

### 3. ラグビーにおける下筋肉離れに対する 高気圧酸素療法 (HBO) およびその特徴について

武田秀樹\*

#### ●はじめに

ラグビーは横 100m, 縦 70m のフィールドの中を 1 チーム 15 名がポジション毎に役割を分担し相手ゴール陣地までボールを進める球技である。ボールを前に運ぶときにはタックルを振り切って縦、横に駆け抜けることが求められ、別の局面ではスクラム、モールといった多人数同士でのコンタクトプレイが必要なハードなスポーツでもあり、下肢の肉離れもよくある外傷の一つである<sup>1)</sup>。

肉離れなどの外傷により筋組織の損傷、炎症が起きた場合、組織の浮腫、腫脹が起き局所の循環不全による低酸素状態となる。この状態はさらに炎症を悪化させ悪循環に陥ることが知られている。高気圧酸素治療は虚血組織に対する低酸素状態を改善し、線維芽細胞の分化・増殖および膠原線維形成・架橋を促進させる。また、血管が新生され損傷組織の修復が促進し早期治癒につながると言われている<sup>2)</sup>。よって、早期治癒、早期スポーツ復帰を目指すことができるため、下筋肉離れに対し積極的にこの治療を行っている。今回、このハムストリング、下腿三頭筋肉離れに対し高気圧酸素治療を行ったので紹介する<sup>3,4)</sup>。

#### ●ハムストリング肉離れ

ラグビー選手のハムストリング肉離れに対する HBO の有用性について紹介する<sup>3)</sup>。対象はラグビートップリーグ選手に生じたハムストリング肉離れに対し HBO を用いた治療を行った 19 例 (平均年齢 27.7 歳, FW6 例, BK13 例)。肉離れの重症度は奥脇が報告した分類<sup>5)</sup> を用いた。軽症の I 型が

11 例、中等度の II 型が 8 例であった (筋腱付着部の剥離損傷である重症 III 型は 1 例であったが、手術加療を行っており、対象からは省いた)。HBO の平均回数は 7.2 回 (I 型: 6.7 回, II 型: 7.9 回) であった。受傷からジョグなどの軽い運動開始までの平均日数は I 型: 7.5 日, II 型: 17.3 日, ダッシュなどの強い運動を開始するまでの平均日数は I 型: 11.6 日, II 型: 27.6 日, コンタクトを含む練習を開始するまでの平均日数は I 型: 16.9 日, II 型: 36.8 日, 試合復帰までは平均日数 I 型: 22.0 日, II 型: 42.8 日でありすべての症例で試合復帰することができた (表 1)。

ハムストリング肉離れの場合、スポーツ復帰に 30~50 日かかるという報告があり<sup>6,7)</sup> これらと比べると早期に競技復帰させることが示唆された。HBO を行うことにより筋肉内出血による浮腫、腫脹が改善し、筋組織内の低酸素状態も回避されるため早期治癒に結びついたと考えられた。

また、損傷筋をポジション別に見た場合、FW では半腱様筋 4 例、大腿二頭筋 2 例に対し、BK では大腿二頭筋 11 例、半腱様筋 1 例、半膜様筋 1 例と FW では半腱様筋、BK では大腿二頭筋に多い傾向があった。FW はスクラムや低姿勢でのタックルなど膝関節屈曲位でのプレーが多いが、BK はスタンディングでプレーすることが多い。半腱様筋は筋束の長い紡錘状筋であり膝関節屈曲位で筋力を発揮するが、二頭筋は半羽状筋であるため膝関節伸展位付近で筋力を発揮しやすい。この解剖学的特徴がポジション毎の罹患筋の傾向を生み出すと考えられた。

#### ●下腿三頭筋肉離れ

続いて当院におけるラグビー選手の下腿三頭筋

\* NTT 東日本関東病院スポーツ整形外科

3. ラグビーにおける下筋肉離れに対する高気圧酸素療法 (HBO) およびその特徴について

表1 ハムストリング肉離れ (二頭筋：大腿二頭筋)

