大学アメリカンフットボール選手の頸部筋力に関する研究

— 競技レベル, 学年, 経験年数を指標として —

津 山 薫* 藤 城 仁 音* 中 嶋 耕 平**
中 里 浩 一* 中 嶋 寛 之*

A STUDY OF NECK MUSCLE STRENGTH IN COLLEGE AMERICAN FOOTBALL PLAYERS

— BASED ON PERFORMANCE LEVEL, YEAR AND EXPERIENCE —

KAORU TSUYAMA, HITONE FUJISHIRO, KOHEI NAKAJIMA,
KOUICHI NAKAZATO and HIROYUKI NAKAJIMA

Abstract

A study was conducted to evaluate and compare neck muscle strength between two levels of college American football players with the aim of preventing neck injuries. The subjects were American football players at N University (n=52) belonging to the first level league and American football players at G University (n=14) belonging to the third level league. The findings were as follows.

1. The neck muscle strength of freshman players at N University tended to be lower than that of senior players.

2. It was shown that the neck muscle strength/body weight of experienced American football players was 10~30% higher than that of inexperienced players.

3. There was a significant difference in neck muscle strength/body weight between N University and G University in 1997. However, there was no significant difference between them in 1998, because neck muscle strength/body weight of G University players increased by 13~30% after neck muscle training for about nine months. It was suggested that coaching staff must evaluate the neck muscle strength of each player, especially in freshmen who have had no experience of American football, in order to prevent neck injuries because mismatch of performance level may cause catastrophic neck injury.

(Jpn. J. Phys. Fitness Sports Med. 1999, 48: 251~264)

key words : 1. American football 2. performance level 3. neck muscle strength

I. 目 的

アメリカンフットボールやラグビーをはじめとするコンタクトスポーツでは外傷の発生頻度が高く、特に頸部損傷は重篤な廃疾につながる危険性がある^{1~7)}。安部ら⁸⁾は1991年度から1995年度までの関東大学アメリカンフットボールの公式戦(一部から四部)を対象に外傷の調査をおこなった。それによると頸椎捻挫は62件であり、足関節

靱帯損傷(148件)、膝関節靱帯損傷(134件)に次いで多かった。また阿部ら⁹⁾は1986年から1990年にスポーツ外来を受診したアメリカンフットボール選手1117例およびラグビー選手1332例の計2449例の頭頸部外傷について調査した結果、アメリカンフットボールの頭頸部外傷発生頻度はラグビーの約2倍であったと報告している。このようにアメリカンフットボールでは頭部および頸部に損傷が多くみられ、これらの損傷予防としてはタックル

* 日本体育大学大学院体育科学研究科
〒158-8508 東京都世田谷区深沢7-1-1

** 東京大学医学部整形外科教室
〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

Graduate School of Health and Sport Science, Nippon Sport Science
University, 7-1-1 Fukasawa, Setagaya-ku, Tokyo, 158-8508, JAPAN
Department of orthopedic, School of medicine, Tokyo University,
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033, JAPAN

等の技術的な改善もさることながら, メディカルチェック・頸部筋力の強化などの医学的管理が必要である¹⁰⁾と言われ, 渡邊ら¹¹⁾は頸部筋力に着目し大学アメリカンフットボール選手を対象に頸部筋力を測定・比較し, 2, 3年生の頸部筋力は1年生よりも有意に大きかったと報告している。また下條ら^{12,13)}もアメリカンフットボール選手の頸部筋力を測定・比較し1年生と上級生および一般人とアメリカンフットボール選手の間に有意な差を認めている。このようにアメリカンフットボール選手では経験の有無および学年により頸部筋力に差のあることが示されているが, 大学アメリカンフットボールの現状をみてみると大学に入学後アメリカンフットボールをはじめる者も多く, その傾向は競技レベルの低いところほど強くみられるように思われる。このような現状を考えると競技レベル間で頸部筋力に差のあることが推測されるが, 異なる競技レベルの大学アメリカンフットボール選手を対象として頸部筋力を測定・比較したものはない。

そこで本研究では異なる競技レベルの大学アメリカンフットボール選手を対象として頸部筋力を中心に測定し学年, 競技レベル, 経験の有無, さらに経時的な変化について比較し頸部筋力の実態を把握するとともに頸部損傷の予防につなげるこ

とを目的とした。

Ⅱ. 方 法

A. 対 象

1. 1997年

対象は関東大学アメリカンフットボール一部リーグに所属するN大学アメリカンフットボール選手(以下N大とする)51人および三部リーグに所属するG大学アメリカンフットボール選手(以下G大とする)14人であった。N大についてみると, 年齢 19.8 ± 1.1 才, 身長 174.6 ± 6.0 cm, 体重 78.8 ± 13.5 kgであった。G大の年齢は 18.9 ± 0.6 才であり, 身長, 体重はそれぞれ 173.7 ± 6.2 cm, 71.1 ± 9.6 kgであった(Table 1)。N大では1年生14人, 2年生10人, 3年生11人, 4年生16人であった。一方G大はすべて1年生であった。経験年数はN大が 3.1 ± 2.0 年, G大が 0.4 ± 1.1 年であり両者の間には有意な差が認められた(Table 1)。

