

糖尿病患者の夏の過ごし方 運動・水分管理

2013年度
神奈川県糖尿病協会研修旅行
川崎市立井田病院 内科
金澤 寧彦

今日お話しすること

- 糖尿病患者における運動の意義、効果
- 夏の運動時の注意点と水分管理

糖尿病の治療

- 食事療法：基本となる治療
- 薬物療法：内服薬、インスリン
食事療法と併せて行う
- 運動療法：補助的な治療法

どの治療であれ生涯付き合う

継続できることが重要！！

運動の意義

- インスリンの働き(血糖値を下げる)を助ける。
- 食事療法と併せてエネルギーの摂取／消費のバランスを良くする。
- 加齢、運動不足による筋肉の萎縮(サルコペニア)を防ぎ筋肉量を保つ。
- 高血圧、高脂血症を改善する。
- 心臓、肺の機能を高める。
- 爽快感、気分の改善→日常生活の質(QOL)を高める。

運動療法が可能な条件

- 合併症が軽いこと

神経障害：痛みに対する感覚が低下している

→ウオノメ、タコから皮膚に潰瘍をつくる。

網膜症：重症の網膜症による眼底出血がある

→運動が症状を悪化させ、失明の危険を高める。

腎症：蛋白尿のある場合、強い運動は行わない。

腎臓機能が低下している場合：軽い運動にとどめる

- 高血糖状態でないこと

血糖値が高い場合運動することが逆効果になる。

- 整形外科的な問題がないこと（膝関節、足関節）

- 心臓、肺の機能に問題がないこと

運動の種類

- 有酸素運動

きつくない、長時間続けることが可能な運動
(徒歩、自転車、水中歩行、ラジオ体操など)

軽度のレジスタンス運動:

力んで呼吸をしない有酸素運動レベルの筋力トレーニング

- 無酸素運動

きつい、短時間で音を上げる運動

(マラソン、縄跳び、競技スポーツなど)

運動の効果(1)

- 有酸素運動

インスリンの働きを助ける。

(インスリンの効き具合を改善する)

