

バレーボールにおける 暑さ対策マニュアル

最高のパフォーマンスを発揮するための水分補給



財団法人 日本バレーボール協会

熱中症予防8ヶ条

- | | | |
|---|----------|---------------------|
| 1 | 知 | って防ごう熱中症 |
| 2 | あ | わてるな、
されど急ごう救急処置 |
| 3 | 暑 | いとき、無理な運動は
事故のもと |
| 4 | 急 | な暑さは要注意 |
| 5 | 失 | った水と塩分取り戻そう |
| 6 | 体 | 重で知ろう健康と汗の量 |
| 7 | 薄 | 着ルックでさわやかに |
| 8 | 体 | 調不良は事故のもと |

熱中症予防運動指針

WBGT℃	湿球黒球℃	乾燥球温℃	
31 ▲▼	27 ▲▼	35 ▲▼	運動は原則中止 WBGT31℃以上では、皮膚温より気温のほうが高くなり、体から熱を逃すことができない。特別の場合以外は運動は中止する。
28 ▲▼	24 ▲▼	31 ▲▼	厳重警戒 (激しい運動は中止) WBGT28℃以上では、熱中症の危険が高いため、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、積極的に休息をとり水分補給を行う。体力の低いもの、暑さになれていないものは運動中止。
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。
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を飲むようにする。
			ほぼ安全 (適宜水分補給) WBGT21℃以下では、通常は熱中症の危険は小さいが、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。

WBGT(湿球黑球温度)

屋外:WBGT=0.7×湿球温度+0.2×黑球温度+0.1×乾球温度 屋内:WBGT=0.7×湿球温度+0.3×黑球温度

- 環境条件の評価はWBGTが望ましい。
- 湿球温度は気温が高いと過小評価される場合もあり、湿球温度を用いる場合には乾球温度も参考にする。
- 乾球温度を用いる場合には、湿度に注意。湿度が高ければ、1ランクきびしい環境条件の注意が必要。

目次

はじめに	2
Part ① 暑さ対策は競技力向上に必要不可欠	4
Part ② 屋内だからといって安心できない体育館の環境	5
Part ③ バレーボールにおける発汗量	6
Topics 正しい知識を身につけることが大切 ～トッスチームのトレーナーからの助言①～	9
Part ④ 正しい水分補給で競技力向上	10
Topics 指導者に求められる安全管理 ～トッスチームのトレーナーからの助言②～	16
Part ⑤ バレーボールにはビーチバレーもある！	17
● 真夏の砂浜の環境	18
● ビーチバレーにおける発汗量	20
● ビーチバレーにおける水分摂取の方法	23
● 紫外線障害とその対策	24
付 録 スポーツ活動中の熱中症予防8ヶ条	27

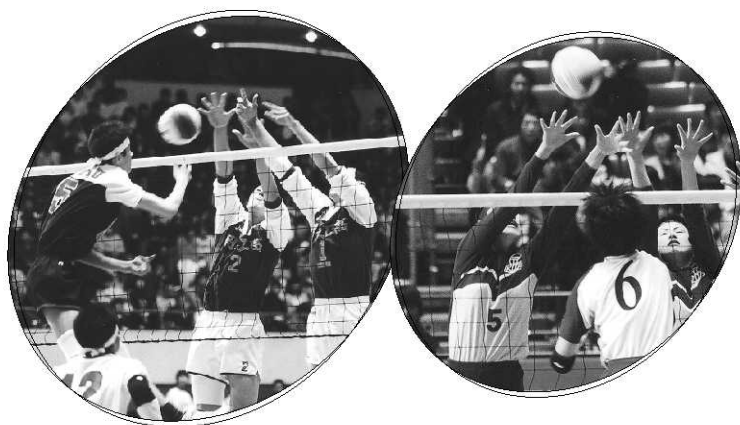
はじめに

昔、東京オリンピック（1964年）までの時代は、バレーボールは屋外競技でした。当時、運動公園には今のテニスコートのようにバレーボールコートが列を成して常設されていました。バスケットボールが先に体育館に入り、続いてバレーボールもインドア競技になりました。日本でのバレーボール競技人口は、男女合わせればトップにあると言えます。小学生から社会人、さらに家庭婦人に至るまでの多くの競技者が、春夏秋冬を問わずに一年中、様々なレベルで楽しんでいます。ただ、一般的にトップシーズンは、暑い7～9月にあり、数多くの大会が行われています。また、トレーニングも夏場主体に激しさを増す傾向にあるといって過言ではありません。

一方、バレーボールをする環境はどうでしょうか？ トップレベルが使う立派な体育館では空調設備も整っていて快適な環境でプレーができますが、学校などの一般的な体育館では窓も開けられず、むんむんとした高温多湿の状況下で行われているのが現状です。本来、発育期の子どもたちや一般人が、高温多湿の環境下でスポーツをするのは好ましくありません。当然、必要以上に生体に負担がかかり、体力の消耗が激しく、脳の働きも鈍ってきます。特に、発育期には体力の個人差が大きく、同じようにプレーしていても負担の度合いが異なってきます。つまり、競技力向上に制約が出るばかりでなく、ケガも増え、熱中症にかかる危険性も高くなります。

選手や指導者は、プレーする環境を考慮して、有機的に競技力向上に努めるとともに、熱中症を予防する必要があります。このガイドブックは、夏期においてバレーボールを実施するにあたっての注意点を「暑さ対策」の観点からわかりやすく解説したものです。指導者はもちろんのこと、選手たちにとっても大変役立つものと期待します。

財団法人 日本バレーボール協会 専務理事 **山岸紀郎**





暑さ対策は競技力向上に必要不可欠

一般に、スポーツの競技力・パフォーマンスは、「心（＝精神・心理的要因）」、「技（＝技術的要因）」、「体（＝体力・身体的要因）」が上手に絡み合って発揮されます。とかくバレーボールでは、技術や戦術が大きく扱われ、トレーニングの主眼がそこに向けられがちですが、まさに高い技術や戦術を発揮するためには、「精神・心理」と「身体・体力」の向上が必要となります。そのためには、メンタルトレーニングやアスレチックトレーニング、ウエイトトレーニングといった方法があり、心理面では、意欲や集中力・注意力・判断力など、体力面では、筋力・持久力・スピードや柔軟性・敏捷性などの要素を包括して高めていくことが重要となります。

一方、競技力・パフォーマンスを低下させる要因としては、トレーニングのし過ぎ、ケガや障害、貧血、不十分な休養や栄養、睡眠不足などの身体的な要因と、過度の不安や緊張から生じる様々なストレスなどの心理的な要因が上げられます。それに加え、**暑さや寒さといった環境条件も、競技力・パフォーマンスを低下させる要因として大きく影響しています。**

特に、夏の暑い日に行うトレーニングや試合を安全にプレーし、且つ高い競技力を発揮させるためには、**暑熱環境対策すなわち「暑さ対策」をしっかりと実施することが必要となります。**実は、**競技力の維持・向上には「水分」が重要な役割を担っていて、「脱水」ひとつで全ての能力は低下し、疲労を助長し、競技力が十分に発揮できなくなってしまう。**したがって**コンディショニングとして「水分補給」は重要な課題**となってきます。屋内競技であるバレーボールは、屋外競技とは違い、このことを軽視されがちですが、とても重要なことなのです。



