

初心者特有の頸部挙動に着目し開発した
柔道用頭部保護具に関する研究

2018 年度

紙谷 武

主 論 文 要 旨

No.1

| 報告番号 | 甲 | 第 | 号 | 氏 名 | 紙谷 武 |
|---|---|---|---|-----|------|
| 主 論 文 題 名 : | | | | | |
| 初心者特有の頸部挙動に着目し開発した柔道用頭部保護具に関する研究 | | | | | |
| (内容の要旨) | | | | | |
| <p>近年柔道による重症頭部外傷の報告が散見されている。初心者が大外刈りで投げられて後頭部を打撲し、急性硬膜下血腫を発症するのが典型的である。本研究では柔道における急性硬膜下血腫の発生機序を明らかにし、それに基づいた予防策を提示することを目的としている。</p> <p>第1章では、本研究の対象である急性硬膜下血腫について、病態と予後、従来の研究で報告されている発生機序や発生評価基準について概説し、本研究の目的を述べた。</p> <p>第2章では、頭蓋内挙動が可視できる頭部実体モデルおよびダミー人形を用いて、大外刈りで投げられ後頭部が衝突した際の頭蓋内挙動の可視化実験を行った。そして、後頭部衝突時に脳と頭蓋がずれるように相対変位が生じ、これが急性硬膜下血腫の原因である架橋静脈の破断につながることを明らかにした。また、衝突様式を頭部衝突、背部衝突、水平衝突の3つに分類し、頭部衝突の予防には、身長差のある選手同士の練習を控えること、背部衝突の予防には、頸部の伸展を抑制することが重要である。</p> <p>第3章では、背部衝突を模擬した後方受身実験を施行した。初心者には後方受身を行う際に、背部が接地した時、頸部が伸展し頭部が大きく後方へ振られる、背部の接地前に打ち手を行っているという2つの特徴が認められた。背部接地後に頸部が伸展運動することにより頭部の回転角速度が増大し、このことが初心者の後方受身で一番の問題であることと考えられた。さらに、この原因は、初心者の頸部筋力不足によるものであり、受け身の際に頸部筋力が十分に発揮されなければ、頭部外傷の危険が高くなるという非常に重要な知見を得た。</p> <p>第4章では、頸部筋力不足を補うための保護具を検討した。頭部保護具、頸部保護具およびその両者を組合せた保護具を製作し、ダミー人形を用いた後頭部衝突実験を行った。その結果、頭部と頸部の保護具を組み合わせた保護具が、頭蓋と脳の相対変位抑制に最も効果的であることを示した。</p> <p>第5章では、実際に柔道用頭部保護具を製作した。3点支持の理論に基づき、後頭骨・第6胸椎・前頭部の3点で固定するように設計し、頸部伸展抑制器具と緩衝材を組み合わせた保護具となっている。ダミー人形を用いた後頭部衝突実験から、急性硬膜下血腫発生指標である頭部角速度変化幅を、器具単独で29%、緩衝材単独で21%、器具と緩衝材の組み合わせで48%減少させることに成功した。頸部伸展抑制器具は、頸椎胸関節の伸展抑制効果に寄与し、緩衝材は環椎後頭関節の回転抑制効果に寄与し、これらを組み合わせることで、角速度変化幅が大幅に低減することを明らかにした。</p> <p>第6章では、研究成果を要約し、本論文の結論および今後の展望について述べた。</p> | | | | | |

Thesis Abstract

No. _____

| | | | |
|--|---|------|-------------------|
| Registration Number | <input checked="" type="checkbox"/> “KOU” <input type="checkbox"/> “OTSU” No. _____ *Office use only | Name | KAMITANI, Takeshi |
| Thesis Title <p style="text-align: center; margin: 10px 0;">The study of judo head protector focusing on the behavior of the neck specific to beginners</p> | | | |
| Thesis Summary <p style="margin: 10px 0;">Several judo-related serious head injuries have been reported in recent years. The typical case is when a beginner is thrown with the <i>ōsotogari</i> and receives an impact to the occipital region, which causes acute subdural hematoma. In this study, the mechanism of judo-related acute subdural hematoma to identify prevention strategies are investigated.</p> <p style="margin: 10px 0;">Chapter 1 introduces the background of this study and describes the mechanism of acute subdural hematoma as reported in previous studies and the objective of the present study.</p> <p style="margin: 10px 0;">Chapter 2 explains experiments using a physical model of the human head to observe the intracranial behavior during the impact on the occipital region when a dummy is thrown using <i>ōsotogari</i>. The type of impact was classified as either head collision, back collision, or horizontal collision. In matches or practice sessions between competitors of approximately the same height the number of direct collisions can effectively be decreased. The results also showed that suppressing neck extension is important for preventing back collision.</p> <p style="margin: 10px 0;">Chapter 3 describes the experiments involving backward falls simulating back collision. These experiments showed that neck extension is the greatest problem in backward falls in beginners. Further investigation of the cause of neck extension indicated that neck extension was due to weakness of the neck muscles.</p> <p style="margin: 10px 0;">Chapter 4 introduces the basic investigation of head protectors. The results indicated that the equipment with both head and neck protection suppressed the relative displacement between skull and brain. Thus, while developing equipment in the future, not only protection the head, but also the suppression of neck extension should be considered.</p> <p style="margin: 10px 0;">Chapter 5 explains the production of an actual judo head protector and the results of an investigation of its effectiveness in preventing neck extension. The results showed that the amplitude of the change in angular velocity of the head could be reduced by 29% by the use of the protector alone, by 21% by the use of the shock- absorbing materials alone, and by 48% by the use of a combination of the protector and the shock- absorbing materials. These results show that the proposed structures are highly effective in suppressing extensions at the cervical-thoracic joint (C7-T1), whereas the shock- absorbing materials are highly effective in suppressing rotations at the atlanto-occipital joint (O-C1). It is concluded that wearing the proposed head protector, which combines both effects, can reduce the risk of severe head injuries.</p> <p style="margin: 10px 0;">Chapter 6 summarizes the findings of this study and concludes this dissertation.</p> | | | |