

長野市薬剤師会
平成30年度 第4回生涯教育講座

**夏場にも役立つ
経口補水療法**
(Oral Rehydration Therapy ; ORT)

～小児急性胃腸炎診療ガイドラインを含めて～

2018年7月10日(火) 19:15～20:45
ホテル国際21 藤の間

(株)大塚製薬工場
OS-1事業部 学術担当
利根 義人

本日の内容

- 熱中症関連のおはなし
- 体液管理の基礎知識
 - ①からだに占める水分の割合とNaイオン濃度
 - ②からだは上手に体液の出入りを調節している
- 脱水の考え方とその対処方法について
 - ①脱水になる二つのタイプ
 - ②高齢者が脱水になりやすい理由
 - ③水分だけでは脱水が改善しない場合もある
- 経口補水療法(ORT)の有用性について
 - ①ORTの理論的根拠と歴史的背景
 - ②関連製品情報・日本初の公的ガイドライン
 - ③状態に応じた適切な飲料選択の考え方

熱中症の分類と病態、対処法				熱中症の基礎
日本救急医学会「熱中症に関する委員会」の推奨する分類 日本救急医学会熱中症分類2015				
	症状	重症度	治療	臨床症状からの分類
I度 (応急処置と見守り)	めまい、立ちくらみ、生あくび 大量の発汗 筋肉痛、筋肉の硬直(こむら返り) 意識障害を認めない(JCS=0)	通常は現場で対応可能 →場所での安眠、体液喪失部、経口的に水分とNaの補給	Ⅰ度の症状が徐々に改善している場合のみ、現場の応急処置と見守りでOK	熱けいれん 熱失神
II度 (医療機関へ)	頭痛、嘔吐、倦怠感、虚脱感、集中力や判断力の低下(JCS≤1)	医療機関での診察が必要→体温管理、安静、十分な水分とNaの補給(経口摂取が困難なときは点滴にて)	Ⅱ度の症状が出現したり、Ⅰ度に改善が見られない場合、すぐ病院へ搬送する(周囲の人が判断)	熱疲労
III度 (入院加療)	下記の3つのうちいずれかを含む (C) 中枢神経症状(意識障害 JCS≥2、小脳症状、痙攣発作) (H/K) 肝・腎機能障害(入院経過観察、入院加療が必要な程度の肝臓または腎臓症) (D) 血液凝固異常(急性期に診断基準(日本救急医学会)にてDICと診断)⇒III度の中でも重症型	入院加療(場合により集中治療)が必要 →体温管理 (体表冷却に加え体内冷却、血管内冷却などを追加) 呼吸、循環管理 DIC治療	Ⅲ度か否かは救急隊員や、病院到着後の診察・検査により診断される	熱射病

日本救急医学会 熱中症に関する委員会: JJAAM, 2014; 25: 846-862
監修 昭和大学病院 救急医学科 三宅 康史

1. 熱中症関連のお話

① 熱中症の分類と病態、対処法

- 熱中症(1999年に新分類として公表)

