحلات. يكون نوع الكربوهيدرات في غالبية المشروبات الرياضية الجلوكوز أو السكروز أو الفركتوز أو المالتوديكسترين أو خليط منها. إن الغرض من احتواء المشروبات الرياضية على عنصر الصوديوم هو المحافظة على توازن السوائل في الجسم وتحفيز آلية الشعور بالعطش. ومن المثير لقلق أطباء الأسنان أن المشروبات الرياضية تحتوي على حمض الستريك، الذي قد يؤدي إلى تآكل الأسنان، خاصة إذا تم شربه من قبل الصغار بدون استخدام المصاص.

والملاحظ أن محتوى الكربوهيدرات في معظم المشروبات الرياضية لا يتجاوز ٨%، بينما تتراوح الأوزمولاتي في تلك المشروبات الرياضية من ٢٥٠ إلى ٣٦٠ ملي أوزمول في اللتر. ويعتقد أن النسبة المثلى للسكر في السائل تتراوح ما بين ٤ إلى أقل من ٨%، وتكون على هيئة جلوكوز أو سكروز أو بوليمرات الجلوكوز (glucose polymer). ويعتقد أن زيادة نسبة المواد الكربوهيدراتية في السائل عن ١٠% قد تسبب الاضطرابات المعوية والغثيان والإسهال. كما تشير بعض الأبحاث إلى أن امتصاص سكر الفركتوز يتم ببطء (نظراً لأن عملية الامتصاص لا تتم بالطريقة النشطة (Active) كما هو الحال للجلوكوز)، مما يعيق تبعاً لذلك امتصاص السائل المشروب في الأمعاء، كما أن تناول المشروبات التي تحتوي على تركيز عال من الفركتوز أثناء الجهد البدني

غالباً ما يؤدي إلى اضطرابات معوية واحتمالات الإصابة بالإسهال، كما أن المشروب المحتوي على الفركتوز لا يقود إلى تحسين الأداء البدني كبقية السكريات الأخرى. ويعتقد أيضاً أن وجود الصوديوم بكمية منخفضة في السائل المشروب يساعد على استعادة محتوى الجسم من السوائل عن طريق تأخير حث الجسم على إنتاج البول.

لكن ما هو المشروب الرياضي الأفضل؟ وما هو وجه الاختلاف فيما بين تلك المشروبات الرياضية الموجودة في الأسواق؟ وللإجابة على ذلك نقول أن بعض المشروبات الرياضية المتوافرة في الأسواق قد خضع للبحث والدراسة ويتم تصنيعه على أسس علمية، بينما البعض من المشروبات الرياضية عكس ذلك. وينبغي دائماً أن نتذكر أن المشروب الرياضي الأفضل هو ذلك المشروب الذي يعوض السوائل المفقودة من الجسم بسرعة، وهو الذي لا يحتوي على نسبة عالية من الكربوهيدرات، أو نسبة مرتفعة من المنحلات، أي يكون مقارب في تركيزه لسوائل الجسم (Isotonic)، ويكون مذاقه مقبول لدى الرياضي مما يشجعه على الشرب بكميات كافية، خاصة في الجو الحار. وتشير خلاصة ما توصلت إليه دراسة استعراضية، تم فيها مراجعة فعالية العديد من المشروبات الرياضية التي تحتوي على تركيز من الكربوهيدرات يقل عن 10%، إلى أنه لا يوجد فروق ملحوظة بين تلك المشروبات، وبالتالي لا يوجد تفضيل لفعالية أحدها على الآخر. ويوضح الجدول رقم (1) مقارنة لخصائص بعض المشروبات الرياضية الشائعة مع كل من شراب الكوكاكولا وعصير البرتقال، بما في ذلك محتواها من الكربوهيدرات وطاققتها الحرارية ومحتواها من الصوديوم والبوتاسيوم. والملاحظ أن نسبة الكربوهيدرات في معظمها لا تتجاوز 7%، كما تتفاوت كمية الصوديوم والبوتاسيوم فيما بينها.