症例	奥脇分類	損傷筋	年齢(歳)	HBO回数(回)	受傷からスポーツ復帰までの期間(日)			
					ジョギング	ダッシュ	コンタクト	試合
1	I型	二頭筋	29	5	5	7	11	12
2	I型	半腱様筋	27	18	9	9	9	10
3	I型	半腱様筋	27	5	7	12	17	25
4	I型	二頭筋	24	3	7	11	12	16
5	I型	半腱様筋	24	7	7	12	17	25
6	I型	二頭筋	27	10	7	14	17	23
7	I型	二頭筋	31	6	12	14	15	22
8	I型	二頭筋	27	8	5	7	17	23
9	I型	二頭筋	32	4	5	12	19	23
10	I型	二頭筋	27	5	7	11	20	24
11	I型	二頭筋	25	3	11	19	32	39
	I型	平均	27.3	6.7	7.5	11.6	16.9	22.0
12	II型	二頭筋	29	10	24	31	33	36
13	II型	半腱様筋	29	5	5	9	31	38
14	II型	半膜様筋	27	6	16	24	24	30
15	II型	半腱様筋	24	11	8	16	21	28
16	II型	二頭筋	32	6	14	31	43	49
17	II型	二頭筋	26	10	22	44	57	57
18	II型	二頭筋	26	7	22	30	46	55
19	II型	二頭筋	33	8	27	36	39	49
	II型	平均	28.3	7.9	17.3	27.6	36.8	42.8

肉離れに対する HBO の有用性について紹介する<sup>4)</sup>。対象はラグビートップリーグ選手に生じた下腿三頭筋肉離れに対し HBO を用い治療を行った 10 例 (平均年齢 31.1 歳, 全例男性, ポジションは FW5 例, BK5 例)。肉離れの重症度はこちらも奥脇が報告した分類<sup>5)</sup>を使用した。筋肉内の出血のみが見られる軽症の I 型が 5 例, 筋腱移行部や筋膜の損傷を伴う中等度損傷の II 型が 5 例, III 型は無かった。HBO の平均回数は競技復帰までに平均 6.4 回 (I 型: 5 回, II 型: 7.8 回) であった。受傷からジョグなどの軽い運動開始までの平均日数は I 型: 7.2 日, II 型: 13.4 日, ダッシュなどの強い運動を開始するまでの平均日数は I 型: 15.2 日, II 型: 30.2 日, 他の選手とのコンタクトを含む練習を開始するまでの平均日数は I 型: 20.8 日, II 型: 38.6 日, 試合復帰までは平均日数 I 型: 29.2 日, II 型: 45.6 日でありすべての症例で試合復帰することができた (表 2)。

下腿三頭筋肉離れの場合, スポーツ復帰に 4-12 週かかるという報告があり<sup>8)</sup> これらと比べると早期に競技復帰させることが示唆できた。

また, 下腿三頭筋肉離れはハムストリング肉離れよりも復帰に時間を要する傾向にある結果と

なった。ハムストリングは大腿二頭筋長頭および短頭・半腱様筋・半膜様筋の 4 つの筋で構成されるが, 下腿三頭筋は腓腹筋内側頭および外側頭・ヒラメ筋の 3 つの筋で構成される。よって, 下腿三頭筋肉離れはハムストリング肉離れよりも他の周囲筋の代償に関して不利であると考えられた。

下腿三頭筋肉離れのうち, 最も頻度が高いのは腓腹筋内側頭であるとされ<sup>9)</sup>, その頻度は腓腹筋外側頭の約 6 倍との報告もある<sup>10)</sup>, 今回, 下腿三頭筋損傷 10 例中 7 例が腓腹筋内側頭の肉離れであった。腓腹筋内側頭とヒラメ筋を比較すると, 腓腹筋は二関節筋であるため単関節筋のヒラメ筋よりも筋出力量が大きいため, 損傷する頻度も高いことは自明である。腓腹筋内側頭と外側頭を比較すると, 腓腹筋内側頭は外側頭よりも筋腱移行部が長いことも, 腓腹筋内側頭の損傷頻度が高いことの理由として考えられる。また, 下腿三頭筋が最大筋力を発揮するのは膝伸展・足関節背屈位で足部が回内してアキレス腱のねじれが最も伸長された状態であるが, この状態では腓腹筋内側頭が優位に働くため負荷が大きいこともその理由として考えられた<sup>11)</sup>。