新分類	旧分類
I度(応急処置と見守り)	⇔ 熱痙攣、熱失神
II度(医療機関へ)	⇔ 熱疲労
III度(入院加療)	⇔ 熱射病

<参考> 日本救急医学会 熱中症分類2015
日本救急医学会 熱中症に関する委員会: JJAAM, 2014; 25: 846-862

1. 熱中症関連のお話

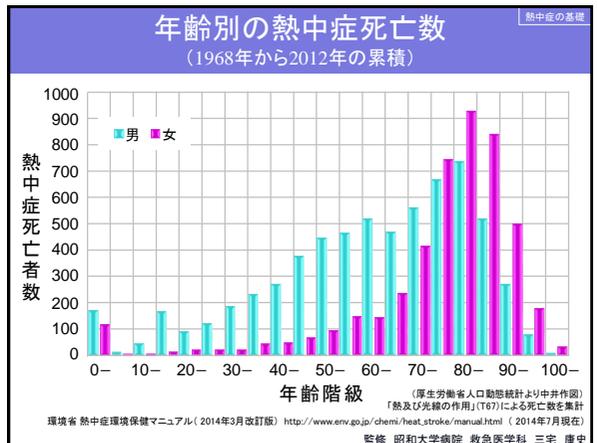
② 熱中症とは

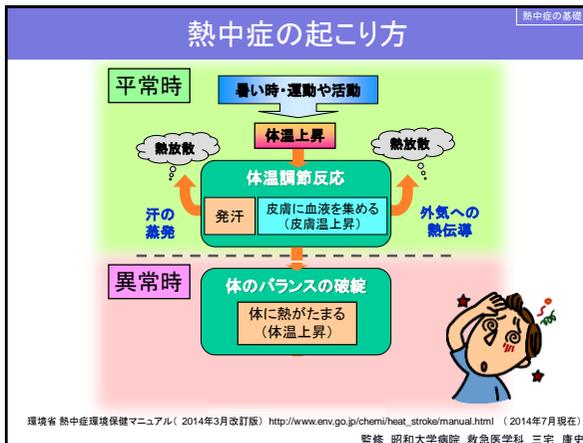
★暑熱環境下で発生する生体の障害を熱中症と総称する¹⁾

★熱中症の特徴²⁾

- ・高温環境下で、体内の水分や塩分(ナトリウムなど)のバランスが崩れたり、体内の調整機能が破綻するなどして、発症する障害の総称
- ・死に至る可能性のある病態
- ・予防法を知っていれば防ぐことができる
- ・応急処置を知っていれば救命できる

1) 中村俊介, ほか「救急医学」2009; 33(10): 1465-1489
2) 環境省 熱中症環境保健マニュアル(2014年3月改訂版) http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual.html (2014年7月現在)





1. 熱中症関連のお話

④ 熱中症の起こり方

1) 平常時: 体温調節反応

- ★発汗 ⇒ 水分の気化熱としての熱放散
- ★皮膚温上昇 ⇒ 外気への熱伝導

2) 異常時: 体のバランス破綻

- ★発汗できなくなる(体液量保持優先?)
- ★皮膚に血液を送り込む余裕がない
⇒ 体に熱がたまる
⇒ 体温上昇
⇒ 熱中症

1. 熱中症関連のお話

⑤ 熱中症を引き起こす条件

1) 環境側の要因

; 気温、湿度、風、日差し等

2) からだ側の要因

; 高齢者、持病、脱水等

3) 行動による要因

; 激しい運動、水分補給不足

1)、2)、3)の要因が多いほど、熱中症を引き起こす可能性あり。

1. 熱中症関連のお話

⑥ WBGT(湿球黒球温度; Wet-Bulb Globe Temperature)

★気温、湿度、輻射熱の3因子を取り入れた

★スポーツ活動や労働時の熱中症要望の温度指標

・リアルタイムにWBGTを表示する手持ち型の測定装置もある

・黒球温度計がない場合は、湿球温度と乾球温度を参考にする。

1. 熱中症関連のお話

⑦ 気温だけでなく、暑さ指数に注目; WBGT

1) 気温、湿度、輻射熱⇒計算式; WBGT値

・屋外: $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$

・屋内: $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.3 \times \text{黒球温度}$

2) 厚生労働省ホームページ「熱中症を防ごう」より

気温と相対湿度に基づいたWBGT表

WBGT値; 注意 (25°C未満)

警戒 (25~28°C未満)

嚴重警戒 (28~31°C未満)

危険 (31°C以上)

厚生労働省ホームページより <<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/06/d/h0816-1b.pdf>> 2017年8月上旬入手

1. 熱中症関連のお話

⑧ 熱中症死亡事故80例の気温と湿度; 3点注目

1) WBGT上昇⇒死亡者数(気温のみで判断できない)

2) WBGT31°C以上の死亡者数0は何故?

3) WBGT基準からかけ離れた寒冷環境下で熱中症? (気温約6°C、相対湿度約40%)

⇒ 服装や装備の影響も考慮する必要がある

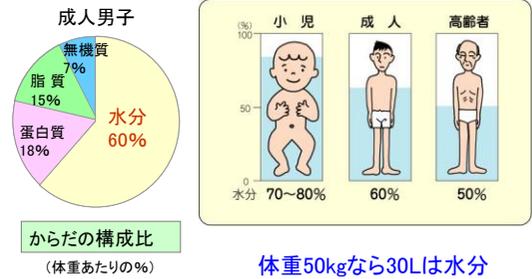
出典: 熱中症を予防しよう-知って防ごう熱中症、(教団)日本スポーツ復興センター・学校災害防止調査研究委員会
<http://www.jpnpsport.go.jp/anzen/Portals/0/anzen/kenko/youhou/pdf/nettyuusyoi/27nettyuusyoi_p6_8.pdf>

1. 熱中症関連のお話

- ⑨ 暑くなり始めと「大量の発汗」は要注意
- 1) 軽い発汗であれば、Naの薄い汗が出る。
(導管でNaが十分再吸収されるから)
 - 2) 大量の発汗ではNaの濃い汗がでる
(導管でのNa再吸収が追いつかない状態)
- <参考: 暑熱順化により、Na再吸収能力は向上する>