ما هو الفرق بين المشروبات الرياضية ومشروبات الطاقة؟

إن الغرض الرئيسي من المشروبات الرياضية هو تعويض السوائل المفقودة من جراء الجهد البدني خاصة في الجو الحار، ولذا فهي تراعي أن تكون أقرب ما يمكن من تركيز سوائل الجسم في الكائن الحي، حيث تحتوي - بالإضافة إلى الماء - على نسبة قليلة من الكربوهيدرات وبعض المنحلات، خاصة الصوديوم والبوتاسيوم، وبذلك فهي أقرب ما تكون إلى سائل متعادلاً أو متوازناً في تركيزه (Isotonic).

جدول رقم (١٤): مقارنة لخصائص بعض المشروبات الرياضية الشائعة مع مشروب الكولا وعصير البرتقال (حجم العلبه = ٨ أوقيات (حوالي ٢٤٠ ملي لتر)).

| نوع المشروب | نوع الكربوهيدرات | كمية الكربوهيدرات (جم) | الطاقة (كيلو سعر حراري) | الصوديوم (جم) | البوتاسيوم (جم) |
|------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|-----------------|
| جاتوريد (Gatorade) | سكروز، جلوكون، فركتوز | ١٤ | ٥٠ | ١١٠ | ٣٠ |
| باوريد (Powerade) | فركتوز، مالتوديكسترين | ١٩ | ٧٠ | ٥٥ | ٣٠ |
| أول سبورت (All-sport) | فركتوز | ١٩ | ٧٠ | ٥٥ | ٥٥ |
| هيدرافويل (Hydrafuel) | جلوكوز (بوليمر)/فركتوز | ١٦ | ٦٦ | ٢٥ | ٥٠ |
| أكسيليريد (Accelerade) | سكروز، تريليهوز، فركتوز | ٢٣ | ٩٣ | ١٢٦ | ٤٣ |
| سايتماكس (Cytomax) | فركتوز/سكروز | ١٤ | ٥٠ | ٤٠ | ٧٥ |
| ينرفت جي (Enervit G) | فركتوز، جلوكون، مالتوديكسترين، سكروز | ٢٠ | ٨٠ | ٣١ | ٣٠ |
| جي يو ٢٠ (GU 20) | مالتوديكسترين فركتوز | ١٤ | ٥٠ | ١٢٦ | ٢٠ |
| ألتيفا (Ultima) | مالتوديكسترين | ٤ | ١٦ | ٥٠ | ٧٥ |
| كوكاكولا | فركتوز، سكروز | ٢٧ | ١٠٣ | ٩ | ٠ |
| عصير البرتقال | فركتوز، سكروز، جلوكون | ٢٥ | ١٠٤ | ٦ | ٤٣٦ |

المصدر: من مصادر متنوعة ومن ملصقات المشروبات الرياضية

أما مشروبات الطاقة، فتحتوي على نسبة عالية من الكربوهيدرات، تجعل منها بطيئة التفريغ من المعدة وبطيئة الامتصاص في الأمعاء، لذا فهي تعد سائلاً عالي التركيز (Hypertonic). وبالإضافة إلى السكريات فإن مشروبات الطاقة تحتوي على منبهات الجهاز العصبي، مثل الكافيين ومادة تورين (Taurine)، وبعض الفيتامينات مثل مجموعة فيتامين ب، وبعض الأملاح وأحماض أمينية، وبعض من الأعشاب مثل الجنسنج، وجينكجو بايلوبا (Ginkgo biluba)، مع إضافة ملونات ونكهات لها. ومن أمثلة

مشروبات الطاقة ريد بل، وباور هورس، وبايسن، وغيرهم. ومشروبات الطاقة غير ملائمة على الإطلاق لتعويض السوائل المفقودة عن طريق العرق أثناء الجهد البدني، ليس لأنها بطيئة التفريغ من المعدة وبطيئة الامتصاص فحسب، بل لأن المنبهات التي تحتويها هذه المشروبات تؤدي إلى زيادة إدرار البول.

