

症例報告ショートレポート

U-16 日本代表男子ハンドボール選手における屋内暑熱環境下での脱水状況

田中 智美^{*1}、渡辺 哲史^{*2}、大原 雅広^{*2, *3}、小波津 周史^{*2, *4}、近藤 衣美^{*5, *6}

^{*1} 城西国際大学経営情報学部、^{*2} 日本ハンドボール協会、^{*3} 守谷市立御所ヶ丘中学校、^{*4} 浦添市立浦西中学校、^{*5} 筑波大学体育系、^{*6} 日本学術振興会特別研究員 (PD)

U-16日本代表男子ハンドボール選手12名を対象に屋内暑熱環境下における2時間の練習前後の体重と練習中の飲水量を測定し、脱水状況を把握した。その結果、平均で1,500 mlの水分補給を行った場合、脱水率が平均で1.0%未満におさまる傾向が認められた。

I はじめに

ハンドボールは、攻守両面に対戦相手に応じた瞬発的な動きと激しいコンタクトプレー、スプリントや方向転換などの高強度運動が繰り返し行われるスポーツである。16歳以下のハンドボール日本代表チーム (U-16) の練習や試合は、屋内で行われるが、気候や施設の設備次第では、乾球温度31℃以上の暑熱環境となる場合もある。暑熱環境下では、運動時に発汗量が増えることで体液の損失が増加し、体温調節や循環調節などの身体機能への負担が大きくなり¹⁾、パフォーマンスが低下する²⁾。日本スポーツ振興センターの調査では、体育の授業や部活動などの学校の管理下に起こった熱中症のうち27%は屋内競技であったことが報告されており³⁾、屋内競技であっても脱水や熱中症の予防、練習や試合中のパフォーマンスの低下に注意を払う必要がある。さらに、成長期の子どもは大人よりも発汗量が少ないことや末梢血流の増加に伴い心拍出量が低下する傾向がある⁴⁾ため、パフォーマンス低下の傾向が強く現れる。したがって、トップレベルのジュニア男子ハンドボール選手が屋内暑熱環境下で安全にプレーし、パフォーマンスを維持するためには、各選手の練習中の脱水率や発汗量を把握する必要があるが、これまでトップレベルのジュニア選手における脱水状況に関する報告はなかった。

そこで、本症例では、U-16日本代表男子ハンドボール選手の合宿期間中の記録から得られた国内トップレベルのジュニア男子ハンドボール選手の練習中の飲水量補給と脱水率および発汗量のデータを報告する。

II 症例

U-16日本代表男子ハンドボール選手16名のうち、本症例報告をするにあたり、成人になって同意を得られた12名の選手 (15.6±0.5歳、178.3±5.3 cm、69.5±7.7 kg) を対象とした。

2017年10月に行われた合宿中の2日間のうち3回の練習中 (午前2回、午後1回) に測定を行い、これらの練習およびトレーニングは、冷房機器が設置されていない体育館で実施された。測定期間中の天気は晴天で、平均気温28.7±0.1℃、最高気温31.8±0.1℃、平均相対湿度77.5±4.9% (気象庁の沖縄県那覇市の観測データ) であった。練習およびトレーニングは、ウォーミングアップ、体幹トレーニング、シュート練習、ミニゲーム、練習試合などを2時間/回であった。

体重計測を練習前および練習後に実施し、体重減少量と体重減少率を算出した。体重計測時は、Tシャツとハーフパンツなどの軽装で計測するように指示した。各選手に2 Lずつ配布されたスポーツドリンクを練習後に回収して計量し、飲水量を算出した。試合前後の体重変化には、水分だけでなく筋グリコーゲンや脂質などのエネルギー基質の重量も含まれるが、それらを正確に測定することは困難であることから、本症例では練習前後の体重減少率を脱水率と定義した。練習前後の体重減少量に飲水量を加算して発汗量を算出した。

その結果、3回の練習中のチーム全体における練習前後の体重減少量は0.6±0.4 kg (平均値±標準偏差、以下の結果も同様に示す)、脱水率は、0.9±0.6%であった。運動中の体重減少率 (脱水率) が2%を超えると

