

学校プールでの安全な飛び込み方法の解明

The elucidation of the safe method of the diving in a school pool

1K08A090-6

神館盛充

指導教員 主査 金岡恒治先生

副査 奥野景介先生

【目的】

学校管理下において、水泳は傷害発生が少ないスポーツといえる。学校管理下の死亡・障害事例と事故防止の留意点によると平成 21 年度の水泳が原因とされる傷害は 6 件あった。しかし、そのうち 3 件が死亡事故であり、傷害発生件数に対する死亡率が他の競技に比べて極めて高い。平成 13~17 年度の 5 年間における傷害発生原因のうち、48.1%が飛び込みによるものであった。また、同年度間における、第 1 級障害に認定された傷害発症要因のうち、75%が飛び込みによるものであった。これらのことから、飛び込み動作というのは危険を伴うことが示唆されている。

先行研究において頭部が水底衝突してしまう飛び込みは、入水角度が大きいと起こるとしている。しかし、入水角度が何度以上では水底に頭部をぶつけてしまうのかを明らかにしている先行研究は少ない。

そこで、本研究の目的は様々な入水角度で飛び込みを行い、どのような入水角度で、どの程度頭部が潜ってしまうのかを明らかにしていく。そして、何度以上の入水角度では頭部を水底にぶつけてしまうかという、客観的に指標を作成する事を目的とする。

【方法】

1.被験者

W大学水泳サークルに所属している男女 11 名。

マーカーは肩部、上前腸骨棘につけた。

2.カメラ位置

実験は水深 4mの飛び込んでも十分安全なプールで行った。被験者の入水角度を測るために、側方よりハイスピードカメラにて撮影した。また、最深部を測定するために、正面より水中ハイスピードカメラにて撮影を行った。

3.試技

①被験者の飛び込むことのできる最遠の入水位置に飛び込む。

②次にこちらが指定した、入水点に飛び込む。

入水点は順に 250cm、200cm、150cm、100cm と徐々にプールサイドに近づいていく。

③腹うちの飛び込み。

④①~③を十分な休息を入れ 2 回行った。

4.測定項目

①指先と肩部を結んだ線と水面がなす角（入水角 A）

②指先と上前腸骨棘を結んだ線と水面がなす角（入水角 B）

③肩部と上前腸骨棘を結んだ線が水面となす角（入水角 C）

④被験者頭部の最大到達深度

5.解析

ImageJ を用いて画像解析を行い、群別（入水角 A、B および C と最深部の深さについてのそれぞれについて）の関係性について相関関係はピアソンの相関係数を用いて検討した。いずれも有意水準は 5%未満とした ($p<0.05$)。

なお今回の解析ではプールの水深が 4m であったため、被験者が水底に到達した試技は除外した。

【結果】

入水角 A と最大到達深度に強い相関をみとめた。 $(r=0.704, p<0.05)$ 入水角 B と最大到達深度に強い相関を認めた。 $(r=0.706, p<0.05)$ 入水角 C と最大到達深度に中程度の相関を認めた。 $(r=0.681, p<0.05)$

【考察】

①入水後の到達深度は入水角によってある程度は決定されていることが示唆された。

本研究の結果では、入水角 A が 40 度以下であれば水深 1m に頭部が達しない可能性が高いことが示唆された。この結果は指導現場で入水角 A が大きいかわ小さいかは、指導者は容易に判断できるため、飛び込み事故防止の有効な安全対策であることが示唆されている。

②入水角がそれぞれ小さいのにも関わらず、最大到達深度が 1.0m を超えてしまうこともあった。また、同一被験者で入水角度が同じであっても最大到達深度が大きく異なることがあった。その為、最大到達深度の決定には、入水角度の他に飛び込む人の体格や入水時の速度などが関わっていると考えられた。

【結論】

1. 入水角 A と最大到達深度には強い相関が見られた。
2. 入水角 B と最大到達深度には強い相関が見られた。
3. 入水角 C と最大到達深度には中程度の相関が見られた。
4. プールサイドから飛び込む際は、入水角 A が 40 度以下で飛び込む必要があることが示唆された。
5. 本研究から、入水角と最大到達深度の関係が明らかにはなったが、最大到達深度を決定する要因が他にもあると考えられた。