توصيات الكلية الأمريكية للطب الرياضي بشأن تعويض السوائل والجهد البدني:

أصدرت الكلية الأمريكية للطب الرياضي في عام ١٩٩٦م وثيقة علمية مهمة تتعلق بتعويض السوائل وتأثيرها على الأداء البدني وعلى مخاطر الإصابة الحرارية من جراء الجفاف وفي الحد من ارتفاع درجة حرارة الجسم. ولقد استندت هذه التوصيات على مراجعة شاملة للبحوث والدراسات في هذا المجال. في الفقرات التالية نورد خلاصة ما ورد من توصيات في تلك الوثيقة:

§ ينبغي على الأفراد المشاركين في الأنشطة الرياضية أن يتناولوا غذاءً متوازناً وأن يشربوا كفايتهم من السوائل خلال الساعات ٢٤ السابقة للأحداث الرياضية، وخاصة الفترة المتضمنة غذاء ما قبل المسابقة، لكي يضمنوا إمامة (ارتواء) ملائمة قبل المشاركة الرياضية.

§ ينبغي شرب حوالي ٥٠٠ ملي لتر من السوائل ساعتين قبل المشاركة في الجهد البدني، لكي يضمنوا إمامة كافية، وليتيحوا متسعاً من الوقت لأجسامهم لكي تخرج السوائل الزائدة عن الحاجة.

§ على الرياضيين أن يبدعوا في تناول السوائل في وقت مبكر من بداية الجهد البدني وأن يكون شرب السوائل منتظماً، حتى يتمكنوا من تعويض كل ما يفقدونه من سوائل تخرج عن طريق العرق، أو على أقل تقدير ينبغي شرب أكبر قدر ممكن من السوائل.

§ يستحسن أن تكون درجة حرارة السوائل المشروبة أدنى من درجة الحرارة الخارجية (من ١٥-٢٢ درجة مئوية)، وأن يضاف لها بعض النكهات التي تحسن من طعمها وبالتالي تشجع الرياضيين على زيادة تناولها، كما ينبغي أن تكون السوائل متوفرة في عبوات ذات حجم كاف وسهولة الاستخدام، ولا يؤدي استعمالها إلى إرباك اللاعب وشغله عن الاستمرار في النشاط الرياضي.

§ من المستحسن إضافة كمية مناسبة من الكربوهيدرات والمنحلات للسوائل المشروب في المنافسات والأنشطة الرياضية التي تدوم لأكثر من ساعة، لأنها في تلك الحالة لا تؤثر بشكل ملحوظ على سرعة انتقال السائل إلى داخل الجسم، وفي الوقت نفسه يمكنها أن تساعد على تحسين الأداء البدني. أما المسابقات والأنشطة الرياضية التي تدوم لمدة تقل عن ساعة، فلا

يوجد أي دلائل علمية تشير إلى أن هناك فروقاً في التأثير على الأداء البدني بين تناول الماء وتناول المشروبات المضاف لها المواد الكربوهيدراتية والمنحلات.

§ في الجهد البدني الذي يدوم لأكثر من ساعة، من المستحسن تناول السوائل السكرية بمعدل ٣٠-٦٠ جرام في الساعة، بغرض المحافظة على معدل عالٍ من أكسدة الكربوهيدرات وبالتالي تأخير حصول التعب. إن هذا المعدل يمكن تحقيقه من خلال شرب ٦٠٠-١٢٠٠ ملي لتر في الساعة من السوائل التي تحتوي على الكربوهيدرات بنسبة ٤-٨% (جرام لكل ١٠٠ ملي لتر). ويمكن لهذه المواد الكربوهيدراتية أن تكون على هيئة سكرية (جلوكوز أو سكروز) أو نشوية (مالتوديكسترين).

§ في الجهد البدني الذي يدوم لأكثر من ساعتين، ينبغي إضافة الصوديوم بتركيز يبلغ ٠,٥-٠,٧ جم لكل لتر ماء في السائل المشروب، لأن ذلك يساعد على تحسين مذاق السائل ويعزز بقاء السوائل في داخل الجسم، كما أن هذا الإجراء من المحتمل أن يمنع ذلك حدوث الانهيار (Collapse) الناتج عن نقص الصوديوم في الجسم (Hyponatremia) لدى بعض الرياضيين الذين يشربون كميات كبيرة من السوائل التي لا تحتوي على كميات كافية من الصوديوم.

