軽度から中等度の脱水症、脱水を伴う熱中症にも。

経口補水液 オーエスワン® シリーズ OS-1

消費者庁許可 個別評価型 病者用食品

オーエスワン アップル風味 PETボトル（500mL/300mL）　オーエスワン PETボトル（500mL/300mL）　オーエスワンゼリー（内容量：200g）　オーエスワンパウダー500mL用（内容量：15g）　オーエスワンパウダー1L用（内容量：30g）

オーエスワンパウダーは大塚グループの通販サイト「オオツカプラスワン」でご購入いただけます。

■ オーエスワン/オーエスワン アップル風味/オーエスワンゼリーが許可を受けた表示内容

オーエスワン/オーエスワン アップル風味/オーエスワンゼリーは、脱水症のための食事療法（経口補水療法）に用いる経口補水液です。軽度から中等度の脱水症における水・電解質の補給、維持に適した病者用食品です。下記の状態等を原因とした脱水症の悪化防止・回復、脱水症の回復後も下記の状態等における水・電解質の補給、維持にご利用ください。

●感染性腸炎、感冒による下痢・嘔吐・発熱　●高齢者の経口摂取不足　●過度の発汗

また、脱水を伴う熱中症にもご利用ください。

■ さらにオーエスワンゼリーが許可を受けた表示内容

オーエスワンゼリーは、そしゃく・えん下困難な場合にも用いることができますが、医師とご相談の上、ご利用ください。

■ オーエスワンパウダーが許可を受けた表示内容

オーエスワンパウダーは、脱水症のための食事療法（経口補水療法）に用いる経口補水液用粉末です。水に溶かしてご使用ください。軽度から中等度の脱水症における水・電解質の補給、維持に適した病者用食品です。下記の状態等を原因とした脱水症の悪化防止・回復、脱水症の回復後も下記の状態等における水・電解質の補給、維持にご利用ください。

●感染性腸炎、感冒による下痢・嘔吐・発熱　●高齢者の経口摂取不足　●過度の発汗

また、脱水を伴う熱中症にもご利用ください。

■ 摂取上の注意

医師から脱水症の食事療法として指示された場合にお飲みください。医師、薬剤師、看護師、管理栄養士、登録販売者の指導に従ってお飲みください。食事療法の素材として適するものであって、多く飲用することによって原疾患が治癒するものではありません。

病者用食品とは、特別用途食品のうちで特定の疾病のための食事療法上の期待できる効果の根拠が医学的、栄養学的に明らかにされている食品として消費者庁が許可した食品です。

右記の1日あたり目安量を参考に、脱水状態に合わせて適宜増減してお飲みください。

学童～成人（高齢者を含む）	500～1000mL(g)/日
幼児	300～600mL(g)/日
乳児	体重1kg当たり 30～50mL(g)/日

注）オーエスワンゼリーの場合は、単位が（g）となります。

■ オーエスワンの電解質含有量比較

オーエスワン（OS-1）1本（500mL）のナトリウム含有量は575mg（食塩1.46g）			オーエスワン（OS-1）1本（500mL）のカリウム含有量は390mg		
味噌汁：1杯（約150mL）	（イコール）	オーエスワン（500mL）	100%オレンジジュース：1杯（約200mL）	（イコール）	オーエスワン（500mL）
（イコール）	梅干し：中1個（梅肉 約8g）		（イコール）	バナナ：1本（約100g）	

文部科学省 日本食品標準成分表2020年版（八訂）より（https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/mext_01110.html）2023年2月現在

OS-1 LINE 公式アカウント 友だち募集中!
友だち追加はこちら

Otsuka 販売者 株式会社大塚製薬工場　販売提携 大塚製薬株式会社
OS-1に関するお問い合わせ先：（株）大塚製薬工場 お客様相談センター 0120-872-873

2023年3月改訂　OSG2623C01（9182）KK

許可なく本資料・イラストを転載、引用、複製、改変、第三者へ提供することを禁じます。

過度の発汗を原因とした脱水症と

適切な水分補給

［監修］ 野坂 和則　Edith Cowan University, School of Medical and Health Sciences　教授
加藤 晴康　立教大学 スポーツウエルネス学部　教授