2. 1998年

N大およびG大の2年生(N大:10人, G大:11人)を対象とした。N大の年齢は 19.5 ± 0.7 才であり, 身長, 体重はそれぞれ 173.5 ± 5.7 cm, 77.4 ± 16.6 kgであった。一方G大の年齢, 身長, 体重は 19.9 ± 0.8 才, 173.4 ± 6.7 cm, 72.3 ± 10.1

Table 1. Physical characteristics of subjects.

	Number	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Experienced year (years)
N University	51	19.8 ± 1.1	174.6 ± 6.0	78.8 ± 13.5	3.1 ± 2.0
1st year student	(14)	18.5 ± 0.8	175.0 ± 7.6	76.6 ± 15.9	2.1 ± 2.3
2nd year student	(10)	19.4 ± 0.5	172.9 ± 4.3	78.4 ± 12.5	1.9 ± 1.4
3rd year student	(11)	20.0 ± 0.0	176.2 ± 4.8	82.1 ± 13.4	3.6 ± 1.6
4th year student	(16)	21.1 ± 0.3	174.2 ± 6.1	78.8 ± 12.5	4.5 ± 1.5
G University	14 (1st year student)	18.9 ± 0.6	173.7 ± 6.2	71.1 ± 9.6	0.4 ± 1.1

(***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$)

kg であった。

B. 測定期間

N大の測定は1997年4月に行い、同年8月にG大の測定をおこなった。さらに1998年5月にN大およびG大の測定をした。

C. 測定項目および測定方法

測定は身長、体重、頸部周囲径、頸部筋力についておこなった。

1. 身長、体重、頸部周囲径

身長、体重、頸部周囲径については日本人の体力標準値第四版¹⁴⁾の測定方法に準じておこなった。

2. 頸部筋力

頸部筋力の測定には徒手筋力計 MICROFET (Hoggan health industries 社製) (Fig. 1) を用いて、伸展、屈曲、右側屈、左側屈の4方向の筋力について測定をおこなった。なお、頸部伸展筋力(以下、伸展筋力とする)の測定では被験者を伏臥位の姿勢にし MICROFET のトランスデューサーパッドを外後頭隆起にあて5秒間の静的最大筋力を測定した(Fig. 2-1)。頸部屈曲筋力(以下、屈曲筋力とする)の測定は仰臥位の姿勢にて行い、前額部の中央に MICROFET のトランスデューサーパッドをあてた(Fig. 2-2)。頸部右側屈筋力(以下、右側屈筋力とする)および頸部左側屈筋力(以下、左側屈筋力とする)の測定においては被験者を側

臥位とし MICROFET のトランスデューサーパッドを側頭部にあて頸部筋力の測定をおこなった(Fig. 2-3)。各測定において補助員が被験者の両

Fig. 2-1. This figure showed the situation and method in measurement of neck extension strength.

Fig. 2-2. The situation and method in measurement of neck flexion strength was shown in this figure.

Fig. 1. This figure showed MICROFET, manual muscle strength equipment. Neck muscle strength was measured by using the MICROFET.

Fig. 2-3. Neck lateral flexion strength was measured in this situation and method.

肩を Fig. 2-1 から Fig. 2-3 に示すような状態で固定をした。なお測定は伸展筋力, 屈曲筋力, 右側屈筋力, 左側屈筋力の順に行い, 検者は一定とした。また測定前には被験者に各動作を行わせ正しい運動方向を理解させた。

D. 分析方法

1. 学年による比較

1997年の測定に対象としたN大(51名)の頸部筋力, 頸部周囲径について学年間で比較した。

2. 競技レベルによる比較

1997年測定時の1年生(N大:14人, G大:14人)を対象にし, 頸部筋力, 頸部周囲径の比較をおこなった。さらに1998年に測定した2年生(N

大:10人, G大:11人)の頸部筋力, 頸部周囲径について比較した。

3. 経験の有無による比較

1997年測定時のN大1年生(14人)を対象にし, アメリカンフットボール経験者群(8人)と未経験者群(6人)とに分けた。経験者は大学入学以前にアメリカンフットボールを経験したことのあるものとし, 経験の無いものを未経験者とした。アメリカンフットボールの経験の有無により頸部筋力, 頸部周囲径の比較をおこなった。なお経験者群のアメリカンフットボール経験年数は 3.6 ± 1.8 年であり, 未経験者群との間には有意な差がみられた。またG大においては, 14人中12人がアメリカンフットボールの未経験者であったため経験の

Fig. 3. Comparison of neck muscle strength between years in N University.