表 1 練習による体重減少量、脱水率、飲水量および発汗量

対象	体重減少量 (kg)			脱水率 (%)			飲水量 (ml)			発汗量 (kg)		
	午前 1	午前 2	午後	午前 1	午前 2	午後	午前 1	午前 2	午後	午前 1	午前 2	午後
1	0.6	1.0	0.8	0.9	1.4	1.1	1,013	2,000	697	1.6	3.0	1.5
2	0.5	0.3	0.1	0.8	0.5	0.2	1,257	1,373	1,299	1.8	1.7	1.4
3	0.3	0.3	0.6	0.4	0.4	0.8	1,160	2,000	1,361	1.5	2.3	2.0
4	1.4	0.0	0.6	2.1	0.0	0.9	1,000	2,000	1,263	2.4	2.0	1.9
5	0.0	1.8	0.8	0.0	2.3	1.0	2,000	2,000	1,849	2.0	3.8	2.6
6	0.6	0.3	0.7	1.0	0.5	1.2	657	1,598	1,682	1.3	1.9	2.4
7	0.9	1.0	0.8	1.1	1.2	0.9	1,483	2,000	1,660	2.4	3.0	2.5
8	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	1,561	2,000	2,000	2.0	2.4	2.6
9	0.0	0.2	0.4	0.0	0.3	0.7	1,747	718	1,081	1.7	0.9	1.5
10	1.0	0.8	1.5	1.4	1.2	2.2	162	1,201	346	1.2	2.0	1.8
11	0.1	0.6	0.2	0.1	0.9	0.3	1,602	2,000	2,000	1.7	2.6	2.2
12	0.8	0.7	1.0	1.1	0.9	1.3	1,715	2,000	2,000	2.5	2.7	3.0
平均値	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1,280	1,741	1,437	1.8	2.4	2.1
標準 偏差	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	518	430	535	0.4	0.7	0.5

パフォーマンスが低下する傾向があることが報告されているが²⁾、本症例の平均値はそれを超えることがなかった(表1)。飲水量は $1,486 \pm 520$ ml、発汗量は 2.1 ± 0.6 kgであった。

Ⅲ 考察

本症例では、練習前に配布された2 Lのスポーツドリンクを選手が自由に飲水した結果、平均で1,500 ml摂取していたことで、脱水率は平均で1.0%以内におさまっていた。したがって、本症例では適切な水分補給ができていたと考えられる。ただし、中には脱水率が2%を超える選手(対象者4:2.1%、対象者5:2.3%、対象者10:2.2%の減少)もあり、個人差や日間差があることもわかった(表1)。したがって、必ずしも気象および体育館内の気温や湿度の条件に応じた水分補給ができていたとは言えないが、本症例における3回の練習からは、平均で約1,500 mlのスポーツドリンクを摂取することで、冷房機器が設置されていない体育館内の2時間の練習中の脱水を予防できる可能性があると考えられる。

脱水率において個人差が大きかった要因としては、練習後の体重計測において、体育館で練習直後に測定した選手とホテルに戻って着替えをしてから測定した選手がいたため、測定条件の統制がとれていなかったことが影響した可能性が考えられる。また、今回は体育館内の実際の気温や湿度、選手個々の走行距離などの運動量を測定していなかったため、今後は体育館内の環境や各選手の運動量を調査し、個別の脱水率、発汗量、飲水量との関係を明らかにする必要があると考

えられる。

Ⅳ 結論

屋内暑熱環境下における2時間の練習中に平均で1,500 mlの水分補給を行ったトップレベルのジュニア男子ハンドボール選手では、脱水率が平均で1.0%未満におさまる傾向が認められた。

謝辞

本報告において、多大なるご協力をいただきました男子ハンドボール選手およびチーム関係者に心より深謝申し上げます。本症例報告ショートレポート執筆は日本スポーツ栄養学会マッチング事業により行われた。

利益相反

本症例報告に関連して利益相反は存在しない。

文 献

- 1) Morimoto, T.: *Jpn. J. Physiol.*, 40, 165-179 (1990)
- 2) Yoshida, T., Takanishi, T., Nakai, S.: *Eur. J. Appl. Physiol.*, 87, 529-534 (2002)
- 3) 独立行政法人日本スポーツ振興センター, 体育活動における熱中症予防 調査研究報告書, 28(2014)
- 4) Falk, B., Dotan, R.: *Nutr. Metab.*, 33, 420-427 (2008)

(受付日: 2023年5月24日)
(採択日: 2023年6月21日)