Otsuka 株式会社大塚製薬工場

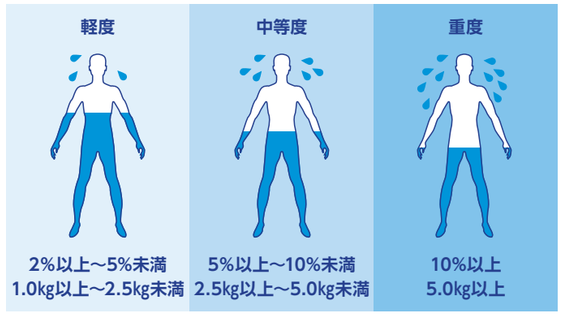
冊子の内容はこちらよりご覧いただけます

過度の発汗を原因とした脱水症とは

過度の発汗を原因とした脱水症とは、大量の汗をかくことによって体液が減少した状態であり、その程度は体重の減少率から大きく3つに分類されます（**図1**）。脱水症では、体の中で体液を多く含む臓器にも異変が起こりやすくなり、脳では集中力の低下や頭痛、消化器では食欲低下や便秘、筋肉ではしびれやこむら返りが起こりやすくなるとされています（**表1**）。

暑熱環境下や運動時では、発汗が原因で体から大量の水分が失われますが（**表2**）、汗の中には水だけでなくナトリウム等の電解質も多く含まれています。また汗中のナトリウム濃度は汗の出る速さに比例しており、特に暑熱順化が行われていない状態では、よりナトリウム濃度の高い汗をかくことが報告されています（**図2**）。過度の発汗を原因とした脱水症とは、体から多くの水と電解質が同時に失われている状態といえます。

図1　脱水症の分類



例）体重50kgの人の場合

表1　脱水症で起こりやすい体の異変

体の中で体液の多い臓器にも異変が起こりやすくなります。

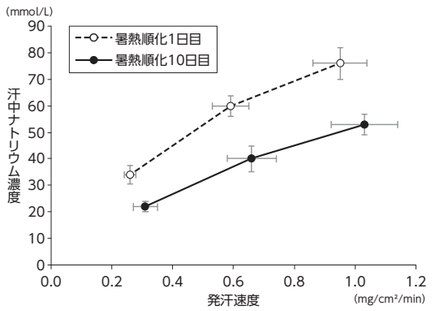
❶脳	めまい、立ちくらみ、集中力・記憶力の低下、頭痛、意識消失
❷消化器	食欲低下、悪心、嘔吐、下痢、便秘
❸筋肉	筋肉痛、しびれ、まひ、こむら返り

表2　汗中電解質濃度の例

対象と脱水条件	発汗量/時間	Na^+ (mEq/L)	K^+ (mEq/L)	Cl^- (mEq/L)	文献番号
男性7名(平均年齢47歳) バドミントン練習3時間 環境温度31℃、湿度63%	2156±727mL/3h	85±28	4.7±0.8	74±26	1
女性5名(平均年齢50歳) バドミントン練習3時間 環境温度31℃、湿度63%	1323±328mL/3h	38±20	6.4±1.9	28±16	1
男子アメリカンフットボール プロ選手12名 プレシーズントレーニング WBGT25.9±1.9℃	1.98±0.48L/h	48.2±23			2
男性8名(平均年齢24歳) 運動2時間(VO2max40%)、 環境温度38℃、湿度60%	0.89±0.08L/h	81.1±5.9	5.16±0.43	68.5±3.3	3
男子サッカー プロ選手22名 (平均年齢21歳) 試合、環境温度6～8℃、湿度50～60%	1.68±0.40L/試合	62±13			4
国代表レベルの女子サッカー選手13名 (平均年齢23歳) 練習90分、環境温度14.1±0.7℃、 湿度71±3%	0.73±0.27L/90min	43.9±15	6.1±1.1		5
成人男性12名 サウナ浴10分×5回、環境温度86～88℃		75.96±13.10	6.242±1.01	71.00±11.68	6

1) 橋本佳明, 他：臨床病理, 2007;55(11):1015-1108　2) Sandra F.G., et al : J Athletic training. 2010;45(4):364-371　3) Morgan R.M., et al : Acta physiol Scand. 2004;182:37-43　4) Maughan R. J. et al : Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2007;17(6):583-94　5) Kilding A. E. et al : Int J Sports Med. 2009 ;30(6):443-7　6) 古庄弘宣, 他：機能性食品と薬理栄養, 2017;11(2):109-120