ブドウ糖、脂肪酸の利用がふえて体内の脂肪の消費に役立つ

- 無酸素運動

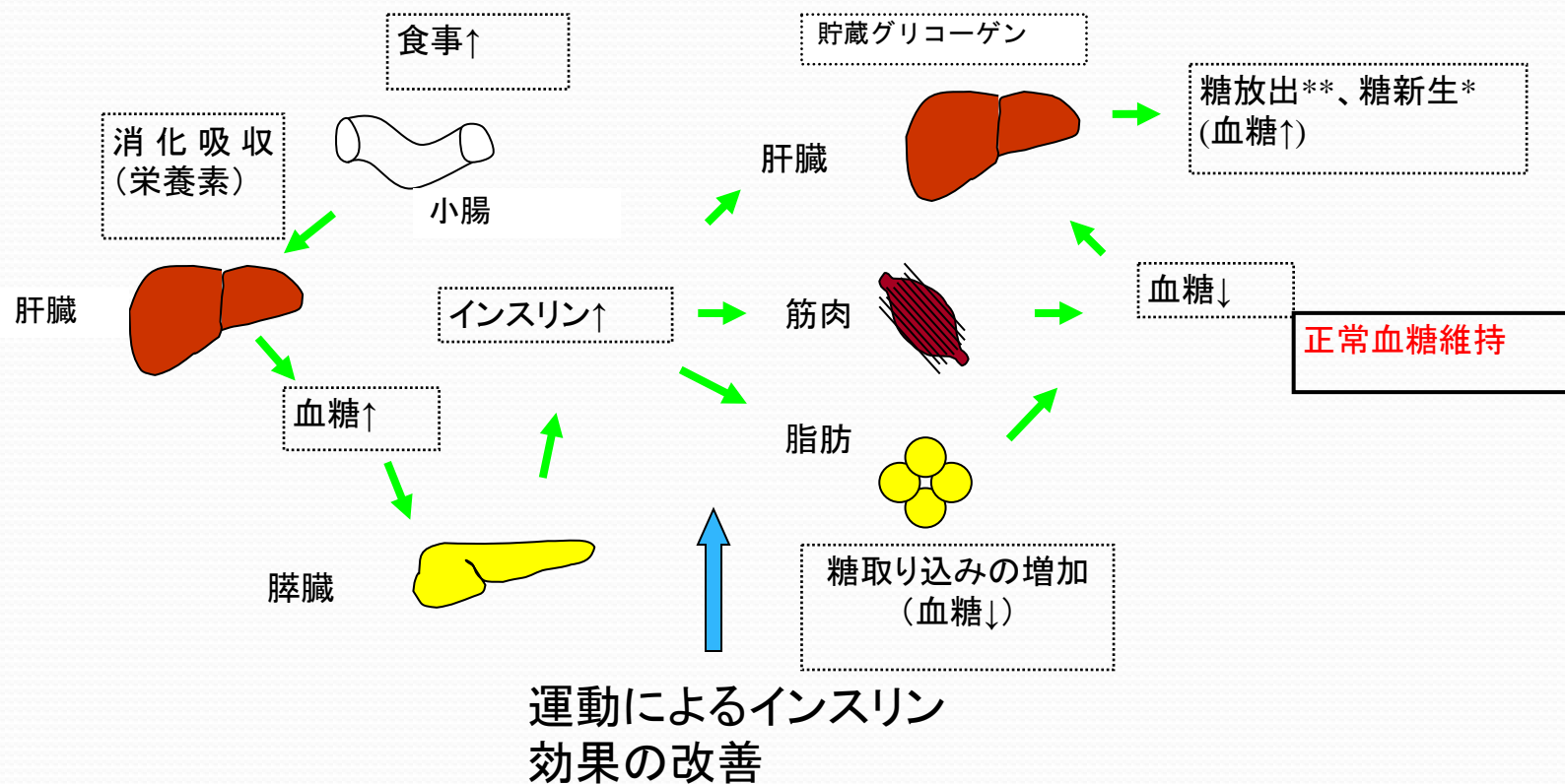
- レジスタンス運動

有酸素運動と組み合わせて行くと良い。

筋肉量を増やす。

インスリンの働きを助ける。

● 糖のながれ（正常な場合）



運動の効果(3)

- 非常に軽い(30分で1単位(80kcal))
散歩、家事(掃除、洗濯、炊事)、軽い体操、事務作業
- 軽い(20分続けて1単位)
歩行(70m/分)、自転車(平地)、ラジオ体操、ゴルフ、階段下り
- 中等度(10分続けて1単位)
ジョギング、階段登り、自転車(坂道)、登山
- 強い(5分で1単位)
マラソン、縄跳び、水泳

血糖値との関係

- 短期的な効果

食後に運動を行う(食後30分から1時間ぐらいの時間で)

→筋肉でのブドウ糖の利用が増える。

15分から30分の運動を行うこと

→筋肉での脂肪の利用、燃焼を促す。

激しい運動を行うことで、血糖が上昇することがある

- 長期的な効果

継続して行うこと(最低でも一日おきに行う)

→運動の効果が持続する。

インスリンの働きを助けて、体の余分な脂肪を燃焼させる。
血糖値、コレステロール、中性脂肪を改善する。

食事との兼ね合い

- 運動療法を行っても食事療法とのバランスを注意することが重要。
- 基本的には食後の（大体食後1時間くらいに行う）運動が、血糖値やコレステロール、中性脂肪の改善には望ましいが、低血糖の危険がなければ（時間の余裕がないときには）食前でも構わない。長期的な効果は運動を続けることで十分に得られる。

健康器具

- 運動補助具を併用する→望ましい
ダンベル、ゴムチューブ、ルームウオーカー
エルゴメーター
- 全身の筋肉を動かす運動器具の併用→問題ない
- ライフコーダー、万歩計のような記録計を用いる→
運動量に対する意識を高める。
- 効果の期待できない健康器具を利用しない。

運動を行うに当たって

- 運動すること:好きなことを楽しくやること。強迫観念では長続きしない。
- 運動を行うのに決してお金がかかるものではない。身近な所から取り組む。
- 無理なくやる:最初は短い時間(いつでも構わない)、低い頻度で。
- 怪我をしない。
- 普段の何気ない動作でもカロリー消費される。
- 短期的な効果を求めない。

運動療法上の注意(1)

- 心臓、肺の機能に問題がないか
- 合併症の程度により運動の強さを調節する
- 整形外科的な問題(とくに膝、足首、足指)
- 皮膚科的な問題(ウオノメ、タコ)