(***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$)

有無による比較は行わなかった。

4. 経時的な比較

G大を対象にし頸部筋力および頸部周囲径について1997年8月と1998年5月の測定値で比較した。なおこの比較では、1997年8月および1998年5月の両測定に参加した10人を対象とした。

E. 統計処理

平均値間の統計的有意差検定には平均値の差の検定(t-test)を用い、危険率5%水準以下を有意とした。

Ⅲ. 結 果

1. 学年による頸部筋力および頸部周囲径の比較

Fig. 3 はN大の頸部筋力を学年間で比較したも

のである。2, 3, 4年生の頸部筋力は1年生に比べて大きい傾向がみられた。伸展筋力では2, 3年生(302.2 ± 51.8 N, 268.5 ± 37.7 N)は1年生(229.8 ± 51.5 N)より有意に大きかった。屈曲筋力においては2年生および4年生(261.5 ± 62.6 N, 275.7 ± 71.9 N)は1年生(177.3 ± 66.2 N)に比べて有意に大きいことが認められた。右側屈筋力および左側屈筋力では2, 3, 4年生(右: 299.8 ± 38.0 N, 298.9 ± 52.6 N, 293.9 ± 52.5 N 左: 302.3 ± 39.3 N, 301.0 ± 51.9 N, 319.1 ± 51.8 N)は1年生(右: 228.8 ± 68.2 N 左: 229.3 ± 60.8 N)よりも有意に大きい値を示した。したがっていずれの頸部筋力においても、上級生の頸部筋力は1年生に比べて大きい傾向がみられた。

Fig. 4 ではN大の体重あたりの頸部筋力(以下、頸部筋力/体重とする)をそれぞれ学年間で比較し

Fig. 4. Comparison of neck muscle strength/body weight between years in N University.

(***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$)

た、伸展筋力、屈曲筋力、右側屈筋力、左側屈筋力をそれぞれ体重で除した値(以下、伸展筋力/体重、屈曲筋力/体重、右側屈筋力/体重、左側屈筋力/体重とする)でみてみると、2、3、4年生の頸部筋力/体重は1年生よりもいずれも大きい傾向がみられた。伸展筋力/体重においては1年生と2年生の間に有意な差がみられ2年生の値($3.9 \pm 0.5 \text{ N/kg}$)が1年生の値($3.0 \pm 0.5 \text{ N/kg}$)に比べて有意に大きかった。屈曲筋力/体重では1年生と2年生および1年生と4年生の間に有意な差がみられ、高学年である2、4年生の値($3.4 \pm 0.8 \text{ N/kg}$, $3.5 \pm 0.7 \text{ N/kg}$)が1年生の値($2.3 \pm 0.7 \text{ N/kg}$)よりも有意に大きかった。右側屈筋力/体重および左側屈筋力/体重についてみると2、3、4年生の値(右： $3.9 \pm 0.6 \text{ N/kg}$, $3.7 \pm 0.5 \text{ N/kg}$, $3.8 \pm 0.6 \text{ N/kg}$ 左： $3.9 \pm 0.5 \text{ N/kg}$, $3.7 \pm 0.4 \text{ N/kg}$, $4.1 \pm 0.6 \text{ N/kg}$)が1年生の値(右： $3.0 \pm 0.6 \text{ N/kg}$ 左： $3.0 \pm 0.5 \text{ N/kg}$)に比べて有意に大きい値を示した。

Fig. 5 はN大を対象に頸部周囲径を学年により比較したものである。2、3、4年生の頸部周囲径($40.1 \pm 2.5 \text{ cm}$, $41.5 \pm 3.4 \text{ cm}$, $41.4 \pm 1.9 \text{ cm}$)は1年生($39.3 \pm 2.7 \text{ cm}$)に比べて大きい傾向がみられ、1年生と4年生の間には有意差がみられた。

Fig. 5. Comparison of neck girth between years in N University. (*: $p < 0.05$)

2. 競技レベルによる頸部筋力および頸部周囲径の比較(1997年)

Fig. 6 は一部リーグに所属するN大と三部リーグに所属するG大において頸部筋力を比較したものである。伸展筋力、屈曲筋力、右側屈筋力、左側屈筋力のいずれの頸部筋力においても競技レベルの高いN大が競技レベルの低いG大よりも有意に大きい値を示した(N大： $229.8 \pm 51.5 \text{ N}$, $177.3 \pm 66.2 \text{ N}$, $228.8 \pm 68.2 \text{ N}$, $229.3 \pm 60.8 \text{ N}$, G大： $157.6 \pm 22.8 \text{ N}$, $99.6 \pm 24.0 \text{ N}$, $139.5 \pm 24.1 \text{ N}$, $153.2 \pm 28.0 \text{ N}$)。伸展筋力ではN大がG大に比べて46%大きかった。屈曲筋力、右側屈筋力、左側屈筋力ではN大がG大よりもそれぞれ78%, 64%, 50%大きい値を示した。

Fig. 6. Comparison of neck muscle strength between different performance level teams in 1997.