図2　汗中ナトリウム濃度と汗の出る速さの関係



対象：健康男性8名
方法：暑熱環境下で10日間運動し、汗中ナトリウム濃度と発汗速度を測定した。値は平均値±SD。

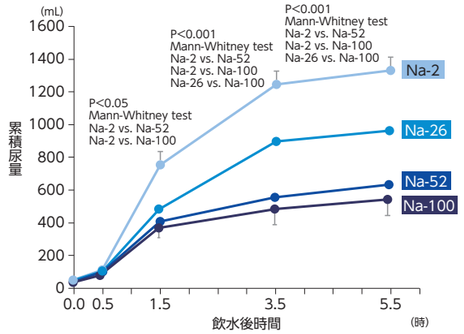
Buono MJ et al, J Appl Physiol. 2007;103(3):990-994.

「mEq＝モル数×イオンの電荷数」で示される。ナトリウムイオン（Na^+）、カリウムイオン（K^+）、クロールイオン（Cl^-）は1価のイオンであるため、1mEqは1mmolに相当する。

過度の発汗を原因とした脱水症に適した飲料のナトリウム濃度

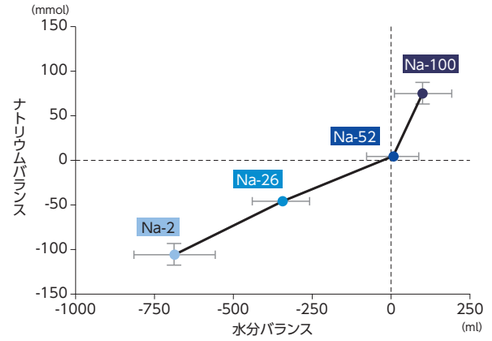
健康成人男性6名を無作為に割り付けたクロスオーバー試験で、暑熱環境下で運動して体重が平均1.9%減少する脱水を生じさせた後、水分補給に用いた飲料中のナトリウム濃度の影響をみた研究をご紹介します。2mEq/L（Na-2群）、26mEq/L（Na-26群）、52mEq/L（Na-52群）、100mEq/L（Na-100群）の4種類のナトリウム濃度の飲料を体重減少量の1.5倍量摂取し、それぞれ摂取後の累積尿量を観察したところ、飲料のナトリウム濃度が高いほど少ない傾向がみられました（**図3**）。また、水とナトリウムの出納は、飲料のナトリウム濃度が高いほど高く、水-ナトリウム出納は52mEq/Lの飲料が最も0に近い値となりました（**図4**）。

図3　飲料のナトリウム濃度と累積尿量



Maughan RJ et al, Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1995;71(4):311-319.

図4　飲料のナトリウム濃度と水-ナトリウム出納



Maughan RJ et al, Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1995;71(4):311-319.

軽度から中等度の脱水症に適した経口補水液の組成

経口補水療法（ORT：Oral Rehydration Therapy）とは、脱水症の改善を目的として経口補水液（ORS：Oral Rehydration Solution）を補給する食事療法です。

WHO(世界保健機関）が1970年代にコレラ感染による下痢に伴う脱水症に経口補水塩（ORS：Oral Rehydration Salt）の使用を推奨して以来、開発途上国を中心に大きな成果を上げてきました。その成果をもとに現在では、WHOをはじめ先進国でも経口補水療法に関するガイドラインが策定され、**表3**のような組成が推奨されています。また、経口補水液の浸透圧は、血清浸透圧（285mOsm/L）よりも低い場合に吸収速度が速くなることが知られています。

表3　各ガイドラインによる経口補水液および市販飲料の組成

成　分	Na^+ (mEq/L)	K^+ (mEq/L)	Cl^- (mEq/L)	炭水化物【ブドウ糖】(%)	クエン酸塩 (mmol/L)	浸透圧 (mOsm/L)
WHO-ORS（2002年版）※	75	20	65	1.35	10	245
ESPGHAN※※	60	20	60	1.6	10	240
米国小児科学会※※※ 経口補水療法指針（維持液）	40～60	20		2.0～2.5	⁂	
オーエスワン（オーエスワンゼリー）	50	20	50	2.5【1.8】	15*（16.2*）	約260
スポーツドリンク#	9～23	3～5	5～18	6～10		
ミネラルウォーター##	0.04～4.04	0.01～0.46				