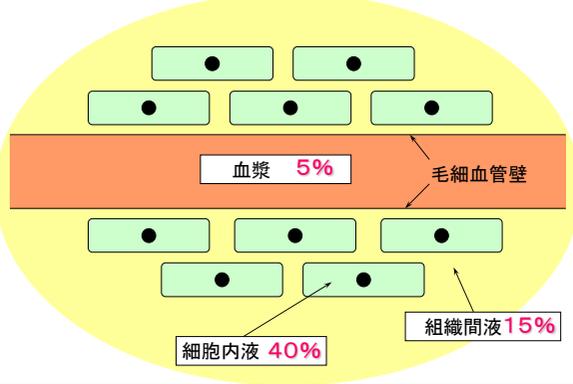
からだに占める体液の割合は？

体重の約60%は水



監修: 日本医科大学腎臓内科 飯野靖彦

体重の60%が水分、その内訳は？



2 体液管理の基礎知識

- ② 細胞外液は、抱き込まれた太古の海
- 1) 原始の海; Na約005mEq/L (細胞内液のNa濃度)
 - 2) 太古の海; Na約140mEq/L (細胞外液のNa濃度)
<脊椎動物が上陸を開始したころ>
 - 3) 現在の海; Na約500mEq/L
- 「太古の海的环境」を内部環境として維持できるように進化できた生物が上陸できた。

2 体液管理の基礎知識

- ③ からだは、上手に水の出入りを調整している
- 1) 入る水; 飲み物 (約1000mL) + 食べ物 (約1000mL) = 約2000mL
 - 2) 出る水; 尿 (約1000mL) + 大便 + 不感蒸泄 (約1000mL) = 約2000mL
- 注) 汗は、特別支出
- 3) 1日当たりの水分摂取量と水分排泄量は、±0
 - 4) 細胞外液は、「太古の海(食塩0.9%相当)」

食事から得られる水分

食事からは栄養だけでなく水分も取っています。

水分量 約320ml
塩分量 約3.0g

× 1日 3食 =

水分量 約960ml
塩分量 約9.0g



臨床現場における脱水の 現状と課題

医療従事者の介在が不可欠
患者や家族にとって負担

現状 下痢・嘔吐・発熱・発汗

↓

末梢血管より水・電解質輸液を点滴

↓

軽度から中等度の脱水症が相対的に増加
仮入院、外来で治療できるケースが多い

課題 輸液なしで切り抜けられないか

在宅など幅広い場所で簡便に用いられ、かつ輸液と同等な効果が得られる方法はないのだろうか？

経口補水療法 (ORT)

・ORT (Oral Rehydration Therapy)

資料 知光: 機能性食品と薬理栄養 2003; 1(1): 33-43 を参考に作成

4 経口補水療法(ORT)の有用性

① ORTは、20世紀の最大の医学上の進歩
(The Lancet; August, 1978)

- ・ORTは、静脈内注射に匹敵する(コレラ患者写真)
(小児内科 Vol.17 No.3 1985)

② ORTの歴史

- ・開発: 1940年代、米国Yale大学の小児科で臨床使用開始
- ・認識: 1968年 タツカ・カルカッタでコレラ患者にORS有効性が明らかに
- ・普及: 1971年、バングラデシュ、コレラの死亡率30%→3.6%
- ・発達: 1985年、米国小児科学会ガイドライン(1996年改訂)
1992年、欧州小児栄養消化器肝臓学会(2000年改訂)

経口補水を受けるエジプトの子ども



Mfg. Date Lot/Chk. No.

ORAL REHYDRATION SALTS

Each sachet contains the equivalent of:
Sodium Chloride 0.5 g.
Potassium Chloride 1.5 g.
Sodium Citrate, anhydrous 2.0 g.
Glucose Anhydrous 20.0 g.

DIRECTIONS
Dissolve in ONE LITRE of drinking water.