表2 下腿三頭筋肉離れ（内側頭：下腿三頭筋内側頭，外側頭：下腿三頭筋外側頭）

症例	奥脇分類	損傷筋	年齢(歳)	HBO回数(回)	受傷からスポーツ復帰までの期間(日)			
					ジョギング	ダッシュ	コンタクト	試合
1	I型	内側頭	32	3	6	13	20	27
2	I型	内側頭	38	5	4	21	28	42
3	I型	内側頭	32	5	5	7	7	7
4	I型	外側頭	34	6	10	17	24	31
5	I型	ヒラメ筋	25	6	11	18	25	39
	I型	平均	32.2	5.0	7.2	15.2	20.8	29.2
6	II型	内側頭	26	7	15	29	43	50
7	II型	内側頭	23	14	9	37	44	51
8	II型	内側頭	37	12	19	40	47	54
9	II型	内側頭	35	4	11	18	18	25
10	II型	ヒラメ筋	29	2	13	27	41	48
	II型	平均	30.0	7.8	13.4	30.2	38.6	45.6

## ●おわりに

本稿ではラグビートップリーグ選手の下肢肉離れに対するHBO治療について論じた。ハムストリングおよび下腿三頭筋は走行する際に必要な筋組織であり、強大な力を発揮する。しかし、一度肉離れを起こすと復帰までに月単位かかることが多く、治癒が不十分なまま復帰すると再発する可能性が高いので慎重な対応が求められる。高気圧酸素治療は復帰までの期間を減らせる可能性があり、有用であった。

今回はチームの中での経過をみた。ラグビーはポジションでも求められるパフォーマンスが異なることもあり、復帰時期を一律に決められない状況もあった。治療のプロトコルなどが確立できるとより復帰時期を明確に決められることもあり、今後の課題としたい。

## 文 献

- Williams S, Trewartha G, Kemp S, et al. A meta-analysis of injuries in senior men's professional Rugby Union. *Sports Med.* 2013; 43(10): 1043-1055.
- 石井良昌, 宮永 豊, 下條仁士. 筋肉部分断裂に対する高気圧酸素療法の有用性について. *日本高気圧環境医学会雑誌.* 1995; 30: 109-114.
- 田中哲平, 武田秀樹, 荒川嵩大, 他. ラグビートップリーグ選手のハムストリング損傷に対する高気

圧酸素療法の治療経験. *JOSKAS.* 2015; 40: 887-892.

- 高木健太郎, 武田秀樹, 中嶋耕平, 他. ラグビートップリーグ選手の下腿三頭筋の肉離れに対する高気圧酸素療法の治療経験. *日本整形外科スポーツ医学会雑誌.* 2018; 38(2): 74-77.
- 奥脇 透. MRIによるハムストリング肉離れの重症度分類. *日整会誌.* 2010; 84: 3.
- 国分 毅, 久保晴司, 松本彰生, 他. プロ野球選手のスポーツ障害の検討 肉離れを中心に. *JOSKAS.* 2010; 35: 260-266.
- 中川裕介, 仁賀定雄, 池田浩夫, 他. プロサッカー選手に生じたハムストリング腱断裂・筋腱移行部損傷・腱膜損傷の検討. *JOSKAS.* 2010; 35: 696-704.
- Kwak HS, Han YM, Lee SY, et al. Ruptures of the medial head of the gastrocnemius ("tennis leg") Clinical outcome and compression effect. *Clin Imaging.* 2006; 30: 48-53.
- Koulouris G, Ting AY, Jhamb A, et al. Magnetic resonance imaging findings of injuries to the calf muscle complex. *Skeletal Radiol.* 2007; 36: 921-927.
- 山口哲治, 上谷雅孝. 筋・腱・靭帯損傷のMRI. *臨床スポーツ医学.* 2007; 24: 767-774.
- Hamilton PD, Brown M, Ferguson N, et al. Surgical Anatomy of the Proximal Release of the Gastrocnemius: A Cadaveric Study. *Foot Ankle Int.* 2009; 30: 1202-1206.