※ World Health Organization http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/fch_cah_06_1/en/（2023年3月現在）
※※ European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition: J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.,2001; 33 Suppl. 2:S36-39
※※※ AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS Committee on Nutrition : PEDIATRICS 1985;75(2):358-361
山口規容子：小児科診療,1994;57(4):788-792　## 楊井理恵,他：川崎医療福祉学会,2003;13(1):103-109
⁂ 20～30%の塩基（酢酸、乳酸、クエン酸、重炭酸）としての陰イオンで、残りは塩素　* クエン酸塩とクエン酸の総量

J B Hunt 1, E J Elliott, P D Fairclough, M L Clark, M J Farthing, Water and solute absorption from hypotonic glucose-electrolyte solutions in human jejunum. Gut., 33: 479-483.

サウナ浴による脱水モデルにおける OS-1とミネラルウォーターによる水・電解質補給効果の比較[1)]

目　的　サウナ浴脱水モデルにて、OS-1の水・電解質補給効果を市販ミネラルウォーター（MW）と比較検討する。

対　象　次の①から③の条件を満たす健康成人12名　①年齢20歳以上の男性　②体重50kg以上で体脂肪率が25%以下の者　③試験実施医療機関においてスクリーニング検査で異常が認められない者

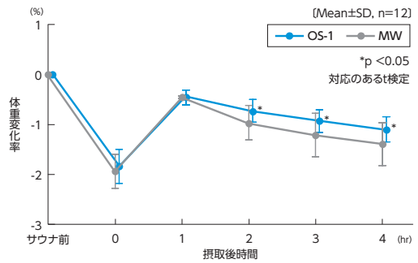
方　法　無作為に割り付けた2群からなるクロスオーバー試験。第Ⅰ期のサウナ浴実施後、OS-1群先行群6名、MW先行群6名の2群に割り付け。第Ⅰ期、第Ⅱ期の実施間隔は4日間とした。第Ⅰ期、第Ⅱ期ともに、約10分間×3回のサウナ浴終了後、30分の安静期間を経て体重を測定。体重減少分と同量の試験食品を摂取させ、摂取開始後4時間目までの間、各項目の観察を実施。

検査項目　理学的検査（体温,血圧,脈拍数）、血液学検査（Ht,Hb）、血液生化学検査（Na,K,Cl,TP,Alb,BUN,Cre,Glu,血清浸透圧）、尿検査（尿量,浸透圧,Na,K,Cl,Cre）、FENa値、電解質出納（Na,K,Cl）および水分出納

統計解析　試験食品の差を対応のあるt検定により検討。有意水準は両側5.0%未満とした。

結果1　体重変化率

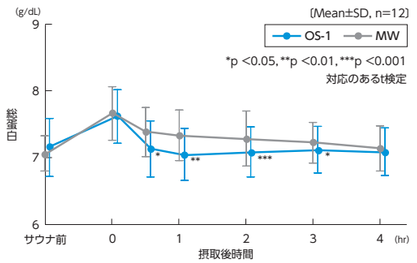
サウナ浴により体重は約2%減少し、OS-1群、MW群ともに摂取開始1時間後には−0.5%まで回復しました。その後の3時間の体重は徐々に減少しましたが、OS-1摂取群において減少の程度がMW群に比べて小さく、摂取開始2、3、4時間後では両群間に有意差が認められました。



POINT：脱水により体重減少が起こりますが、水分補給によって体重は増加します。しかし、その後の尿や汗および不感蒸泄による水分の喪失量が多いほど、体重減少も大きくなります。

結果2　血清総蛋白質濃度

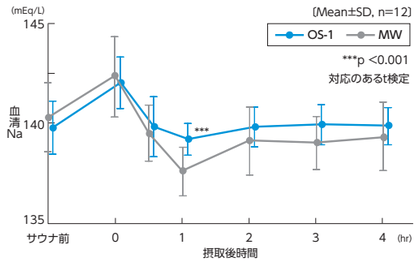
血清総蛋白質濃度はサウナ浴により上昇が認められましたが、OS-1群では摂取0.5時間後には7.1±0.4g/dLと前値である7.2±0.4g/dLとほぼ同じ値にまで回復しました。一方、MW摂取によっても血清総蛋白質濃度は時間とともに減少しましたが、前値付近まで回復したのは摂取開始4時間後であり、摂取開始0.5、1、2、3時間後において両群間に有意差が認められました。