■ shows the results of N University belonging to the first level league. ▨ is that of G University belonging to the third. (***: $p < 0.001$)

Fig. 7 はN大とG大の頸部筋力/体重を比較したものである。N大とG大の間には伸展筋力/体重、屈曲筋力/体重、右側屈筋力/体重、左側屈筋力/体重のいずれにおいても有意な差がみられた(N大： $3.0 \pm 0.5 \text{ N/kg}$, $2.3 \pm 0.7 \text{ N/kg}$, $3.0 \pm 0.6 \text{ N/kg}$, $3.0 \pm 0.5 \text{ N/kg}$, G大： $2.2 \pm 0.3 \text{ N/kg}$, $1.4 \pm 0.4 \text{ N/kg}$, $2.0 \pm 0.4 \text{ N/kg}$, $2.2 \pm 0.4 \text{ N/kg}$)。

Fig. 7. Comparison of neck muscle strength/body weight between different performance level teams in 1997. (***) : $p < 0.001$

Fig. 8. Comparison of neck girth between different performance level teams in 1997. (N.S : not significant)

伸展筋力/体重, 屈曲筋力/体重, 右側屈筋力/体重, 左側屈筋力/体重において, 競技レベルの高いN大は競技レベルの低いG大よりもそれぞれ36%, 64%, 50%, 36%大きかった。

Fig. 8 は競技レベルの高いN大と競技レベルの低いG大において頸部周囲径について比べたものである。N大の頸部周囲径は 39.3 ± 2.7 cm であり, G大の頸部周囲径は 37.8 ± 1.4 cm であり競技レベルの高いN大の頸部周囲径はG大よりも大

きい傾向がみられたが, 両者の間には有意な差は認められなかった。

3. 経験の有無による頸部筋力および頸部周囲径の比較

Fig. 9 はN大1年生を経験者群と未経験者群とに分け, 経験の有無により頸部筋力を比較したものである。伸展筋力, 屈曲筋力, 右側屈筋力, 左側屈筋力のいずれにおいても経験者群と未経験者群の間には有意な差がみられ, 経験者群の頸部筋力は未経験者群よりも38~60%大きかった(経験者群: 265.3 ± 37.7 N, 213.6 ± 58.6 N, 270.8 ± 61.9 N, 260.0 ± 64.1 N, 未経験者群: 182.5 ± 14.2 N, 128.8 ± 40.7 N, 172.8 ± 11.9 N, 188.3 ± 17.7 N)。

Fig. 9. Comparison of neck muscle strength between experienced freshmen and inexperienced freshmen in N University in 1997.

■ shows the results of experienced freshmen players. ▨ is that of inexperienced freshmen. Experienced freshmen were defined as the freshmen who had played American football before the entrance to university.

(*** : $p < 0.001$, ** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$)

Fig. 10 は経験の有無によりN大1年生を経験者群と未経験者群に分け, 頸部筋力/体重で比較した。いずれの方向においても経験者群の頸部筋力/体重は未経験者群よりも大きい傾向がみられた。特に伸展筋力/体重, 右側屈筋力/体重, 左側

Fig. 10. Comparison of neck muscle strength/body weight between experienced freshmen and inexperienced freshmen in N University in 1997. (**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, N.S.: not significant)

屈筋力/体重では経験者群と未経験者群の間に有意な差がみられ, 経験者群の頸部筋力/体重 (3.2 ± 0.5 N/kg, 3.3 ± 0.7 N/kg, 3.1 ± 0.6 N/kg) は未経験者群 (2.7 ± 0.1 N/kg, 2.6 ± 0.2 N/kg, 2.8 ± 0.3 N/kg) に比べて有意に大きいことが認められた。

Fig. 11 はN大1年生を経験者群と未経験者群に分け頸部周囲径について比較をおこなった。経験者群の頸部周囲径は未経験者群よりも大きく,

Fig. 11. Comparison of neck girth between experienced freshmen and inexperienced freshmen in N University in 1997. (**: $p < 0.01$)

両者の間には有意な差がみられた(経験者群: 41.0 ± 2.3 cm, 未経験者群: 37.1 ± 0.7 cm)。このことより経験者の頸部周囲径は未経験者に比べて大きいことがわかった。