Part

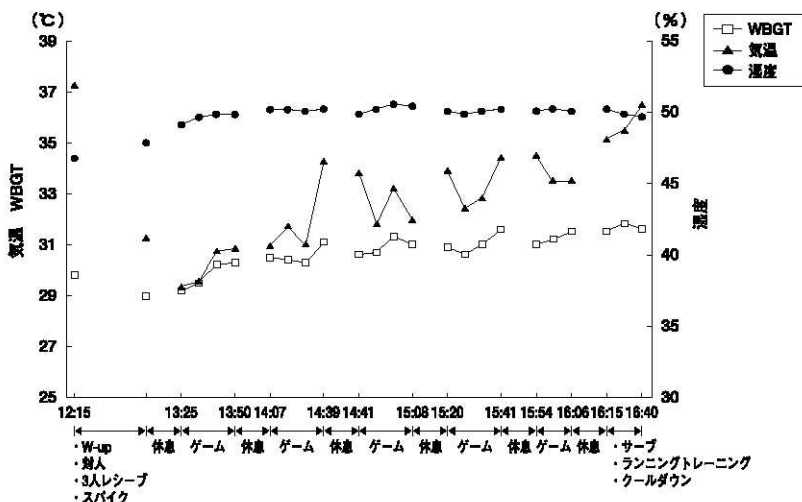
2

屋内だからといって安心できない体育館の環境

冷房が完備していない限り、夏の体育館の温度は、風通しの悪い、または、ない体育館では、直射光こそないものの、対流も生じず、うつ熱状態になるのでむしろ屋外より暑熱環境的には高温の悪い状況であると言えます。

図1は、8月のある猛暑日の某大学体育館での環境測定データです。ちなみに空調設備はなく、プレーに支障のない範囲で窓を開放して測定しました。乾球気温36℃前後、WBGT29～31℃を示し、午後3時過ぎにピークに達しました。そして、試合終了後の技術練習・ランニングトレーニング時の環境はWBGT31.5～31.6℃に達し、高温の悪い環境状況であることが判ります。

大学の広い体育館でこのような実態ですから、狭い、場合によっては壁や屋根の薄い小・中・高等学校の体育館では、もっと過酷な状況が想像されます。このように暑熱環境下の運動においては施設環境の配慮が必要になってくるわけです。ちなみに、普通、体育館の窓は開けても暗幕は閉めている場合が多いですが、これに出入り口を開放しただけで間接的な風が入り込み、体感温度は下がり、うつ熱感が取れました。





Part 3

バレーボールにおける発汗量

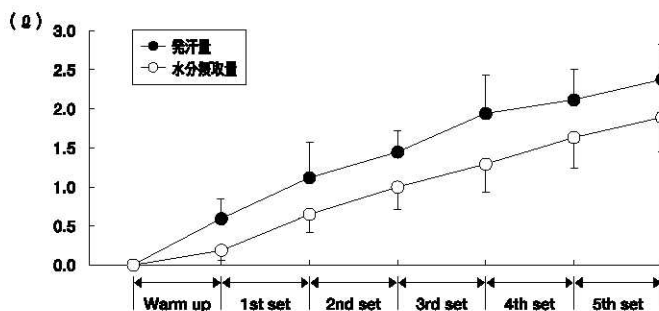
運動をすると熱が発生します。ヒトは過剰な熱を発汗によって調節していますが、真夏のグラウンドや体育館といった暑熱環境下のスポーツ現場では発汗量が著しく増加します。大量の発汗はパフォーマンスの低下をもたらし、熱中症を引き起こす原因になります。環境条件によって変化しますが、運動による体重減少が2%を超えないように、発汗による体重減少の70～80%の水分補給が必要です。

発汗量調査

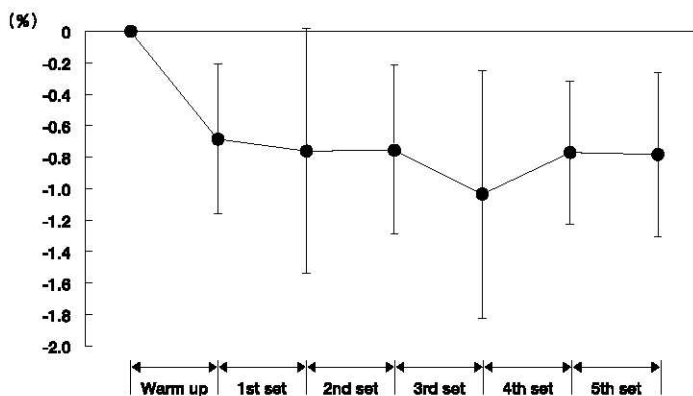
では、実際に真夏の体育館でバレーボールをするとどれくらいの汗をかくのでしょうか？ 夏のある猛暑日に、某大学女子バレーボール部が体育館で行った練習試合時の発汗量と水分摂取量、体重減少量および体温変化を測定しました。この日の体育館内の平均気温は36℃（気象庁発表の最高気温は37℃）、WBGT30℃以上を示していました。試合の8、16点時、セット間に自由に水分（スポーツドリンクまたはミネラルウォーター）を摂取させました。

図2は、発汗量と水分摂取量を示したデータです。ウォーミングアップと5セットの試合中（4時間弱）に、平均2.4リットル（体重の3.8%）の汗をかいています。最も多い人で3.3リットル（体重の5.1%）もの汗をかいています。平均水分摂取量は1回で125ml、1セットあたり381ml、試合を通しての合計は1.88リットルでした。しかし、1人だけ特に水分摂取の少ない選手がいて、この選手の合計水分摂取量は691mlで全選手平均の37%しか摂取していませんでした。また、セットが進むにつれて、発汗量と水分摂取量の差が少しずつ広がる傾向がみられました。

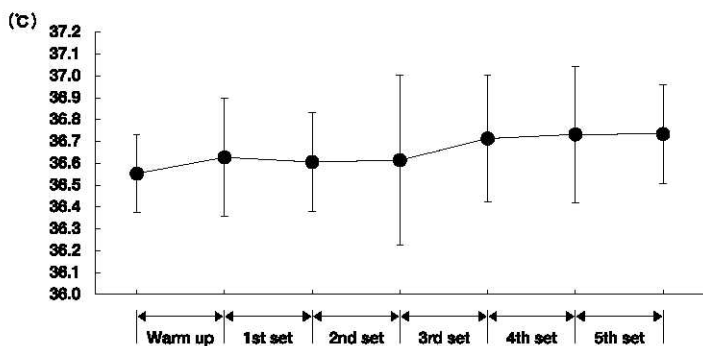
次に体重減少量を見てみましょう（図3）。5セット終了後で平均約0.8%体重が減っていました。ただ、水分摂取量が特に少なかった選手の体重減少量は最も大きく、試合終了時に1.5%でした。また、休憩時にチーム全員が水分摂取を行わなかった3セット目は、他のセットより約17%水分摂取量が少なかったため、体重量が最も低下しています。一方、体温（腋下体温）は試合の進行とともに少しずつ上昇しましたが、試合前後で0.17℃の上昇に抑えられていました（図4）。