POINT：脱水により血液中の水分も少なくなるので、血清総蛋白質は濃縮され、濃度が上がります。脱水が改善されると、血液中の水分が増加し血清総蛋白質の濃度は低下します。

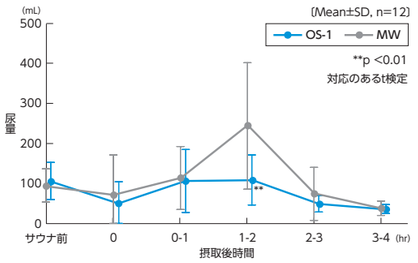
結果3　血清ナトリウム濃度

血清ナトリウム濃度は、サウナ浴により上昇しましたが、OS-1またはMW摂取により、0.5時間後ではともにサウナ浴前の値付近まで回復しました。しかし、MW摂取群においてはその後さらに低下し、摂取1時間後には前値(140±2mEq/L）を下回り、OS-1摂取群に比べて低い値を示し、有意差が認められました。



結果4　尿量

MW摂取後の尿量は、摂取開始1〜2時間後においては243±157mLとなり、OS-1摂取の109±64mLに対し有意差が認められました。また、試験開始4時間後までの尿量の合計はOS-1摂取で300±140mL、MW摂取で469±272mLとなり、有意差が認められました。



POINT：過渡の発汗を原因とした脱水では、相対的にナトリウムよりも水が多く失われ、血中ナトリウム濃度はやや上昇します。脱水が改善されることにより、血清ナトリウム濃度は元の値に戻ります。血清ナトリウム濃度が脱水前の値を下回ることは、血液が過剰に稀釈されたことを示しますが、この場合ナトリウム濃度の低い尿を多く排泄することで、血清ナトリウム濃度を元に戻そうとする機能が働くため、結果として尿量が増え、それに伴い体重が減少します。

1) 松隈京子ほか、薬理と治療　2003：31：869-884.（表示許可時評価資料）　本研究は株式会社大塚製薬工場の支援により行われました。

暑熱環境下での運動による脱水モデルにおける OS-1とミネラルウォーターによる水・電解質補給効果の検討[2)]。

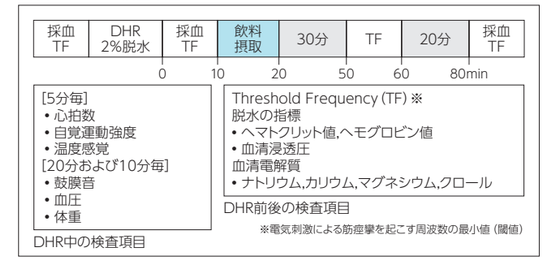
目　的　運動による脱水モデルにて、OS-1とミネラルウォーター（Water）の水・電解質補給効果および筋痙攣に及ぼす影響を検証する。

対　象　健康成人男性10名

方　法　無作為に割り付けた2群からなるクロスオーバー試験。第Ⅰ期のダウンヒルランニング（DHR）の後、OS-1先行群5名、Water先行群5名の2群に割り付け、脱水による体重減少分(2%）と同量の試験食品を摂取させ、各項目の観察を実施。第Ⅰ期、第Ⅱ期の実施間隔は1週間とした。

統計解析　二元配置反復測定分散解析（ANOVA）を用いて、DHR前、直後、50および80分後の試験食品間のTFの変化を比較した。DHR中の他の測定値の変化、DHR前後、および80分後の血液脱水パラメータ、血清電解質濃度の変化も、二元反復測定ANOVAを用いて条件間で比較した。統計的有意性をp<0.05に設定した。