4. 頸部筋力および頸部周囲径の経時的変化

Fig. 12 ではG大における頸部筋力を1997年8月と1998年5月において比較した。伸展筋力についてみると1998年5月の値 (209.9 ± 26.4 N) は1997年8月 (157.6 ± 26.5 N) の値よりも有意に大きかった。屈曲筋力では1998年5月 (115.3 ± 25.4 N) の方が1997年8月 (95.9 ± 25.2 N) よりも大きい傾向がみられたが, 両者の間には有意な差は認められなかった。さらに右側屈筋力および左側屈筋力では, 1997年8月(右: 139.3 ± 28.0 N, 左: 155.5 ± 31.2 N)と1998年5月(右: 182.0 ± 12.8 N, 左: 181.2 ± 23.8 N)の間に有意な差がみられ, 1998年5月の値は1997年8月に比べて有意に大き

Fig. 12. Comparison of neck muscle strength in G University between in 1997 and in 1998.

■ shows the results of G University in August, 1997. ▨ is that of G University in May, 1998. In this comparison, the results of 10 subjects who participated in both measurements were analyzed. (***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, N.S.: not significant)

かった。したがって1998年5月では1997年8月に比べて頸部筋力が17～33%大きく, 特に伸展筋力, 右側屈筋力, 左側屈筋力では1997年8月と1998年5月の間に有意な差がみられ, 約9カ月間で頸部

Fig. 13. Comparison of neck muscle strength/body weight in G University between in 1997 and in 1998.

(***: $p < 0.001$, *: $p < 0.05$,

N. S.: not significant)

筋力が有意に増加した。

Fig. 13 は1997年8月と1998年5月においてG大の頸部筋力/体重を比較したものである。伸展筋力/体重、屈曲筋力/体重、右側屈筋力/体重、左側屈筋力/体重のすべてにおいて1998年5月の測定値 (3.0 ± 0.3 N/kg, 1.7 ± 0.3 N/kg, 2.6 ± 0.4 N/kg, 2.6 ± 0.3 N/kg) は1997年8月に測定した値 (2.3 ± 0.3 N/kg, 1.4 ± 0.4 N/kg, 2.1 ± 0.4

Fig. 14. Comparison of neck girth in G University between in 1997 and in 1998.

(***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$)

N/kg, 2.3 ± 0.4 N/kg) よりも大きい傾向がみられ、伸展筋力/体重、右側屈筋力/体重、左側屈筋力/体重においては両者の間に有意な差がみられた。その増加率をみてみると伸展筋力/体重、屈曲筋力/体重ではそれぞれ30%, 21%であり、右側屈筋力/体重、左側屈筋力/体重においてはそれぞれ24%, 13%であった。したがって頸部筋力/体重が約9カ月間で13~30%増加した。

Fig. 14 は1997年8月と1998年5月におけるG大選手の頸部周囲径を比較した。1998年5月 (40.6 ± 2.3 cm) では1997年8月 (37.8 ± 1.0 cm) に比べて頸部周囲径が7%大きく、有意な増加がみられた。

5. 競技レベルによる頸部筋力の比較(1998年)

Fig. 15 は頸部筋力を競技レベルの高いN大と競技レベルの低いG大において比較したものである。伸展筋力、屈曲筋力、右側屈筋力、左側屈筋力のいずれにおいてもN大がG大よりも大きい傾向がみられた。しかしながら両者の間には有意な差は認められなかった(N大: 228.6 ± 31.1 N, 144.8 ± 37.7 N, 197.0 ± 26.4 N, 197.0 ± 34.7 N, G大: 211.6 ± 25.7 N, 120.7 ± 30.1 N, $179.0 \pm$

Fig. 15. Comparison of neck muscle strength between different performance level teams in 1998.

■ shows the results of N University belonging to the first level league. ▨ is that of G University belonging to the third. (N. S.: not significant)

Fig. 16. Comparison of neck muscle strength/body weight between different performance level teams in 1998. (N. S. : not significant)

15.6 N, 180.9 ± 22.6 N).

Fig. 16 は競技レベルの異なるN大とG大において頸部筋力/体重で比較したものである。屈曲筋力/体重においてはN大(1.9 ± 0.4 N/kg)がG大(1.7 ± 0.3 N/kg)よりも大きい傾向がみられたが、伸展筋力/体重、右側屈筋力/体重、左側屈筋力/体重ではほぼ同値であった(N大: 3.0 ± 0.3 N/kg, 2.6 ± 0.4 N/kg, 2.6 ± 0.3 N/kg, G大: 3.0 ± 0.3 N/kg, 2.6 ± 0.4 N/kg, 2.6 ± 0.3 N/kg)。このように競技レベルの高いN大と競技レベルの

Fig. 17. Comparison of neck girth between different performance level teams in 1998. (N. S. : not significant)