To be taken orally -
Infants - over a 24 hour period
Children - over an 8 to 24 hour period,
according to age or as otherwise
directed under medical supervision.
CAUTION: DO NOT BOIL SOLUTION

経口補水塩 (ORS) のパッケージ

MMWR2003;52 (No. RR-16) (表紙から抜粋)

4 経口補水療法(ORT)の有用性

③ 米国疾病管理予防センター(CDC)のガイドライン紹介

④ ORTの理論的根拠

- 1) 健康成人の水分動態
経口摂取物 + 消化液: 6,500ml/日
↓
遠位回腸 : 1,500ml/日
↓
結腸 : 250ml/日
- 2) 小腸絨毛の上皮細胞の冊子縁膜にある共輸送担体 (SGLIT 1)
- 3) ナトリウム・ブドウ糖共輸送機構 (コレラやロタウイルス感染の下痢時にも機能している)

4 経口補水療法(ORT)の有用性

⑤ 小腸における至適ブドウ糖濃度範囲

- 1) ブドウ糖濃度1.0~2.5%; 水分吸収速度・速い (ヒト腸管30cm灌流実験の結果から)
G. E. Stenden and A. M. Dawson; Clin. Sci. 1969; 36: 119-132 (一部改変)
- 2) 海外のORSガイドラインのブドウ糖濃度 (%)

⑥ 海外のORSガイドラインにみるNa⁺とK⁺濃度

- 1) Na⁺; 開発途上国は高め、先進国は低め
- 2) K⁺; 国やエリアに関わらず一定

市販の経口補水液(ORS)および広く 摂取されている飲料の組成

溶 液	炭水化物 (g/L)	ナトリウム (mmol/L)	カリウム (mmol/L)	塩素 (mmol/L)	塩基* (mmol/L)	浸透圧 (mOsm/L)
経口補水液						
世界保健機構 (WHO) (2002年)	13.5	75	20	65	30	245
WHO (1975年)	20	90	20	80	30	311
欧州小児消化器病・肝臓病・栄養学会 (ESPGHAN)	16	60	20	60	30	240
Enfalyte®†	30	50	25	45	34	200
Pedialyte®‡	25	45	20	35	30	250
Rehydralyte®‡	25	75	20	65	30	305
Ceralyte®**	40	50~90	20	NA††	30	220
広く摂取されている飲料 (下痢治療には不適切)						
アップルジュース†††	120	0.4	44	45	NA	730
ココロア®†††† クラッシュ	112	1.6	NA	NA	13.4	650

* 炭素または指定される重炭酸塩 (例: 乳酸塩、クエン酸塩、リン酸塩)
† Mead-Johnson Laboratories: ニュージャーシー州プリンストン。追加情報は<http://www.meadjohnson.com/products/lorca-infant/enfalyte.html>にて入手可能。
‡ Ross Laboratories (Abbott Laboratories): オハイオ州コロンバス。Flavored/Freeze Pop Pedialyteのデータは同一。追加情報は<http://www.pedialyte.com>にて入手可能。
§ Cera Products, L.L.C.: メリーランド州ジェサップ。追加情報は<http://www.ceralyte.com/index.html>にて入手可能。
†† 併用しない (Not applicable).
††† 米国産飲料の塩化ナトリウムの基準を満たしている。
†††† コカコーラ株式会社。ジョージア州アトランタ。数字には瓶詰めにも用いられる地域の水に存在すると考えられる電解質を含まない。塩基=リン酸塩。

MMWR 2003; 52 (No. RR-16), p-12の一部改変

経口補水療法(ORT)に関する解説書・小児科誌

急性下痢症患者の糞便中電解質の濃度

	電解質の濃度			
	Na+ (mEq/L)	K+ (mEq/L)	Cl- (mEq/L)	重碳酸イオン (mEq/L)
コレラ成人患者便	124	16	90	48
コレラ小児患者便	101	27	92	32
非特異的下痢(小児)	56	25	55	14

小林 健二:Medicina 2003;40(11):1888-1892, (一部改変)



小児急性胃腸炎診療ガイドライン 2017年版

小児急性胃腸炎 診療ガイドライン 2017年版

Guidelines for the Management
of Acute Gastroenteritis in Children

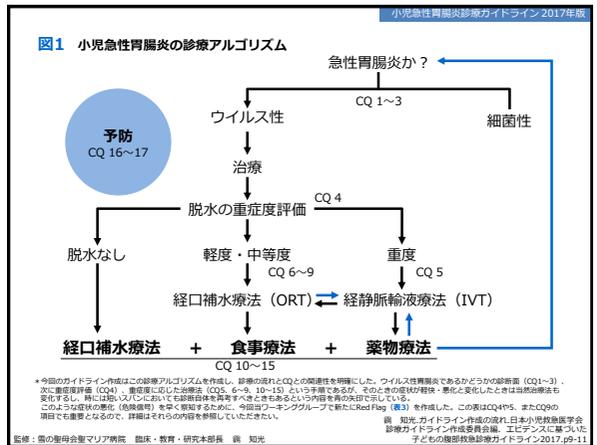
日本小児救急医学会
診療ガイドライン作成委員会編

簡略版

日本小児救急医学会
http://www.convention-access.com/jsep/

監修 鶴 知光
聖の聖母会聖マリア病院
臨床・教育・研究本部長

Otsuka 株式会社大塚製薬工場



小児急性胃腸炎診療ガイドライン 2017年版

小児急性胃腸炎診療ガイドライン 2017年版

- 第 1 章 診断と検査
- 第 2 章 重症度評価と輸液療法
- 第 3 章 小児急性胃腸炎の治療1 経口補水療法
- 第 4 章 小児急性胃腸炎の治療2 食事療法
- 第 5 章 小児急性胃腸炎の治療3 薬物療法
- 第 6 章 小児急性胃腸炎の予防と教育