試験デザインと検査項目



結果1　脱水の指標と血清電解質濃度の変化

ミネラルウォーター（Water）を摂取した群では、OS-1摂取群に比べて血清ナトリウムおよびクロール濃度が運動80分後（水分摂取60分後）に有意に低下しました。

		運動前	運動直後	80分後	ANOVA
ヘマトクリット (%)	Water	47.3±2.7	48.2±2.1	47.6±1.8	F=2.37
	OS-1	46.3±1.6	47.8±2.0*	45.6±1.1	p=0.12
ヘモグロビン (g/dl)	Water	15.3±1.1	15.9±0.9*	15.4±0.7	F=2.91
	OS-1	15.5±0.8	16.1±0.7*	15.1±1.2	p=0.08
血清浸透圧 (mOsm/kg H_2O)	Water	290.9±5.4	296.2±3.5*	285.0±3.4*	F=7.73
	OS-1	292.3±5.4	296.2±3.5*	294.0±2.8	P=0.004 †
血清ナトリウム濃度 (mmol/L)	Water	141.7±1.5	142.3±1.9	138.4±1.7*	F=33.85
	OS-1	141.8±0.9	142.6±1.4	141.8±1.0	P=0.001 †
血清カリウム濃度 (mmol/L)	Water	4.5±0.4	4.4±0.3	4.0±0.4*	F=1.51
	OS-1	4.5±0.4	4.4±0.4	4.2±0.4	p=0.24
血清マグネシウム濃度 (mmol/L)	Water	0.88±0.02	0.87±0.02	0.84±0.02*	F=1.35
	OS-1	0.88±0.04	0.86±0.04	0.85±0.05*	p=0.28
血清クロール濃度 (mmol/L)	Water	101.0±1.1	102.6±2.3*	99.5±2.1*	F=19.51
	OS-1	101.9±1.3	103.7±1.5*	103.3±1.5*	P=0.001 †

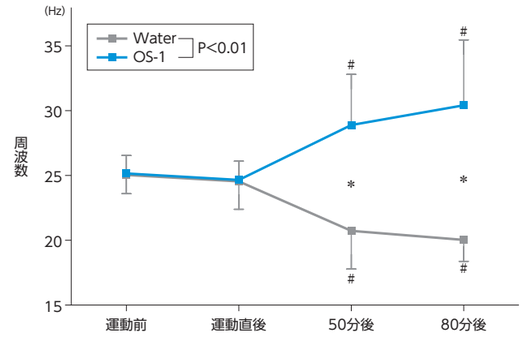
* ベースライン（運動前）と比較し有意差あり（p<0.05）　† WaterとOS-1の間で有意差あり（p<0.05）

POINT：これはミネラルウォーター摂取によって、ナトリウムとクロールが希釈されたことが原因と考えられます。

結果2　電気刺激による筋痙攣を起こす周波数の最小値（閾値）の変化

電気刺激による筋痙攣を起こす周波数の最小値（閾値）を調べた*ところ、運動前と運動直後では変化がありませんでした。しかし、運動後にミネラルウォーターを摂取すると、運動前後と比べて閾値が有意に低下し、OS-1摂取群では逆の結果となりました。

＊下腿三頭筋に対し、次第に周波数を上げながら電気刺激をくりかえしていくと、筋痙攣を生じる。そのメカニズムを用いて、筋痙攣が起こる周波数の最小値（閾値）を筋痙攣の起こりやすさの指標として用いた。筋痙攣が起こる周波数が低下すれば、筋痙攣が起こりやすくなったことを、逆に筋痙攣が起こる周波数が上昇すれば、筋痙攣が起こりにくくなったことを示している。



＊ベースライン（運動前）と比較し有意差あり（p<0.05）
＃OS-1/ミネラルウォーター間で有意差あり（p<0.05）
ANOVA

POINT：ミネラルウォーター摂取による血清電解質濃度の低下(電解質の不足）が、筋痙攣の閾値の低下に関与する可能性が示されました。

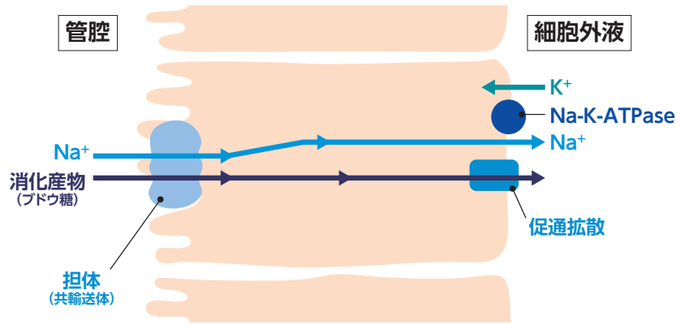
2) Lau WY et al, BMJ Open Sport & Exercise Medicine 2019;5:e000478.　本研究は株式会社大塚製薬工場の支援により行われました。

