熱中症と脱水

体温調節のしくみ

熱産生
筋運動、基礎代謝　等

直射日光などからの熱

熱放出
皮膚のラジエーター作用
血管拡張、発汗
気温、湿度など環境因子

体温は脳の体温調節中枢の働きで、産生と放熱のバランスが取られ、約３７℃に保たれる。

熱中症の病態

スポーツ活動
筋活動↑、筋血流↑

環境要因
高気温、高湿度、直射日光、照り返し

体温上昇

末梢血管拡張 → 発汗

皮膚血流量増加・・・暖かい血液を皮膚に送る
↓
血液が全身に行きわたる
↓
一時的に循環血液量が相対的に減少
↓
脳血流量低下（脳貧血）
↓
めまい、立ちくらみ、意識消失

熱失神

汗腺が開き発汗増加・・気化熱を奪い皮膚温低下
↓
血液中の水分減少、血液濃縮 → **口渇**
↓
さらに発汗
↓
水分だけでなく、ナトリウムを主とした電解質減少
↓
脱水症
← 大量に水だけ摂取すると
↓
急激に塩分（電解質）が薄まった血液
↓
脚や腕の筋肉の攣り（こむらがえり）が発生

熱けいれん　　**Ⅰ度**

脱水進行、循環血液量↓

水中毒
発汗で大量に血液中の電解質が喪失した状態に大量に水のみを飲んだ場合、血液が急激に薄まり、ナトリウム濃度が低下する。水分量が足りてなくても脳は足りていると判断し、尿排泄増加や口渇感がなくなる。血管内の水分が細胞内に移動し、最悪の場合、脳浮腫や肺水腫で死に至る場合もある。
水だけでなく塩分補給が重要である。

内臓血流↓、脳血流↓、筋疲労
全身倦怠感、吐き気、嘔吐、腹痛、頭痛　など
体温は４０℃を超えない

熱疲労　　**Ⅱ度**

循環不全進行

皮膚血流↓、発汗停止、皮膚乾燥
体温上昇（40℃以上）、
意識障害、全身のけいれん

全身の臓器の機能↓、死亡の可能性　**熱射病**　　**Ⅲ度**

熱中症が起こる仕組み

ヒトの身体の中では、いつも熱が作られています（産熱）

この熱を身体の外に逃がすことで（放熱）
体温は36～37℃に保たれています

しかし、運動など身体を活発に動かすと
筋肉でたくさんの熱が作られ、体温は上がります

また、たとえ活発に身体を動かさなくても、暑いところにいたり
日差しや照り返しで体温が上がることがあります

体温が上がると、身体の表面（皮膚の下）に流れる血液の量が増えて
体内の熱を身体の外に逃がしやすくなります

血液が身体全体に行き渡るため
一時的に血液が足りなくなり、血圧が下ることがあり

その時、脳に十分な血液が送られず酸欠状態になり
めまいや立ちくらみを起こしたり、意識を失うことがありま

熱失神

これが「熱失神」です

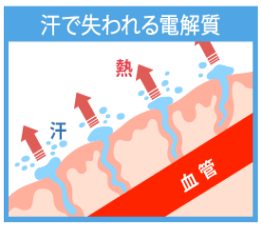
著しく体温が上昇する時には
汗をかくことでも体内の熱を外に逃がします

汗をかいて体内の水分を失った時
十分に水分を摂らないと、脱水状態になります

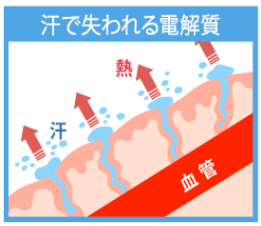
脱水状態が続くと、全身倦怠感、悪心・嘔吐、頭痛などの
症状が見られるようになります