ただ、このような問題があっても日常生活での身体活動量を低下させすぎないようにする

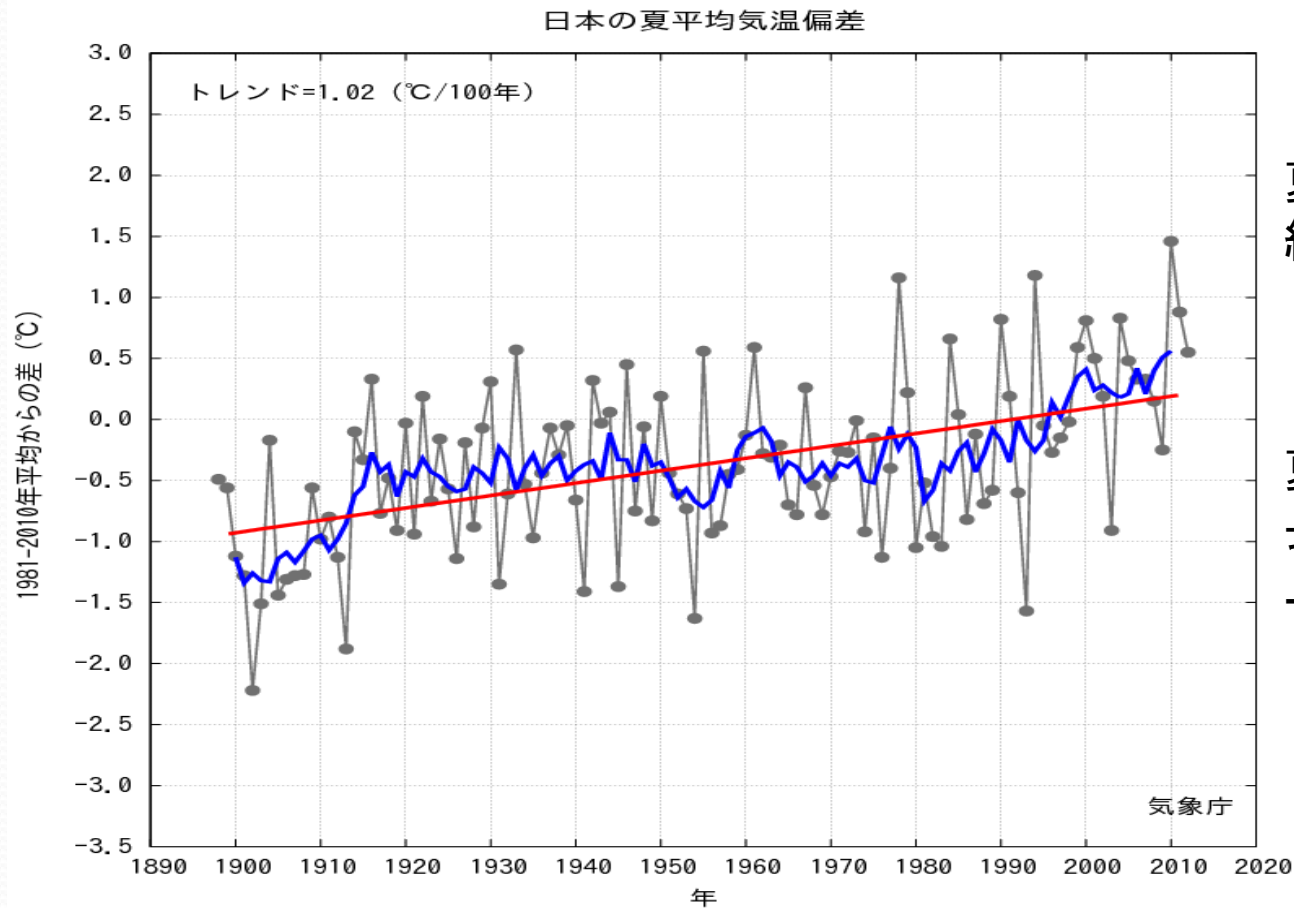
運動療法上の注意(2)

- 両足を良く観察する。
- 自分にあった靴を履く。
- 血糖コントロールの悪いときは(空腹時(朝)の血糖値が250mg/dl以上)、運動をなるべく控える。
- インスリン、飲み薬で治療している場合は低血糖に注意する。ブドウ糖あるいは炭水化物を携帯する。
- 少しずつ運動の量を増やす。いきなり頑張らない。
- 適切な水分補給、適切な運動時間(特に夏)