経口補水療法の科学的根拠

小腸の吸収部位の表面には、ナトリウムとブドウ糖の共輸送体（SGLT-1：Sodium Glucose co-Transporter 1）が存在します。ナトリウムとブドウ糖がある一定の比率で同時に存在するときにナトリウムとブドウ糖の吸収速度が速まり、それに伴って水分の吸収速度も速くなることが確認されています（**図5**）。このため軽度から中等度の脱水症における水分補給には、適切な組成の経口補水液の使用が必要とされます（**P3参照**）。

図5　経口補水療法の理論的根拠

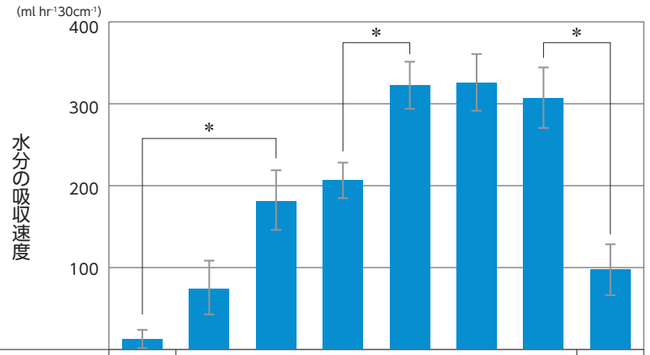
【消化産物（浸透圧活性物質）とNa⁺の共輸送体による吸収】



寺脇博之ほか：Medical Practice, 17（臨時増刊号）,111,2000.より作成

健康成人の空腸30cmを生理食塩液と5%ブドウ糖液との混合液で灌流したときの水分吸収速度をみた研究では、5%ブドウ糖液や生理食塩液単独に比べて、両液を一定の比率で混合した場合に吸収速度が最も速くなるという結果が示され、水分の吸収に対してブドウ糖とナトリウムの濃度が影響を与えることが確認されています(**図6**)。

図6　小腸での水分吸収におけるナトリウムとブドウ糖の配合比率



灌　流　液	生食液	混合液（生食液−5%ブドウ糖液）						5%ブドウ糖
ブドウ糖濃度(%)	0	0.1	0.25	0.5	1	1.5	2.5	5
被 験 者 数	15	8	8	14	11	12	19	6

*P<0.01 (paired t test)

生理食塩液単独および混合液（生理食塩液と5%ブドウ糖液）からの水分吸収速度
初期灌流速度30mL/min、灌流腸管の長さ30cm、値：平均値±SE.

Sladen GE, Dawson AM, Clin Sci. 1969：36：119-132.より作成

野坂 和則
Edith Cowan University
（Australia）

加藤 晴康
立教大学

さいごに

運動や肉体労働、暑熱環境下において、私たちの体は「皮膚への血流増加による空気への熱伝導」および「汗の蒸発（気化熱）」を利用して体温の上昇を抑える働きを有しています。しかしながら、大量の汗をかくことによる体液の喪失（過度の発汗を原因とした脱水症）では、これらの体温上昇を抑える働きが低下し、脱水症だけでなく熱中症のリスクも増大します。そのため、過度の発汗を原因とした脱水症では、飲料の電解質濃度に留意した適切な水分補給が重要となります。

本冊子では、脱水時における経口補水液とミネラルウォーターの水・電解質補給効果を比較したエビデンスとともに、過度の発汗を原因とした脱水症における適切な水分補給のポイントをご紹介しました。脱水対策にお役立ていただければ幸いです。

過度の発汗を原因とした脱水症における適切な水分補給のポイント

1　過度の発汗を原因とした脱水症に必要な電解質を含んでいること
- 電解質濃度が低いと体液が薄まり尿量が増える

2　吸収速度を高める配慮がされていること
- ナトリウムとブドウ糖のモル比が1:1〜1:2から大きく逸脱しない
- 低浸透圧である（285mOsm/L未満）

3　水・電解質補給効果の科学的根拠が明らかになっていること