●図2 バレーボール試合時の発汗量と水分摂取量



●図3 バレーボール試合時の体重減少量



●図4 バレーボール試合時の体温変化

意外と多い無効発汗

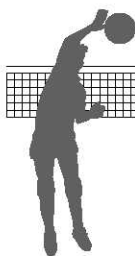
全体としては、体重減少が2%以内でおさまり、発汗による発汗量の約80%の水分補給ができ、水分補給の目標値を達成していました。また、体温上昇も低く抑えられたのは十分な水分摂取の結果であると思われます。しかし、今回は選手が暑熱環境下の水分摂取に関する測定であることを意識していたため、積極的に水分摂取をしていた可能性があります。試合開始から2セット目まではほとんどの選手が各休憩で水分をこまめに摂取していましたが、3セット目以降はセット間のみに水分摂取を行う選手が増えました。これは途中から水分摂取への意識が低下したからかもしれません。

今回は水分摂取方法を具体的に指導せずに自由に水分を摂取させましたが、**試合開始30分～1時間前に250～500mlの水分摂取**や、1回あたりの水分摂取量などを具体的に指導していればもっと体重減少を抑えることができたのではないかと思います。常に水分が摂取できる環境を作り上げ、水分摂取への意識を高め、積極的に水分摂取をすることが重要であることが示されました。

また、ほとんどの選手はスポーツドリンクを主に飲んでいましたが、1人だけミネラルウォーターだけを飲み続けて、むしろ合計の飲水量が少なかった選手がいました。これは、発汗のために塩分が喪失して逆に汗を減らそうとする生理的反応で飲水量が減ってしまった状態だと思われ、**塩分補給の必要性**が示された一例だといえます。

出た汗は、水滴のまま滴下したり、衣服にしみこんだりして蒸散という熱放散のメカニズムに寄与しないものがあります。これを「無効発汗」汗」といって湿度が高いと汗の量は増えますが、放熱のための汗として十分に寄与しないことになります。体育館ではこの「無効発汗」が意外と多いと思われ、総発汗量を増加させなければならぬ状況になり、脱水に対する注意が特に必要となります。





正しい知識を身につけることが大切

～トッスチームのトレーナーからの助言①～

6人制のバレーボールが、屋内の競技として定着してから長い年月が経ちました。現在では実業団のチームが、自社の体育館を持つのは当たり前で冷暖房の設備が完備しているのも普通になってきています。そして、いつでも水分補給ができる環境も当たり前になっています。具体的には、選手各々のスクイズボトルを入れたバッグをコート両サイド脇に用意していて、タイム時や監督の指示があってゲームや練習がストップしたときには、自由にアクセスできるようにしています。また、スパイクやレシーブの練習時には、そのバッグを順番待ちの選手たちの近くに移動させ、いつでも水分補給できるようにしています。

しかし、どんなにハードを充実させ、いつでも水分補給ができる環境を整えても、それを口にする選手が間違えた情報に惑わされては全く意味がありません。利尿作用の強いコーヒー飲料、紅茶、お茶などが、「水分補給」の観点からはマイナスであることが理解されていません。同じお茶でも緑茶と麦茶が全く違うことを昔の人たちは経験的に知っていたのでしょうか。大きなやかんに冷やした麦茶と、はちみつ漬けのスライスレモンを準備していた昔のお母さんたちの知恵は今でも賞賛に値します。

現役の選手たちが、自己管理をするためには**正しい知識を身につけること**が何よりも大事です。普段ほど水分を補給しない休養日の翌日に頭が痛いのも、利尿作用の強いコーヒーやお茶好きの選手に便秘や痙攣が発症しやすいのも、そして、熱帯夜が続いた後でめまいを発症しやすいのも、全て脱水の徴候であり、正しい水分補給で予防できるのです。選手も指導者も**水分補給が生命線であることを理解することが大切です。**



Part 4

正しい水分補給で競技力向上

かつては、のどの渇きに耐えることも一つのトレーニングだとされていました。しかし、水分を補給すると運動能力により結果をもたらすことが明らかになり、今では運動中に水分補給をすることは常識になってきましたが、実際の好ましい補給方法はまだ浸透していません。理論的に正しい対処をすることが、運動のパフォーマンスを向上させることになります。

どのくらい飲むか？

体重測定

運動前後に体重測定を行い、水分補給が十分であったかをチェックしましょう。

体重減少率が2%以上になると、体温や心拍数が増加し、運動パフォーマンスも低下してしまうので注意が必要です。

摂取量

発汗による
体重減少の70～80%の
補給を目的にしましょう。

1回の摂取量は200～250ml程度

ワンポイントアドバイス

ヒトがひと口で飲む量は、30ml程度とされています。だから、1回の摂取量の200ml程度だと、6～7口が目安になります。



何を飲むか？

水分組成

飲みやすく、胃にたまらない組成のものが有効です。

塩分：0.1～0.2%

【ナトリウムが40～80mg (100ml中)】

※市販の飲料を選ぶ時は、成分表示を確認しましょう！

0.2%の食塩水は、500mlの水に食塩1gを溶かすことができます。

糖分：4～8%

温度

5～15℃くらいが吸収がよい

冷却効果も期待できます



塩分補給を考慮しましょう！

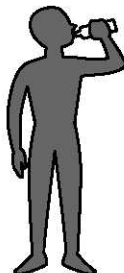
汗をかくと水分と一緒に塩分も失われます。水分だけを飲んでしまうと体液が薄くなってしまい、身体がそれを防ぐためにのどの渇きを止め、水分を補給することができない状態におちいることがあります。このように水分補給では、塩分を考慮することが大切です。また、運動中のエネルギー源として、糖分も一緒に摂取することが効率的です。

水やお茶だけの場合



体液が薄まり
のどの渇きが
止まる

塩分を含んだ飲料（イオン飲料）の場合



水分と
電解質補給で
脱水が回復
できる

いつ飲むか？

運動前

開始前に
250～500mlの
飲水が必要です。



運動中

15分おき程度に
200～250mlの
飲水が必要です。
(500～1,000ml/1時間)

発汗量の
50～80%の量を
補給する
必要があります。



- ・1リットル以上の発汗に対しては水分のみならず塩分の補給も必要です。
- ・激しいプレーでは1時間あたり2リットルの発汗を想定しましょう。
- ・激しいプレーでは1時間あたり500kcalのエネルギーを消費するので、糖分の補給も必要です。