夏の運動時の注意点

- 最近の気候
- 気温と水分調節の関係
- 暑さ指数と日常生活、運動との関係
- 適切な運動環境
- 水分調節
- 糖尿病患者特有の注意点

最近の気候



夏平均気温のばらつきを
経時的に表したグラフ

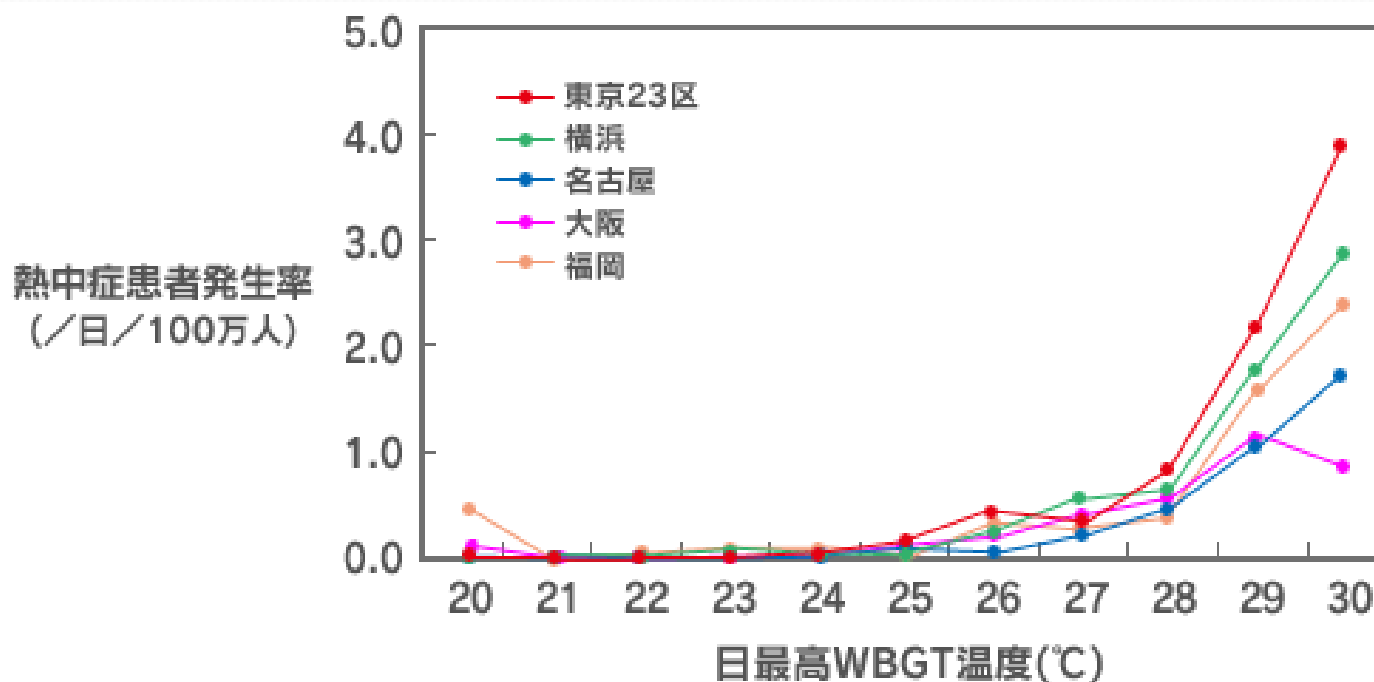
夏の平均気温は
長い周期で見ても
上昇している。(赤線)

暑さ指数(WBGT指数)

- WBGT(湿球黒球温度)とは、人体の熱収支に影響の大きい湿度、輻射熱、気温の3つを取り入れた指標で、乾球温度、湿球温度、黒球温度の値を使って計算する。
- 熱中症指数とも言われる。
- - ※WBGT(湿球黒球温度)の算出方法
 - ・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: $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.3 \times \text{黒球温度}$

暑さ指数と熱中症の関係

- 2005年の日本主要都市における暑さ指数と熱中症患者発生率との関連（環境省ホームページより）



暑さ指数と日常生活

「暑さ指数」と日常生活の目安

温度基準 WBGT	注意すべき 生活活動の目安	注意事項
危険 (31℃以上)	すべての生活活動で おこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が高い。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
厳重警戒 (28 ~ 31℃)		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 (25 ~ 28℃)	中等度以上の生活活動で おこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる。
注意 (25℃未満)	強い生活活動でおこる 危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

出典: 日常生活における熱中症予防指針 (日本生気象学会Ver.1)