熱疲労

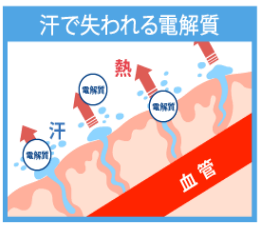
これを熱疲労といいます



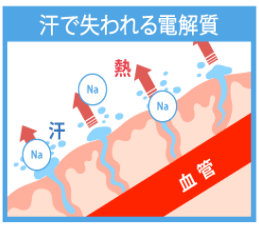
汗は血液から作られます



汗が蒸発することで、効率よく身体の中の熱を外に逃がし
体温を下げることができます



汗の中には、電解質（イオン）が含まれており
汗をかくと水分だけでなく電解質も失われま

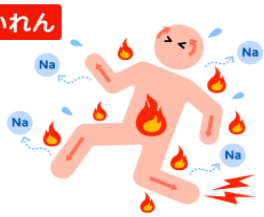


汗で最も失いやすい電解質は
血液中に最も多いナトリウム、つまり塩分です

そのため、汗をかいた時に水だけを飲んで塩分を補充しないと
身体の中の塩分が不足してしまいます

塩分は筋肉の収縮を調節する役割があるため、塩分が足りないと
手足がつるなど、筋肉のけいれんを引き起こすことがあります

熱けいれん



これが「熱けいれん」です

さらに体温が上がり、体温を調節する働きが追いつかなくなると
脳に影響が及び、倒れたり、意識の障害をきたすことがあります

熱射病

これが「熱射病」で、身体にとって非常に危険な状態です

熱中症の現場での処置

Ⅰ度　熱失神―涼しいところで足を高くして横になる。水分補給。冷却。
熱けいれん―やや濃いめの塩分を含んだ（0.9%程度）水や塩分を足したスポーツドリンクを飲ませる。

Ⅱ度　涼しいところで横になり、冷水、氷で身体を冷却、うちわ、扇風機で扇ぐ、冷房が効いた部屋に移動。
スポーツドリンク等、自分で水が飲めれば飲ます。

Ⅲ度　体温上昇が著しい場合、身体を強力に冷却する。受け答えがあいまい、名前、日付などが言えないなど、意識レベルの低下がある場合、経口で水が飲めない場合は救急要請。

身体の冷却部位

体表に近い部位に大きい血管が通っている部位―頚部、腋の下、鼠蹊部（脚の付け根）、頭部
氷、アイスノンなどを用い直接冷却
皮膚は冷たい水をかけ、強力に送風することにより気化熱が奪われ冷却される。
練習や試合後、アイスバスに入り、脚全体や全身を冷却しているラグビーチームもある。

子供は熱中症になりやすい

- 身体の水分量が多い（成人は体重の60%，小児70%、乳児80%）、水が必要
- 体重あたりの体表面積の割合が成人より大きい
- 腎機能が未完成（水分、電解質再吸収機能が低い）
- 体力が弱い

熱中症予防の５か条（日本体育協会、スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック　より）

１．　暑いとき、無理な運動は事故のもと
気温や湿度が高いほど熱中症の危険性は上昇。運動強度調節、適宜休息、水分補給を心がける。試合の時など、長時間暑い環境にいる場合、冷却と休養はしっかり取る。

２．　急な暑さに要注意
熱中症は夏の初めや梅雨明けなどの気温が急に上昇した時に起こりやすい。急に暑くなったときは軽めの運動にとどめ、徐々に暑い環境に慣らす必要がある。

３．　失われる水と塩分を取り戻そう
夏の運動時１時間に1000mlの発汗が起こることがある。運動後の体重減少が2%を超えると脱水。軽い運動時は水だけの摂取で良いが、発汗が多い場合や長時間の運動時は、水だけでなくナトリウムの摂取も必要（大まかには食塩0.1～0.2%、糖分2～4%が良いとのこと。）

４．　薄着スタイルでさわやかに
暑いときは通気性、吸湿性の良い衣服が良い。直射日光には帽子着用が良い。

５．　体調不良は事故のもと
発熱、下痢、かぜ、睡眠不足など体調不良の時は体温調節能も低下するため無理をしない。

夏の練習、試合前と終了後は食事と水分をしっかり取る。
スポーツドリンクは糖分が高めなので、水分の吸収を良くするには２倍程度に薄めた方が良いが、ナトリウム濃度が薄くなるため、発汗が多いときは食塩を足すかタブレットなどで塩分を補給した方が良い。
（ちなみに某スポーツドリンクは100ml中Na 49mg、食塩換算で0.12%食塩水、糖分は6.2%でなんと500ml　１本中31ｇの砂糖！）