運動後

発汗による
体重減少の70~80%の
水分補給が必要です。

発汗による
体重減少が体重の
2%以内に抑えるように
補給しましょう。



・運動終了後の回復時にも水分を摂取することによって、
上昇した体温を早く下げる効果があり、これだけでも疲労の回復が早くなります。

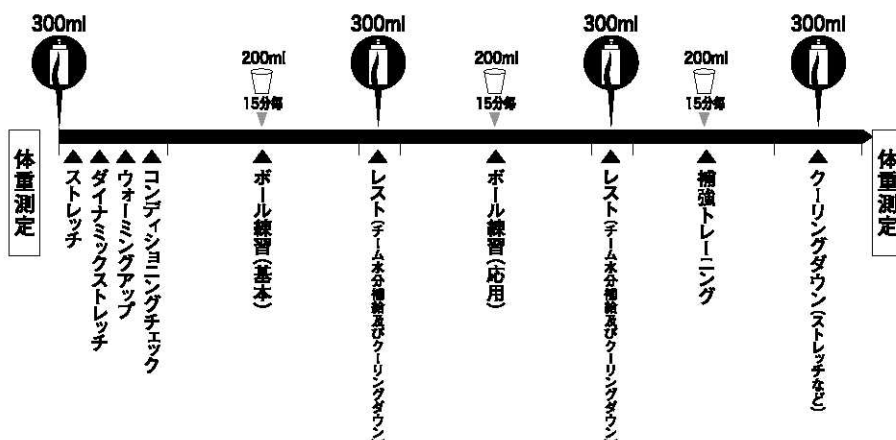
こまめに水分を摂取しましょう。少なくとも15分毎

水分補給は後追いになってはならず、先手必勝が原則です。「のどが渴いてから」
水分を摂取したのでは遅く、「のどが渴く前」に水分を摂取する習慣をつけましょう。

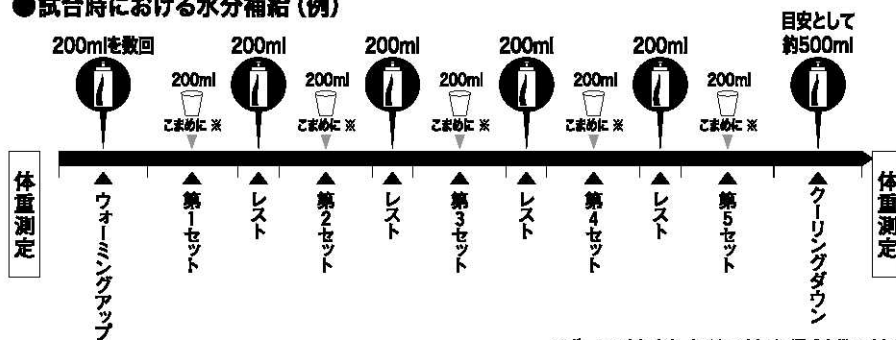
エネルギーの消耗が激しいので食事は3食きちんと摂りましょう！

トップレベルのバレーボールでは、1時間の競技や練習で約500kcalものエネルギーを消費と言われていますので、運動による消費エネルギーの補給を適切に行うことも大切です。日頃から、筋力維持・向上のためにタンパク質、脂肪、炭水化物のバランスをよくし、栄養が偏らない食事にして、競技直前や競技中間の食事は炭水化物主体の消化のよい食事にするのがよいでしょう。運動直後の炭水化物は、グリコーゲンの生成効率はよいということを知ってください。

●練習時における水分補給(例)



●試合時における水分補給(例)



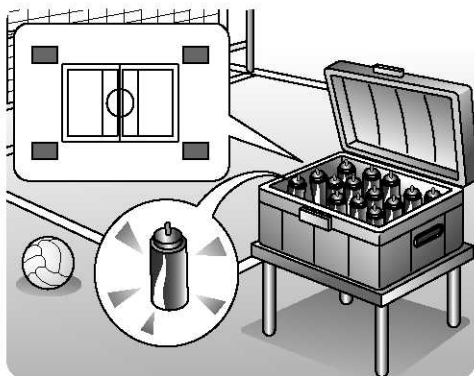
コンディショニングの自己チェック

練習のウォーミングアップは、常にいつも同じウォーミングアップを行いその日の自分自身のコンディショニングチェックができるようにしましょう。例えば、バレーボールコート9m3往復走などを行い、その時の心拍数の上がり方を簡易的に自分自身で実測します。その指標を一つの基準とし、大きな変動がないかどうかで、その日のコンディショニングのチェックを積極的に行うなどの工夫も必要となります。

練習時における具体的な対策

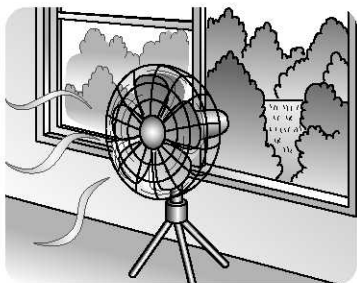
常に水分補給をできる環境をつくる

- バレーボールのコートで表すと、ボール後方に2箇所・エンドライン後方に2箇所、または、コートサイドの角などに計4箇所以上は常に水分摂取ができるようにボトルを配置しましょう。
- 休憩を練習メニューに積極的に入れて、水分補給を練習の合間にチーム全体でとれるようにしましょう。
- クーラーボックスに入れて冷えた状態にすることで、水分が身体に取り込みやすいようにしましょう。



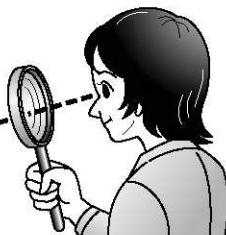
体感温度を下げるために練習環境の工夫をする

- 風通しの悪い体育館などでは、扇風機などを使用し、練習でのインターバル（休憩時間）に心と身体のクーリングダウンをはかりましょう。また、できるだけ多くの窓を開けて風通しを良くするなど有効な方法だと思われます。

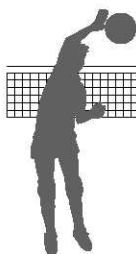


市販の飲料を選ぶ時、成分表示を見ていますか？

成分表示
を見てみよう！



ナトリウムが
40～80mg (100ml中)
入っていれば、
0.1～0.2%の
食塩水に相当します。



指導者に求められる安全管理

～トップチームのトレーナーからの助言②～

これからの指導者には、安全管理、つまり、安全にスポーツをするための環境づくりを整えることがとても重要になります。例えば、一般的には危険な形状をしているボールや審判台を改善することだけが安全管理と思われるがちですが、実は選手たちの問題として最も発生しやすいのが、暑さ・寒さなどの環境障害です。「バレーボールは屋内競技だから環境障害なんて関係ない」と思っているのは誤解であって、特にパフォーマンスのレベルが上がれば上がるほど、体育館の環境は劣悪になっていきます。屋外のほうが涼しいというのはよくある話で、屋内においても安全な環境づくりがとても重要です。

その中で最も大切なのが水分補給です。水分補給は毎日のことで、直接パフォーマンスに関係があります。いつでも自由に水分にアクセスできる「フリーアクセス」の環境をつくってあげることが、まず第一歩です。そして、水分補給の重要性については練習の合間や終了後のミーティング時に、「今日はとても暑くて、知らないうちにものすごく発汗しているから、水分補給がとても大切だぞ！」など、常に話してあげることが大切です。バレーボールの厳しい練習が成り立つのも、正しい水分補給があってこそということを忘れないでください。