運動環境と気温との関係

「暑さ指数」と運動に関する目安

気温(参考)	WBGT温度	熱中症予防のための運動指針	
35℃以上	31 度以上	運動は原則中止	WBGT 温度が 31 度以上では、皮膚温より気温の方が高くなる。特別の場合以外は運動は中止する。
31～35℃	28～31 度	厳重警戒	熱中症の危険が高いため、激しい運動や持久走など熱負担の大きい運動は避ける。運動する場合には積極的に休息をとり水分補給を行う。体力低いもの、暑さに慣れていないものは運動中止。
28～31℃	25～28 度	警戒	熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり、水分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
24～28℃	21～25 度	注意	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を飲むようにする。
24℃まで	21 度まで	ほぼ安全	通常は熱中症の危険性は小さいが、適宜水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。

出典：運動に関する熱中症指数（日本体育協会1994）

適切な時間帯、屋内環境での運動が求められる。

運動時のガイドライン

スポーツしているときに起こる熱中症を予測

生活時のガイドライン

ふだんの生活で起こる熱中症を予測

		温度基準				
熱中症予防運動指針 (財団法人 日本体育協会) くわしい注意点は ▶	運動は 原則禁止	WBGT (℃)	湿球度 (℃)	乾球温 (℃)	危険	日常生活における 熱中症予防指針 ver.1 (日本生気象学会) くわしい注意点は ▶
	厳重警戒	31	27	35	厳重警戒	
	警戒	28	24	31	警戒	
	注意	25	21	28	注意	
	ほぼ安全	21	18	24		

一般的な
「気温」

WBGT(湿球黒球温度)

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

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

乾球温度は気温のことで、湿球温度は湿度に左右される温度、黒球温度は輻射熱を反映します。

温度基準は、WBGTで測るのが正式なのですが、一般の人には難しいので、簡易的に気温(乾球温)をあてはめることができます。

「気温」で判断する場合、湿度が高いときは、1段階きびしいランクをあてはめます。

気温と水分調節の関係

- 気温の上昇に伴う、成人運動(walking)時の発汗量と適切な水分補給量(成人 54Kgの体重)

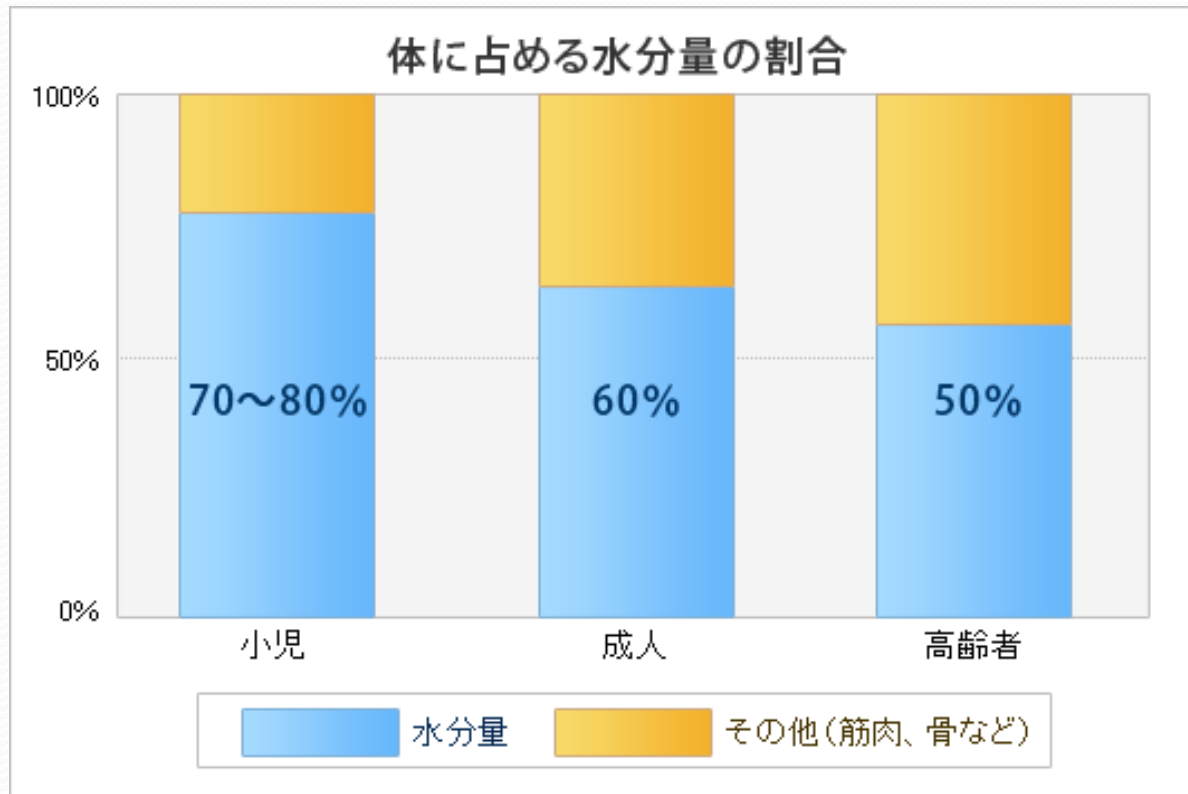
気温	推定発汗量 (g/1時間)	水分摂取 基準(ml/1時間)
35℃～	1109	890
31～34℃	865	690
28～30℃	604	490
～27℃	267	220