低いG大では頸部筋力/体重には有意差は認められず両者の頸部筋力/体重はほぼ同程度であった。

Fig. 17 は競技レベルの異なるN大とG大を対象に頸部周囲径について比較したものである。一部リーグに所属するN大の頸部周囲径は 38.5 ± 3.6 cm であった。一方、三部リーグに所属するG大の頸部周囲径は 40.6 ± 2.2 cm であった。したがってG大の頸部周囲径はN大よりも大きい傾向を示したが、両者の間には有意な差は認められなかった。

IV. 考 察

1. 学年による頸部筋力

本研究ではN大を対象に頸部筋力を学年間で比較したが、1年生の頸部筋力は2, 3, 4年生の頸部筋力よりも小さい傾向がみられ、一部では有意な差が認められた。下條ら¹³⁾は関東大学アメリカンフットボール一部リーグに所属するアメリカンフットボール選手を対象として MICROFET を用いて頸部筋力を測定し学年間で比較しているが、上級生の頸部筋力は1年生に比べて大きい傾向を示したと報告している。また渡邊ら¹¹⁾は関東大学アメリカンフットボール一部リーグに所属する選手の頸部筋力を MICROFET により測定し、学年間で比較・検討しているが2, 3年生の値は1年生の値に比べて有意に大きかったことを認めている。本研究で対象としたN大においても2, 3, 4年生の頸部筋力は1年生よりも大きい傾向がみられ、同様な結果が得られた。小田ら¹⁵⁾は全日本ラグビー代表候補フォワード選手、全日本高校ラグビー代表候補選手、一般成人男子を対象として頸部の伸展筋力、屈曲筋力、左右側屈筋力を Cybex II をもちいて測定・比較しているが全日本代表選手の頸部筋力は全日本高校選手よりも大きい傾向を示したと報告している。さらに頸部の事故を起こしたラグビー選手の64%が高校生、大学の下級生であり、こうした選手は全日本選手に比べて頸部筋力が劣っていたとし、若い10代の選手とスクラムで事故の対象となることの多いプロップ、フッカーの選手は必ず頸部筋力トレーニングの実施を義務づけるべきであると述べ

ている。このことから1年生と上級生の間には頸部筋力に差のあることが推測され、頸部損傷を予防する意味で特に1年生においては頸部筋力を測定し選手の頸部筋力を把握するとともに頸部筋力を強化することが必要であると思われる。

2. 経験の有無による頸部筋力

本研究で対象としたアメリカンフットボールチームは関東大学アメリカンフットボール一部リーグに所属するチームであった。その1年生14人をみてみると、アメリカンフットボール未経験者が6人であり全体の約4割を占めていた。アメリカンフットボールでは強い衝撃が頭部および頸部に加わることが多くそのために頸部の損傷がしばしばおこり、時には頸髄損傷により四肢麻痺を招くこともありその予防には頸部筋力を強化する必要がある¹⁰⁾。下條ら¹²⁾は大学アメリカンフットボール選手と一般人の頸部筋力をCybex IIにより測定し伸展筋力、屈曲筋力について比較しているが、それによるとアメリカンフットボール選手は一般人よりも頸部筋力が有意に大きかったと報告している。本研究ではアメリカンフットボール経験者と未経験者を対象に頸部筋力の比較をおこなった。その結果、経験者群の頸部筋力が未経験者群に比べて有意に大きいことがわかった。未経験者群6人の高校時のスポーツ歴をみてみると、6人中5人が野球あるいは陸上であり(結果は提示していない)、特に頸部に強い負荷が加わるような種目ではなく、かつ頸部筋力の強化を行うことがほとんどないと思われる種目であった。そのために未経験者群の頸部筋力は経験者群に比べて小さかったものと推察された。一方、アメリカンフットボール経験者では高校時に損傷の予防および競技レベルの向上を目的とし頸部筋のトレーニングをはじめとする筋力トレーニングを実施しているものが多く、そのために経験者の筋力は未経験者に比べて大きいことが推測され、頸部筋力に関しても未経験者より大きかったものと推察された。さらにアメリカンフットボールではその競技特性上、強い衝撃が頭頸部にかかることが多く、通常以上の負荷が頸部にかかる⁴⁾。そのためにアメリカンフットボール経験者では頸部筋に

影響を及ぼすような負荷がかかることが推測され、未経験者に比べて頸部筋力が大きかったものと考えられた。さらに本研究では頸部周囲径においても経験者群と未経験者群の間に有意な差が認められた。松元ら¹⁶⁾は大学男子アメリカンフットボール選手と一般男子の頸部筋力、頸部周囲径について調査した結果、アメリカンフットボール選手の頸部周囲径は一般男子に比べて有意に大きかったと報告している。本研究においても経験者の頸部周囲径は未経験者に比べて有意に大きく、松元ら¹⁶⁾と同様な結果が得られた。したがってアメリカンフットボールの場合、経験の有無により頸部筋力および頸部周囲径に差のあることが考えられ、未経験者の場合、通常の練習に取り組む前にまず頸部筋力をはじめとする頸部のコンディショニングが重要であると思われる。