バレーボールはチームスポーツです。チームの誰かひとりが事故を起こしてしまうと、しばらくの間練習ができなくなってしまい、チーム全体の能力や機能が低下し、結果的に大きく戦力ダウンしてしまいます。チームスポーツだからこそ、ひとりだけの問題ではなくチーム全体の問題になるので、常に選手全員が同じレベルの安全に対する知識と意識を持ち、体調管理に気をつけるよう指導することも大切です。



Part

5

バレーボールにはビーチバレーもある！

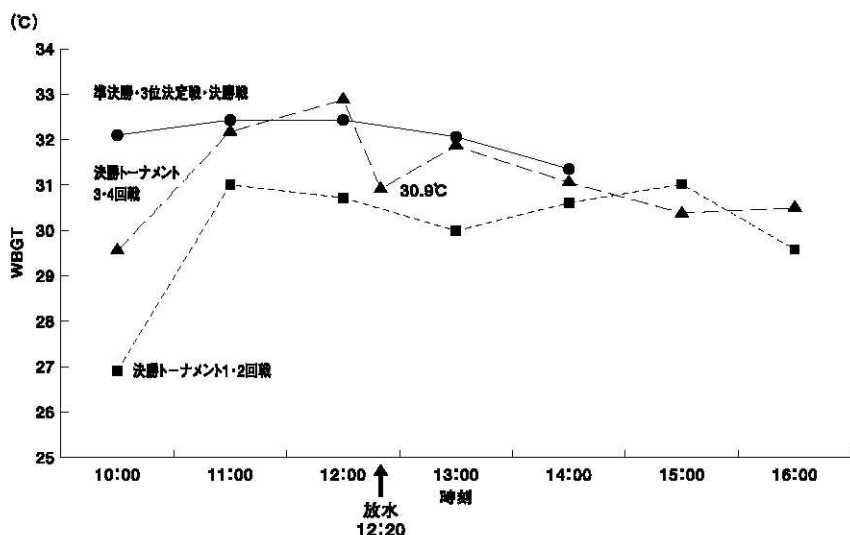
ビーチバレー（正式競技名はビーチバレーボールという）では、真夏の高い気温で湿度の高い、紫外線の強い炎天下に行なわれることがあります。ここでは、ビーチバレーを安全に、楽しくプレーするために特に注意が必要なことを解説します。



真夏の砂浜の環境

夏の猛暑日に、海浜常設ビーチバレーコートで測定した環境データによると、真夏の炎天下で直射日光による輻射熱性の体感温度は高く感じますが、風があると、数値と比べて体感温度はむしろあまり暑く感じなく、蒸散作用が強くて見た目に発汗は少ないという状況があります。

第21回ビーチバレージャパン大会において3日間にわたり、会場の鰐沼海岸特設ビーチバレーコートで午前10時から1時間ごとにWBGTを測定しました(図5)。24日の1・2回戦では、WBGT26.9~31.0℃と厳しい暑さであり、25日、26日の3・4回戦、準決勝・3位決定戦・決勝戦に進むにつれてWBGT29.6~32.9℃と猛暑の環境になっていることがわかります。このように厳しい暑熱環境の中で大会は開催されていることを大会運営関係者は認識し、選手の安全管理、特に暑熱対策について柔軟に対処し事故防止に努めることが必要です。

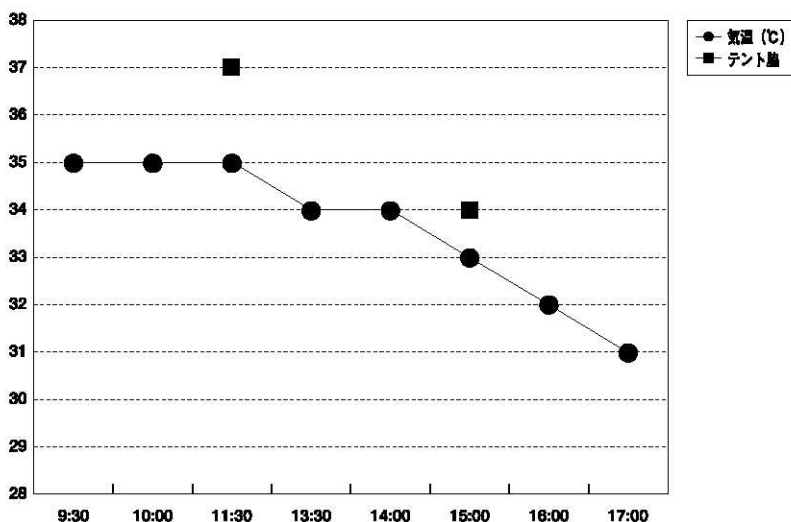


●図5 第21回ビーチバレージャパン環境調査 (WBGT)

対策としては、コート上の放水についても定時放水に加え、暑熱環境状況を考慮して臨機応変に放水を実施する必要性があると思われます。ちなみに、25日のコート放水後の測定でWBGTが2.0℃下がっていることがわかります。



次に風の問題があります。大会会場のコート上の風速は、コート周辺がスタンド・テントに囲まれているため、3日間平均で0.2～0.6m/sの微風状態でした。一方、客席スタンド上では、3.5～4.5m/sの風が吹いてました。スタンドなどの設営に際しては、コートのうつ熱状態を避けるために競技に影響がない程度の風の流れを保つ工夫が必要であると思われます。参考までにテント内やテント脇で風が途絶える空間では1～2℃上昇していました(図6)。テントを張る際も、通風に十分配慮しなければなりません。



●図6

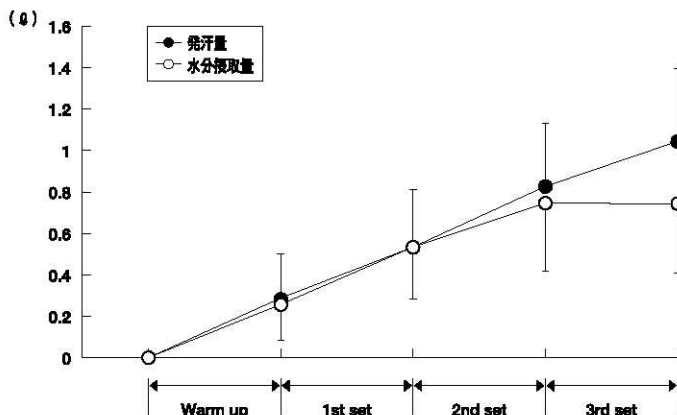
ビーチバレーにおける発汗量

真夏の砂浜で行われることがあるビーチバレーでは、大量の発汗をもたらし、パフォーマンスが低下し、熱中症を引き起こす原因になります。屋内のバレーボールと同様に、運動による体重減少が2%を超えないように、発汗による体重減少の70～80%の水分補給が必要です。

発汗量調査

では、実際真夏の砂浜でのビーチバレーではどれくらい汗をかくのでしょうか？ 某大学女子バレーボール部がビーチバレーの模擬試合をした時の発汗量と水分摂取量、体重減少量および体温変化を測定しました。この日の試合中のビーチの平均気温は29.9℃（気象庁発表の最高気温は31℃）で、試合のコートチェンジ時、セット間に自由に水分（スポーツドリンク）を摂取させました。