主なスポーツドリンクに含まれるカロリー、糖分、食塩量の比較（100mlあたり）

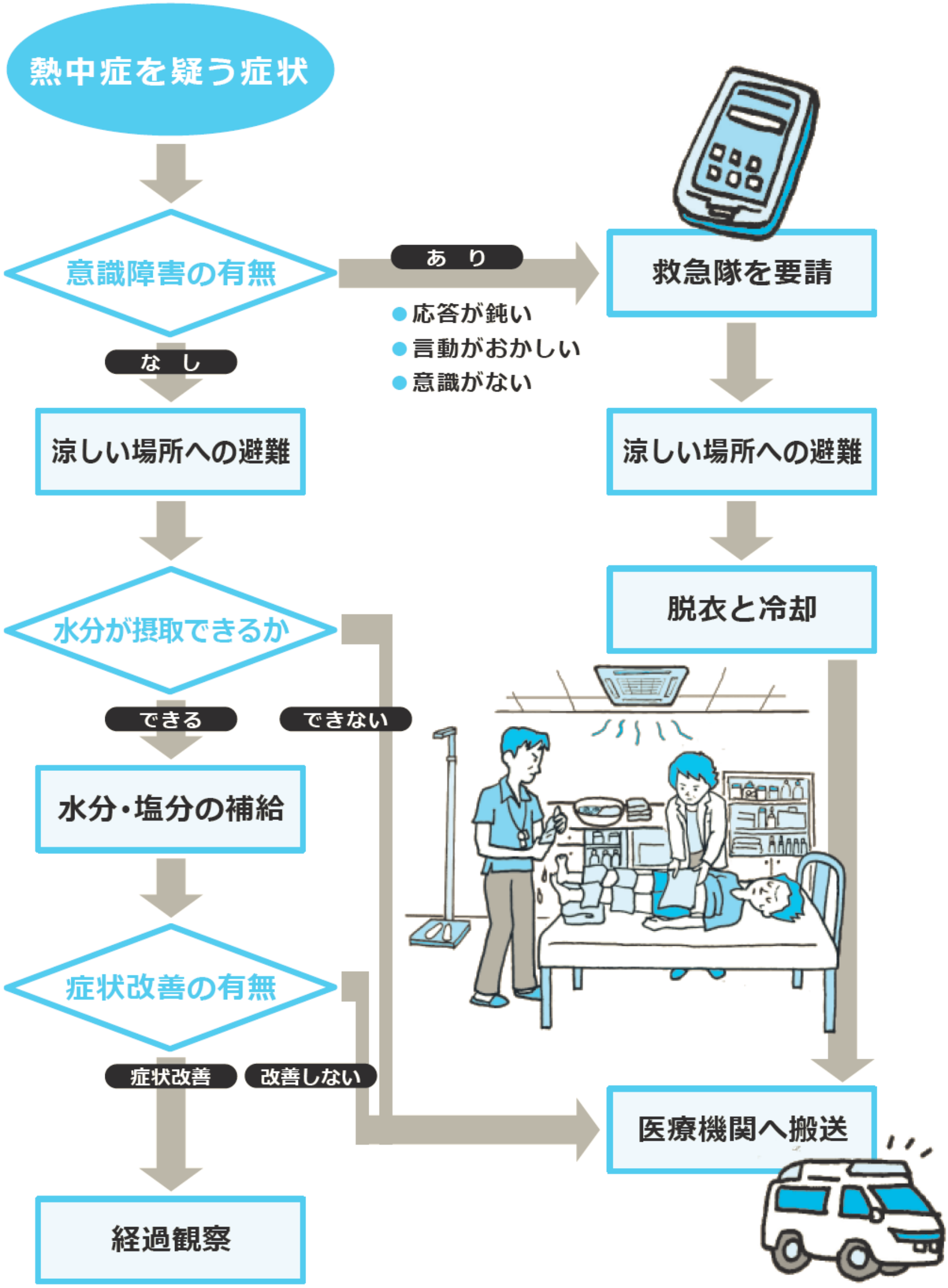
	ポカリスウェット	ポカリ　イオンウォーター	アミノバリュー	OS-1
エネルギー(kCal)	25	11	18	10
炭水化物(g)＝糖類	6.2	2.7	3.6	2.5
ブドウ糖(g)				1.8
食塩(g)	0.12	0.1	0.124	0.292

熱中症予防のための水分補給
　0.1～0.2%の食塩（ナトリウム40mg～80mg/100ml）
　4～8%の糖類（砂糖、ブドウ糖、果糖）
が含まれていることが望ましいといわれてますが・・・。

　食塩量はOKですが大汗をかいた時はもう少し多めでOK
　糖類はお腹がすいてきたらそれでも良いけど、少し多いです。大量に飲むならも　う少し少な目が良いでしょう。

CHECK!

熱中症になってしまったら



熱中症予防運動指針

WBGT℃	湿球温度℃	乾球温度℃		
31	27	35	**運動は原則中止**	WBGT31℃以上では、特別の場合以外は運動を中止する。特に子どもの場合には中止すべき。
28	24	31	**厳重警戒**（激しい運動は中止）	WBGT28℃以上では、熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。運動する場合には、頻繁に休息をとり水分・塩分の補給を行う。体力の低い人、暑さになれていない人は運動中止。
25	21	28	**警　戒**（積極的に休息）	WBGT25℃以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり適宜、水分・塩分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
21	18	24	**注　意**（積極的に水分補給）	WBGT21℃以上では、熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水分・塩分を補給する。
			ほぼ安全（適宜水分補給）	WBGT21℃未満では、通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分・塩分の補給は必要である。市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。

1）環境条件の評価にはWBGTが望ましい　WBGT (Wet-Bulb Globe Temperature)

2）乾球温度を用いる場合には、湿度に注意する。湿度が高ければ、1ランク厳しい環境条件の運動指針を適用する。

WBGTは黒球、乾球、湿球温度計から測定されるが、WBGT＝0.80×(乾球温度)+2.81 で概算される。