監修: 聖の聖母会聖マリア病院 臨床・教育・研究本部長 鶴 知光

小児急性胃腸炎診療ガイドライン 2017年版

第 3 章 小児急性胃腸炎の治療1 経口補水療法

CQ 6

脱水のない、もしくは中等度以下の脱水のある小児急性胃腸炎に対する初期治療として、経口補水療法は推奨されるか?

推 奨

脱水のない、もしくは中等度以下の脱水のある小児急性胃腸炎に対する初期治療としては、経静脈輸液療法よりも経口補水液による経口補水療法が推奨される。また経口補水療法は、嘔吐や下痢の症状が始まったら、速やかに自宅で開始することが推奨される。(1-A)

監修: 聖の聖母会聖マリア病院 臨床・教育・研究本部長 鶴 知光

第3章 小児急性胃腸炎の治療1 経口補水療法

CQ 7 軽度～中等度の脱水のある小児急性胃腸炎に対する初期治療として、どのように経口補水液を投与することが推奨されるか？

推奨

軽度～中等度の脱水のある小児急性胃腸炎に対する初期治療として、4時間以内に不足分の水分を経口補水液で経口摂取することが推奨される。(1-C) **表7**参照

第3章 小児急性胃腸炎の治療1 経口補水療法

CQ 8 嘔吐症状がある小児急性胃腸炎に対して経口補水療法は推奨されるか？

推奨

嘔吐症状がある小児急性胃腸炎に対しても経口補水液による経口補水療法は推奨される。(2-B)

経口補水療法について

各ガイドライン等で推奨されているORSと本邦で入手可能な主なORSの組成

	Na (mmol/L)	Cl (mmol/L)	K (mmol/L)	Glucose (%)	Citrate (mmol/L)	Lactate (mmol/L)	浸透圧 (mOsm/L)
WGO	75	65	20	1.35	10	—	245
WHO	75	65	20	1.35	10	—	245
NICE	—	—	—	—	—	—	240～250
ESPGHAN	60	—	20	1.3～2.0	10	—	200～250
AAP*	40～60	—	20	2.0～2.5	**	—	—
OS-1**	50	50	20	1.8	15	—	260
アクアライト® ORS	35	30	20	1.8	—	—	200
ソリダ®-T配合 顆粒2号	60	50	20	1.8	11.3	—	249
ソリダ®-T配合 顆粒3号	35	30	20	1.7	11.3	—	200

WGO: World Gastroenterology Organisation, WHO: World Health Organization, NICE: National Institute for Health and Care Excellence, ESPGHAN: European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, AAP: American Academy of Pediatrics
*CDC (米国疾病管理予防センター) の推奨では、推奨されるORSの組成については記載されていないため、AAP (米国小児科学会) で推奨されたORS組成について掲載した。また国内における患者教育のため、医薬品名のみを掲載している。
**20～30%の浸透圧 (砂糖、乳糖、クエン酸、濃炭酸) としての降イオンで、残りは塩素。
***OS-1は2016年に組成内容がリニューアルされた。

眞 知光 本ガイドラインの特典 (特に経口補水療法に関して)。
日本小児科医学会 診療ガイドライン作成委員会編
エビデンスに基づいた子どもの腹部救急診療ガイドライン2017:67-8

4 経口補水療法(ORT)の有用性

⑦ 状態に応じた適切な飲料選択 (適材・適時)

- 1) 日常生活・健康状態 ; 水・お茶
 - 2) 軽い運動・入浴等 ; スポーツ飲料
 - 3) 発熱 ; Na⁺少なめORS
 - 4) 下痢・嘔吐・大量発汗; 推奨組成のORS
- ※ 状態が改善したら、4)→3)→2)→1)

谷口英喜: 小児の栄養療法 小児患者の下痢・嘔吐・発熱にともなう脱水状態をどう対応するか
臨床栄養 122:524-530. 2013 より一部引用改題