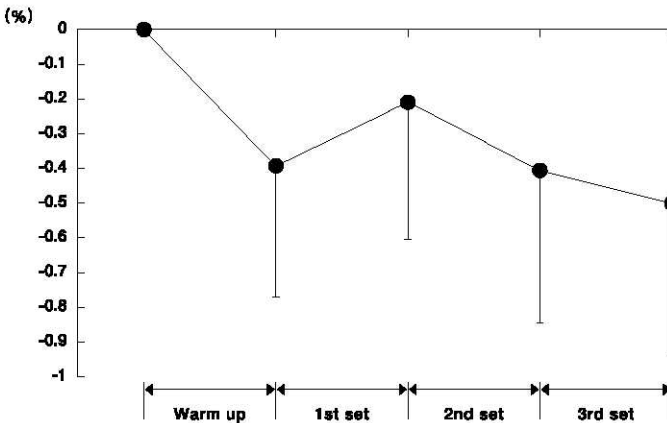
図7は、発汗量と水分摂取量を示したデータです。ウォーミングアップと3セットの試合中（2時間弱）に、平均1.1リットル（体重の1.7%）の汗をかいています。最も多い人で1.8リットル（体重の2.6%）の汗をかいています。平均水分摂取量は1回で124ml、1セットあたり249ml、試合を通しての合計は746mlでした。しかし、各セットの平



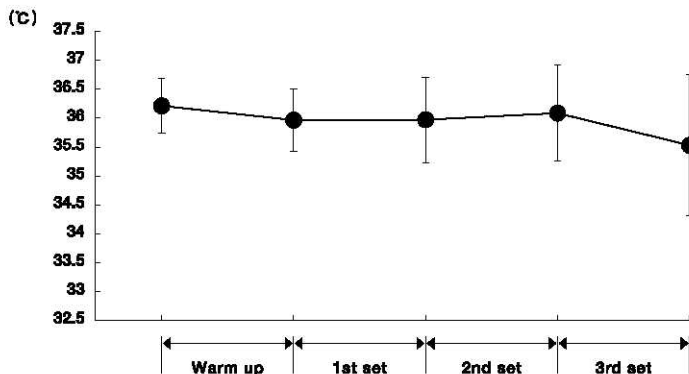
●図7 ビーチバレーボール時の発汗量と水分摂取量

均水分摂取量をみると1セット目320ml、2セット目230ml、3セット目195mlと減っていく傾向がみられ、2、3セット目ではコートチェンジ時に水分補給をする選手がほとんどいませんでした。その影響で、1、2セット目は発汗量と水分摂取量がほぼ同じでしたが、3セット目で発汗量が水分摂取量を上回っていました。

体重減少量は、3セット終了後で平均約0.5%体重が減っていました(図8)。一方、体温(腋下体温)はほとんど変化しませんでした(図9)。



●図8 ビーチバレー試合時の体重減少量



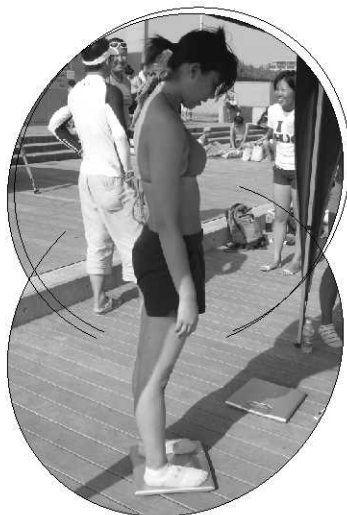
●図9 ビーチバレー試合時の体温変化

選手自身による積極的な水分摂取が大切

全体としては、体重減少が2%以内でおさまり、発汗による発汗量の約71%の水分補給ができ、水分補給の目標値を達成していました。また、体温上昇も低く抑えられたのは十分な水分摂取の結果であると思われます。

しかし、今回はそれほど気温が高くなく、発汗量もそれ程多くはありませんでしたが、Zetouら(2007)の実際のビーチバレーのトーナメント時では、1試合で平均の発汗量が1.44リットル、水分摂取量が731ml、体重減少率は0.8%であったと報告しています。また、今回は実際の試合ではなく、さらに選手が暑熱環境下の水分摂取に関する測定であることを意識していたため、積極的に水分摂取をしていた可能性があります。実際の試合ではもっと厳しい暑熱環境も考えられ、試合に集中すると水分摂取への意識が低下してしまうかもしれません。監督やコーチがベンチにいないビーチバレーでは選手自身が水分摂取への意識を高め、積極的に水分摂取をすることが重要です。

また、今回の結果は、自覚的発汗量より実際の発汗量が多いというデータでもあり、風の効果が再認識されました。乾球温33~35℃でも直射光、照り返し光による輻射熱は体感として痛く感じます。ただ、風があると熱蒸散が早く体感的にはそれほど暑く感じず、発汗もいわゆる「玉のような汗」にならないことがよく見られます。このことは、体育館と違って無効発汗が少なく、熱放散に有効に働く汗をかいているという結果であり、一面では、良い反応ですが、他方では、体温上昇を感じないうちに発汗がひたすら進み、脱水に陥ることがあり、注意を要すると言えます。



ビーチバレーにおける水分摂取の方法

ビーチバレーでは、直射熱、輻射熱は強いものの、風の蒸散作用が有効に働きます。これは、出た汗が、水滴のまま滴下したり、衣服にしみこんだりして蒸散という熱放散のメカニズムに寄与しない無効発汗が少なく、解熱効果のある有効発汗が主体になると思われます。とは言っても、全体の発汗量は、見た目以上になっており、飲水を怠ると脱水が進行しているという事態に陥る結果が想像され、飲水に対する注意が特に必要となります。

真夏の炎天下でのビーチバレーでは、1時間に2リットル位の発汗が想定されます。水分補給は遅れると上手に働いてくれないのでタイミングよく刻々と飲水する必要があります。飲水のタイミングとしては、ビーチバレーの試合ではルールを有効に利用して中断（休憩）時に適切に補給しましょう。

具体的な水分組成、水分摂取量の目安は、屋内バレーボールと同じです。10～14ページを参照してください。



紫外線障害とその対策

真夏の浜辺で太陽の強い直射光線に長時間さらされ、砂浜の照り返し（反射光）も強いいため、紫外線による皮膚障害（日焼け・日光皮膚炎）や眼障害を起こしやすいものです。

紫外線による皮膚障害

「日焼け」は肩や顔を中心に起きやすく、徐々にゆっくり焼けた場合には色の変化が主体であり問題にはなりません。急激に焼くといわゆる「やけど」になってしまいます。軽ければ紅斑（皮膚が真っ赤になる）や腫脹（はれ上がる）で済みますが、ひどいと水泡（水ぶくれ）さらにはびらん（ただれ）になってしまいます。この反応は、日光を浴びてからむしろ1日以後にはっきりしてきます。灼熱感を伴い、痛みが強くなるとプレーの障害になり、頭痛、発熱、悪寒、嘔気、食欲不振、不眠などの症状に陥ることもあります。「日焼け」は、おおむね5～6日たつと皮膚でメラニン色素が作られ褐色となり、次の紫外線から守ろうとする反応が出てきます。