أهم المراجع

١. الهزاع، هزاع محمد التحكم الحراري وتعويض السوائل أثناء الجهد البدني في الجو الحار. السلسلة الثقافية للاتحاد السعودي للتربية البدنية والرياضة، ١٤١٣هـ، السنة الأولى، العدد الأول: ١-٣٥.
٢. الهزاع، هزاع. تعويض السوائل أثناء الجهد البدني. وقائع الدورة التدريبية السابعة في الطب الرياضي، الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي، ١٩٩٥.
٣. الهزاع، هزاع، وآخرون. التأثيرات الفسيولوجية لفقدان السوائل لدى ناشئي كرة القدم أثناء الجهد البدني في الجو الحار. الدورية السعودية للطب الرياضي، ١٤٢٠هـ، ٣(٢): ١٢-٢٥ع.
4. Al-Hazaa, H, Al-Refae S, Sulaiman M, et al. Energy demand and fluid loss during youth soccer. In: *Science and Football*, N. O'Hata (ed.). Tokyo, Japan: Asian Football Confederation, 1995:310-326.
5. Armstrong L, Hubbard R, Jones B, Daniels J. Preparing Alberto Salazar for the heat of the 1994 Olympic Marathon. *The Phys Sportsmed* 1986, 14(3): 73-81.
6. Bar-Or O. Children's responses to exercise in hot climate: implication for performance and health. *Sports Sci Exchange* 1994, vol. 7, no. 2.
7. Burke LM. Fluid balance during team sports. *J Sports Sci* 1997, 15:287-295.
8. Carter J Gisolfi C. Fluid replacement during and after exercise in the heat. *Med Sci Sports Exerc* 1989, 21: 532-539.
9. Coleman E. Sports drink update. *Sports Science Exchange* 1988, Vol. 1 No. 5.
10. Convertino V, Armstrong L, Coyle E, Mack G, Sawka M, Senay L, Sherman W. American College of Sports Medicine position stand: Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 1996, 28 (1): i-vii.
11. Coombes J Hamilton K. The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Med* 2000, 29: 181-209.
12. Coyle E, Montain S. Benefits of fluid replacement with carbohydrate during exercise. *Med Sci Sports Exerc* (suppl.) 1992, 24: S324-S330.
13. Davis J, Burgess W. Slentz V, Bartoli W, Pate R. Effects of ingesting 6% and 12% glucose-electrolyte beverages during prolonged intermittent cycling exercise in the heat. *Eur J Appl Physiol* 1988, 57: 563-569.
14. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Water, potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. Washington, DC: National Academies Press, 2004.

15. Gisolfi C, Lambert G, Summers R. Intestinal fluid absorption during exercise. Role of sport drink Osmolality and Na⁺. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33: 907-915.
16. Greanleaf J. The body's need for fluids. In: *Nutrition and Athletic Performance*. Palo Alto, Calif: Bull Publishing Comp., 1982:34-51.
17. Greanleaf J, Brock P, Keil L, Morse J. Drinking and water balance during exercise and heat acclimation. *J Appl Physiol* 1983, 54: 414-419.
18. Hoffman J, Stavsky H, Falk B. The effect of water restriction on anaerobic power and vertical jumping height in basketball players. *Int J Sports Med* 1995, 16: 214-218.
19. Latzka W, Montain S. Water and electrolyte requirements for exercise. *Clin Sports Med* 1999, 18: 513-524.
20. Maughan R, Shirreffs S. Recovery from prolonged exercise: restoration of water and electrolyte balance. *J Sports Sci* 1997, 15: 297-303.
21. Maughan R, Merson S, Broad N, Shirreffs S. Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2004, 14: 333-346.
22. Meyer F, Bar-Or O. Fluid and electrolyte loss during exercise. The pediatric angle. *Sports Med* 1994, 18: 4-9.
23. Millard-Strafford M. Fluid replacement during exercise in the heat. *Sports Med* 1992, 13: 223-233.
24. Nadel E.: New ideas for rehydration during and after exercise in hot weather. *Sports Sci Exchange* 1988, Vol. 1, No.3.
25. Noakes T. Fluid replacement during exercise. *Exerc Sport Sci Rev* 1993, 21: 297-330.
26. Rehrer N. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sports. *Sports Med* 2001, 31: 701-705.
27. Sawka M, Chevront S, Carter R. Human water needs. *Nutrition Rev* 2005, 63: s30- s39.