3. 競技レベルによる頸部筋力および経時的変化

本研究では一部リーグに所属するN大と三部リーグに所属するG大の頸部筋力を測定・比較した。その結果、競技レベルの高いN大の頸部筋力は競技レベルの低いG大の頸部筋力よりも大きいことがわかった。小山ら¹⁷⁾は競技レベルの異なる女子サッカー選手を対象として頸部筋力の比較をおこなったが、競技レベルの高い選手の方が一般選手に比べて頸部筋力が有意に大きかったと報告している。小田ら¹⁵⁾は全日本ラグビー代表候補フォワード選手、全日本高校ラグビー代表候補フォワード選手、一般成人男子を対象として頸部筋力をCybex IIを用いて測定・比較しているが頸部筋力は全日本代表候補選手、全日本高校代表選手、一般成人男子の順で大きい傾向がみられ、全日本代表候補選手、全日本高校代表選手は一般成人男子に比べて頸部筋力が有意に大きかったと報告している。本研究においても競技レベルの高いN大の頸部筋力は競技レベルの低いG大に比べて有意に大きいことが認められ、競技レベルの違いにより頸部筋力に差のあることが示された。

さらにG大を1997年8月と1998年5月でそれぞれ頸部筋力/体重を比較してみると約9カ月で頸部筋力/体重が13~30%増加しており、1998年5

月では競技レベルの高いN大の頸部筋力/体重とほぼ同程度であった。さらに頸部周囲径も1997年8月から1998年5月の間に6.9%増加し、両者の間には有意な差が認められた。これはG大が1997年8月の測定後、頸部筋力強化のために頸部筋のトレーニングを自主的に行い、特に1998年3月からは練習メニューの中に取り入れ、徒手的な二人組による頸部筋のトレーニングをおこなったために頸部筋が肥大し頸部筋力および頸部周囲径が増加したものと思われた。岡本ら¹⁸⁾はアメリカンフットボール選手および一般成人男子を対象に3種の頸部筋のトレーニング方法を行わせそのトレーニング効果について報告しているが、それによると14週間のトレーニングによりアメリカンフットボール選手では伸展筋力が $12.2 \pm 4.7\%$ 、屈曲筋力が $16.9 \pm 5.6\%$ 増加し、一般人においても伸展筋力が $19.1 \pm 5.2\%$ 、屈曲筋力が $29.4 \pm 7.2\%$ 増加したと報告している。また、前田ら¹⁹⁾は一般成人男子を対象に二人組による頸部筋のトレーニングを8週間行わせた結果、頸部筋力がコンセントリック群で37.8%、エキセントリック群で39.6%増加したとし、さらに頸部周囲径についてもコンセントリック群で4.9%、エキセントリック群で5.5%増加したと報告している。本研究においても頸部筋力は13~30%増加し頸部周囲径も6.9%の増加がみられ、頸部筋のトレーニングによる効果が示された。

以上のことより競技レベルの違いによるミスマッチや頸部損傷を予防する意味でも選手の頸部筋力の実態を把握するとともに頸部筋力の強化を行うことが重要であると思われた。

V. ま と め

本研究では関東大学アメリカンフットボール一部リーグに所属するN大(51人)と三部リーグに所属するG大(14人)を対象に1997年5月から8月にかけて頸部筋力を中心に徒手筋力計 MICROFETを用いて測定した。さらに1998年5月にはN大(10人)およびG大(11人)を対象に測定を行い経時的に頸部筋力および頸部周囲径について比較・検討した。

結果は以下に示す通りである。

1. N大を対象に学年間で頸部筋力、頸部筋力/体重、頸部周囲径の比較をおこなったがそれぞれにおいて上級生は1年生よりも大きい傾向がみられた。
2. アメリカンフットボールの経験の有無により比較してみると経験者群の頸部筋力は未経験者群に比べていずれも有意に大きかった。頸部筋力/体重においても屈曲筋力/体重を除いては、経験者群の頸部筋力/体重は未経験者群よりも有意に大きいことがわかった。
3. 一部リーグに所属するN大と三部リーグに所属するG大の頸部筋力および頸部筋力/体重を比較したが、1997年においてはN大の方がG大よりも有意に大きいことが認められ、頸部周囲径においてもN大がG大に比べて大きい傾向がみられた。
4. 頸部筋のトレーニングによりG大の頸部筋力/体重は約9カ月で13~30%増加し、1998年5月では競技レベルの高いN大とほぼ同程度となった。さらに頸部周囲径においても6.9%の増加がみられ、1998年5月ではN大とG大の間には有意な差は認められなかった。