意外な傷害として、高温の砂地で足の裏の暑さや痛みをがまんしてプレーしていると「やけど」をすることがあります。足の裏の「やけど」はプレーを妨げ、また治療に長期間を必要とすることになるので気をつけましょう。

【 日焼け予防の具体的な対策 】

ビーチバレーのプレーヤーには、日焼けはつきものであるがゆえに上手に焼く、必要以上に焼かない予防が大切です。公式試合では服装が、水着またはタンクトップとショートパンツ（男子は上半身裸でもよい）と規定されており、皮膚の露出部が多いので日焼け止め剤の使用をすすめます。練習時やインターバルには吸湿性、吸水性、通気性、遮光性のよ



い被服をまめに着るようにしましょう。ひさしのある帽子をかぶった方がよいでしょう。ケガの防止も兼ねてビーチバレー用のソックスや足袋が市販されていますので状況により有効に使いましょう。

紫外線による眼障害

紫外線が起こす障害としてもう一つ重要なものに眼の障害があります。海岸の砂浜で強い日差しの空を仰ぎながらプレーし続ければ、雪眼炎と同じような角膜障害になってしまう危険性が十分にあります。おおむね紫外線を浴びた後に半日ぐらいして、急に目が痛く（眼痛）、涙が出て（流涙）、まぶしくて目を開けていられない（羞明）状態があらわれ、ひどいと翌日にはプレーどころではない状態になってしまいます。

〔 目を守る具体的な対策 〕

これも予防が大切で、逆光対策だけではなく、紫外線から目を守るためにサングラスをかけることをすすめます。紫外線遮光性の効率のよい、またプレーのじゃまにならないよう軽くて壊れにくいものを着用してください。



具体的な暑さ・紫外線対策

ビーチバレーをプレーする時に、熱中症と紫外線の障害を防ぎ、競技力を十分に発揮させるために水分摂取以外の具体的な実行の指針を示します。



- シーズン当初から徐々に暑さに慣れていく計画性が必要で、暑さ慣れには3～4日かかります。
- 涼しい日陰で十分なウォーミングアップした後、日なたへ出ましょう。

- インターバルやタイムアウト時にはできる限りテントや傘などの下へ入って休みましょう。
- 帽子をかぶり、サングラスをかけましょう。
- 輻射熱を下げるために白色系の遮光性のよい被服、放熱性素材の通気性、吸湿性、放湿性のよい被服をまめに着ましょう。
- 休憩・タイムアウトを大いに利用して、頭、肩、大腿部などに冷水をかけてクーリングすることも体温の上昇を防ぐ有効な手立てです。



- プレーヤーは、体調の自己評価を行い、正直に自己申告をしましょう。無理は禁物で、顔色不良、鈍い動き、ふらつきなどの症状は危険です。
- 主催者や指導者、パートナーは、プレーヤーの状態を観察し、中止などの指導勧告は早めに、適切にしたいものです。



付 録

スポーツ活動中の 熱中症予防8ヶ条

- ① 知って防ごう熱中症
- ② あわてるな、されど急ごう救急処置
- ③ 暑いとき、無理な運動は事故のもと
- ④ 急な暑さは要注意
- ⑤ 失った水と塩分取り戻そう
- ⑥ 体重で知ろう健康と汗の量
- ⑦ 薄着ルックでさわやかに
- ⑧ 体調不良は事故のもと

知って防ごう熱中症

熱中症とは、暑い環境で生じる障害の総称で、次のような病型があります。スポーツで主に問題となるのは熱疲労と熱射病です。

1 熱失神

皮膚血管の拡張によって血圧が低下、脳血流が減少しておこるもので、めまい、失神などがみられる。顔面そう白となり、脈は速くて弱くなる。

2 熱疲労

脱水による症状で、脱力感、倦怠感、めまい、頭痛、吐き気などがみられる。



3 熱けいれん

大量に汗をかき、水だけを補給して血液の塩分濃度が低下した時に、足、腕、腹部の筋肉に痛みを伴ったけいれんがおこる。

4 熱射病

体温の上昇のため中枢機能に異常をきたした状態で、意識障害（応答が鈍い、言動がおかしい、意識がない）がおこり死亡率が高い。

あ わてるな、されど急ごう救急処置

万一の緊急事態に備え、救急処置を知っておきましょう。

1 熱失神 ・ 2 熱疲労

涼しい場所に運び、衣服をゆるめて寝かせ、水分を補給すれば通常は回復します。足を高くし、手足を末梢から中心部に向けてマッサージするのも有効です。吐き気やおう吐などで水分補給ができない場合には病院に運び、点滴を受ける必要があります。