(1g=1mlに相当)

気温の上昇に伴い水分はどんどん失われていく。
適切に水分補給することが必要。

(Walking Research; 13:167-171,2009より)

人間の水分含有量



生存のためには十分な水分量が必要
加齢とともに水分含有量は減っていく。

人間の水分の出入り

出る水分

○肺から
約400ml

○皮膚から
約600ml

○小便で
約1000ml
～1500ml

○大便で
約100ml

(計)約2100
～2600ml

入る水分

○水分の摂取で
約1000～1500ml

○食物中の水分から
約800ml

○代謝水として約300ml
(体内で炭水化物、
タンパク質、
脂肪などを
利用・燃焼して
作られる水)

(計)約2100
～2600ml

成人のおおよその目安(通常時)。体内の水分量を一定に維持している。季節により出入りする水分量は変化する。そのための様々な調節機構がある。

体内で水分を調節する仕組み

- 浸透圧調節(血糖値が高くなるとこちらに影響する。)

バソプレッシン(ADH: 抗利尿ホルモン)というホルモンが関係する。

バソプレッシンは水分を保持して、血漿浸透圧を調節する。

そのため口渴感(血漿浸透圧が上昇すると↑)にも関連する。

- 容量調節

体内のNa(ナトリウム)が関係する。Naは水分保持に働き

体の体液量が多いと尿として排泄される。普段は塩分という形で摂取する。

体内にはこれら2つの調節にかかわるセンサーが存在し、体の水分量を調節している。


糖尿病患者の夏の水分バランス 注意点(1)

- 極度の脱水に注意：脳梗塞、心筋梗塞、腎不全の危険性を高める。
 - 高齢者の場合、口渇を感じる感度が低下する。
 - 発汗などによる体温調節機能が低下している。
- 脱水状態に陥りやすい。(脱水状態は血糖値をさらに高くし症状をさらに悪化させてしまう。)
- こまめな水分補給を心がける。運動時は特に。

糖尿病患者の夏の水分バランス の注意点(2)

- 水分摂取時の飲料の選択
 - 糖質の多い水分摂取は逆効果.逆に多尿となり脱水状態を助長してしまう。
 - 単純に水分摂取のみでは不十分。
 - Na含めたミネラルの摂取が必要。
- 合併症に応じ摂取水分量のコントロールが必要(心臓疾患、腎症)
 - 主治医の先生とよく相談すること

付録：熱中症の症状

分 類	症 状	重症度	対 応
1 度 (軽症)	<input type="checkbox"/> めまい・失神 「立ちくらみ」という状態で、脳への血流が瞬間的に不十分になったことを示します。 <input type="checkbox"/> 筋肉痛・筋肉の硬直 筋肉の硬直とは「こむら返り」のことで、その部分の痛みを伴います。これは、汗をかくことに伴う塩分（ナトリウムなど）の欠乏などにより生じます。“熱けいれん”と呼ぶこともあります。 <input type="checkbox"/> 大量の発汗		現場の応急措置で対応可能
2 度 (中程度)	<input type="checkbox"/> 頭痛・気分の不快・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感 <small>ケンタイカン キョダツカン</small> 身体がぐったりする。力が入らないなどがあり、従来から“熱疲労”“熱痙攣”と言われていた状態です。		病院への搬送が必要
3 度 (重症)	<input type="checkbox"/> 意識障害・けいれん・手足の運動障害 応答が異常である。呼びかけに反応がない、身体がガクガクとひきつける。真直ぐ走れない・歩けないなど。 <input type="checkbox"/> 高い体温 身体に触ると熱いという感触があります。“熱射病”や“重度の日射病”と言われていたものがこれに相当します。 ※ 身体の深いところの体温が40度を超えると全身のひきつけ、血液が固まらないなどの症状が現れます。		入院して集中治療が必要