以上より大学アメリカンフットボール選手では1年生と上級生、競技レベル、経験の有無において頸部筋力に差のあることが示唆された。さらにG大では頸部筋のトレーニングによる効果が示された。したがって競技レベルの違いによるミスマッチや頸部損傷を予防する意味でも選手の頸部筋力を測定・把握するとともに頸部筋力を強化することが重要であると思われた。

謝 辞

本研究は第53回日本体力医学会大会にて口演したものである。

(受理日 平成10年12月18日)

参 考 文 献

- 1) Albright, J. P., Mcauley, E., Martin, R. K., Crowley, E. T. and Foster, D. T.: Head and neck injuries in college football: An eight-year analysis. The american journal of sports medicine, (1985), 13,

- 147-152.
- 2) 中嶋寛之：アメリカンフットボールにおけるルール改正と外傷・障害の予防。臨床スポーツ医学，(1995)，**12**，51-54.
 - 3) Speer, K. P. and Bassett, F. H.: The prolonged burner syndrome. The american journal of sports medicine, (1990), **18**, 591-594.
 - 4) Torg, J. S., Vegso, J. J., O'Neill, M. J. and Sennett, B.: The epidemiologic, pathologic, biomechanical, and cinematographic analysis of football-induced cervical spine trauma. The american journal of sports medicine, (1990), **18**, 50-57.
 - 5) Torg, J. S., Sennett, B., Vegso, J. J. and Pavlov, H.: Axial loading injuries to the middle cervical spine segment-An analysis and classification of twenty five cases-. The american journal of sports medicine, (1991), **19**, 6-20.
 - 6) Virgin, H.: Cineradiographic study of football helmets and the cervical spine. The american journal of sports medicine, (1980), **8**, 310-317.
 - 7) Wetzler, M. J., Akpata, T., Laughlin, W. and Levy, A. S.: Occurrence of cervical spine injuries during the rugby scrum. The american journal of sports medicine, (1998), **26**, 177-180.
 - 8) 安部総一郎，中嶋寛之，川原 貴，下條仁士，阿部 均：アメリカンフットボール試合時における外傷について—5年間の検討—。臨床スポーツ医学，(1998)，**5**，547-551.
 - 9) 阿部 均，芝田 仁，中西芳郎，福井康之，若野紘一，山田久孝：当院におけるアメリカン・フットボール，ラグビー選手の頭頸部外傷について。日本整形外科スポーツ医学会誌，(1991)，**10**，55-59.
 - 10) 福井尚志：アメリカンフットボール選手の頸椎損傷—その受傷機序とリスク・ファクター，スポーツへの復帰条件—。臨床スポーツ医学，(1995)，**12**，13-20.
 - 11) 渡邊裕之：アメリカンフットボール選手における頸部筋力の評価と頸部障害との関係について。臨床スポーツ医学，(1996)，**13**，1395-1399.
 - 12) 下條仁士，矢吹 武，土肥徳秀，松元 剛：アメリカンフットボールにおける外傷Ⅰ—頸部外傷—。Japanese journal of sports sciences, (1988)，**7**，785-793.
 - 13) 下條仁士，宮永 豊，岡室秀幸，林浩一郎，福林 徹：アメリカンフットボールの頸部障害について。臨床スポーツ医学，(1995)，**12**，93-102.
 - 14) 東京都立大学体育学研究室：日本人の体力標準値第4版，不昧堂出版，東京，(1989).
 - 15) 小田伸午，武藤芳照，綿井永寿，大西鉄之祐：ラグビーにおける頸椎・頸髄損傷の予防—頸部筋力出力装置による測定結果からの考察—。東日本スポーツ医学研究会誌，(1982)，**4**，31-35.
 - 16) 松元 剛，金芳保之，佐々木聡，佐々木美代治，一番合戦清旨，宮永 豊，下條仁士，福林 徹：スポーツ選手の頸椎変化と頸部周囲筋群筋力特性について—アメリカンフットボールを中心として—。Japanese journal of sports sciences, (1994)，**13**，125-130.
 - 17) 小山亜希子，増本 項，黒田善雄：女子サッカー選手の頸部筋力と競技レベルの関係。日本臨床スポーツ医学会誌，(1997)，**5**，121.
 - 18) 岡本直樹，伊坂忠夫，福川 敦：頸部の筋力トレーニングと脱トレーニングが頸部筋力に及ぼす影響。体力科学，(1997)，**46**，201-210.
 - 19) 前田 明，中島 剛，芝山秀太郎：頸部筋力に及ぼすトレーニング効果。The annals of physiological anthropology, (1994)，**13**，59-67.