3 熱けいれん

生理食塩水(0.9%)を補給すれば通常は回復します。

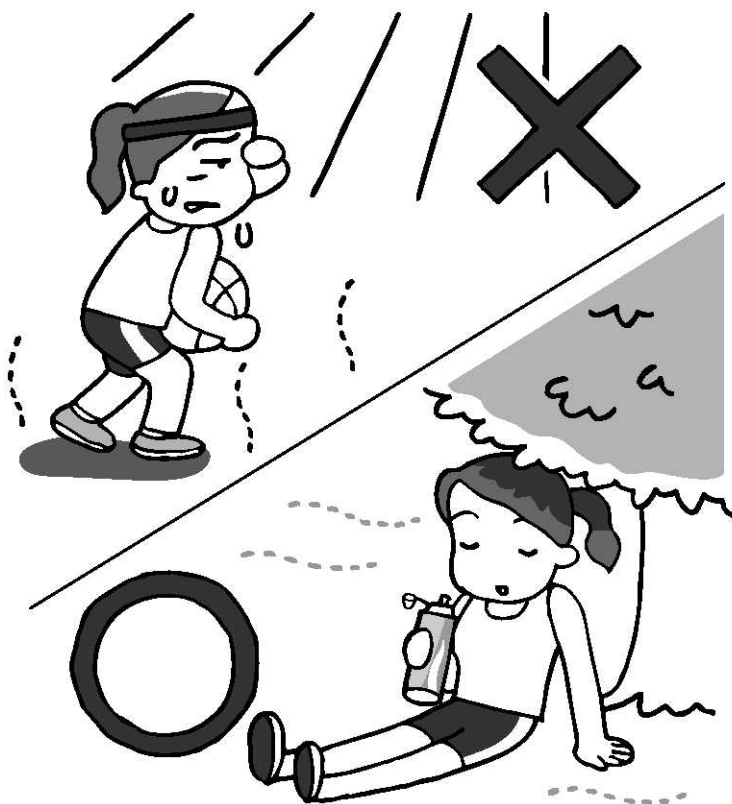
4 熱射病

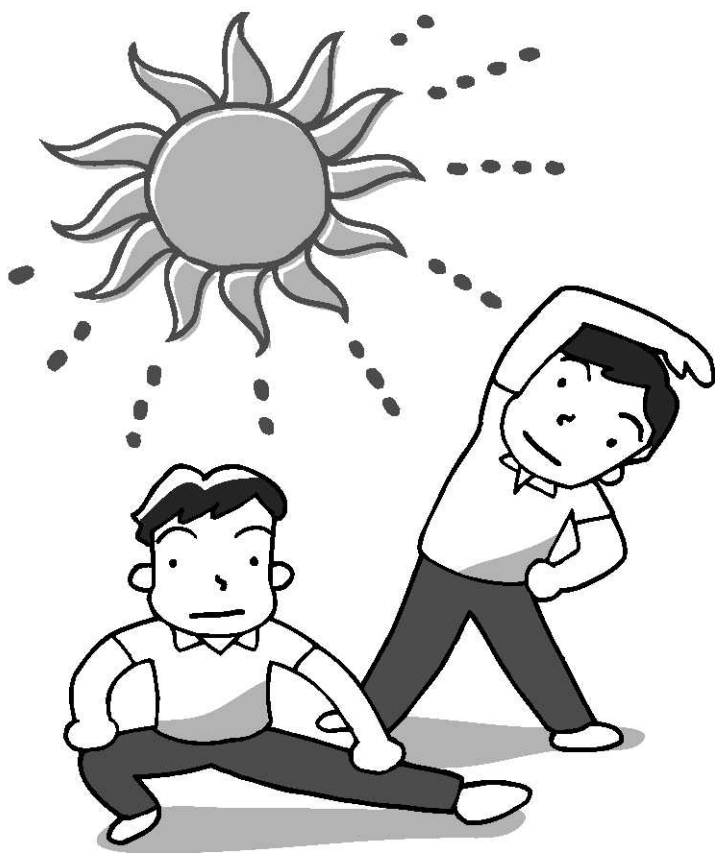
死の危険のある緊急事態です。体を冷やしながら集中治療のできる病院へ一刻も早く運ぶ必要があります。いかに早く体温を下げて意識を回復させるかが予後を左右するので、現場での処置が重要です。体温を下げるには、水をかけたり濡れタオルを当てて扇ぐ方法、くび、腋の下、足の付け根など太い血管のある部分に氷やアイスバックをあてる方法が効果的です。循環が悪い場合には、足を高くし、マッサージをします。症状としては、意識の状態と体温が重要です。意識障害は軽いこともあります。応答が鈍い、言動がおかしいなど少しでも異常がみられる時には重症と考えて処置しましょう。



暑いとき、無理な運動は事故のもと

熱中症の発生には気温、湿度、風速、輻射熱（直射日光など）が関係します。これらを総合的に評価する指標がWBGT（湿球黒球温度）です。同じ気温でも湿度が高いと危険性が高くなるので、注意が必要です。また運動強度が強いほど熱の発生も多くなり、熱中症の危険性も高くなります。暑い所で無理に運動しても効果は上がりません。環境条件に応じた運動、休息、水分補給の計画が必要です。



急な暑さには要注意

暑熱環境での体温調節能力には、暑さへのなれ（暑熱順化）が関係します。熱中症の事故は急に暑くなった時に多く発生しています。夏の初めや合宿の第1日目には事故がおこりやすいので要注意です。また、夏以外でも急に暑くなると熱中症が発生することがあります。急に暑くなった時には運動を軽減し、暑さになれるまでの数日間は、軽い短時間の運動から徐々に増やしていくようにしましょう。

失った水と塩分取り戻そう

汗は体から熱を奪い、体温が上昇しすぎるのを防いでくれます。しかし、失われた水分を補わないと脱水になり、体温調節能力や運動能力が低下します。暑い時にはこまめに水分を補給しましょう。汗からは水と同時に塩分も失われます。塩分が不足すると熱疲労からの回復が遅れます。水分の補給には0.1～0.2%程度の食塩水〔ナトリウムが40～80mg（100ml中）〕が適当です。



体重で知ろう健康と汗の量

毎朝起床時に体重を計ると疲労の回復状態や体調のチェックに役立ちます。また、運動前後に体重を計ると運動中に汗などで失われた水分量が求められます。体重の3%の水分が失われると運動能力や体温調節能力が低下しますので、運動による体重減少が2%をこえないように水分を補給しましょう。



体重の
-2%まで

薄 着ルックでさわやかに

皮膚からの熱の出入りには衣服が関係します。暑い時には軽装にし、素材も吸湿性や通気性のよいものにしましょう。屋外で、直射日光がある場合には帽子を着用しましょう。防具をつけるスポーツでは、休憩中に衣服をゆるめ、できるだけ熱を逃しましょう。



体 調不良は事故のもと

体調が悪いと体温調節能力も低下し、熱中症につながります。疲労、発熱、かぜ、下痢など、体調の悪い時には無理に運動をしないことです。体力の低い人、肥満の人、暑さになれていない人、熱中症をおこしたことがある人などは暑さに弱いので注意が必要です。学校管理下の熱中症死亡事故の7割は肥満の人におきており、肥満の人は特に注意が必要です。

あとがき

全国のバレーボールを楽しみ、励んでいる皆様に、安全に、より高い競技力を得ていただくために夏期における暑さ対策を中心に解説しました。スポーツ事故は、往々にして無知と無理によってもたらされます。適切な予防処置さえ講じていれば防げるものです。暑さに対する体育館での工夫、ビーチでの注意について「知識」として本書が利用されることを期待します。

編著者一同

編著者

財団法人日本バレーボール協会 医科学サポート委員会 暑さ対策プロジェクト

山下俊紀(神奈川県総合リハビリテーションセンター)

(財)日本バレーボール協会医科学サポート委員会アンチドーピング小委員会委員長
日本ビーチバレー連盟ナショナルチームドクター

泉川喬一(神奈川工科大学)

(財)日本バレーボール協会医科学サポート委員会副委員長・調査研究部長
日本ビーチバレー連盟指導普及委員会委員長

山田雄太(東京大学大学院)

(財)日本バレーボール協会医科学サポート委員会強化サポート部

根本 研(日本体育大学)

(財)日本バレーボール協会医科学サポート委員会強化サポート部

岩崎由純(NECレッドロケッツ専属トレーナー)

(財)日本バレーボール協会医科学サポート委員会強化サポート部

伊藤洋平(大塚製薬株式会社)

発行日 平成19年12月20日

発行 財団法人日本バレーボール協会

協賛 大塚製薬株式会社

印刷 株式会社ニッポンインターナショナルエージェンシー

問い合わせ 財団法人日本バレーボール協会

〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷1-30-8 ダヴィンチ千駄ヶ谷内

Tel. 03-5786-2100(代表)

※本誌掲載の記事・写真の無断掲載・転載を禁じます。



バレーボールにおける 暑さ対策マニュアル

□ 最高のパフォーマンスを発揮するための水分補給 □



大塚製薬は、(財)日本体育協会／(財)日本バレーボール協会の
スポーツ医・科学の振興を応援しています。