

エビデンスレポート: ER-3 スポーツ外傷に対するエビデンスレポート

大原敏之^{1) 2)} 山本尚輝¹⁾ 塩田幹夫^{1) 2)}

柳下和慶^{1) 2)}

- [1) 東京医科歯科大学医学部附属病院 高気圧治療部
2) 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター]

<はじめに>

創傷治癒過程における、炎症期、増殖期、修復期の各治癒段階で酸素は重要である。コンパートメント症候群が高気圧酸素治療 (Hyperbaric Oxygen Therapy: 以下HBO) の適応疾患であるように、受傷部位が腫脹する急性期や炎症期において、腫脹や疼痛の軽減に対してHBOが有効との複数の報告が1980年代から散見される。増殖期においては、線維芽細胞の増殖と細胞外基質の合成に、修復期においても癒痕組織形成、膠原線維形成に酸素は重要である。このため靭帯損傷・筋損傷等の特に軟部組織外傷に対するHBOの有効性が示唆され、様々な外傷に対して臨床応用がなされてきた。本報告では、本学での治療経験についてまとめ、過去のスポーツ外傷や障害に対するHBOの報告に、最新の研究を交えて報告し、本分野におけるエビデンスの再確認を行うことを目的とする。

<東京医科歯科大学におけるスポーツ外傷に対するHBO>

東京医科歯科大学では2003年から2017年まで、高校生からオリンピックまで、40種以上のスポーツ選手2008例に対してHBOを施行してきた。平均施行回数は2.9回で受傷から開始までの日数は6日であった。ラグビーが40%と最多であり、ついでサッカー18%、野球13%、陸上13%であった。大多数はコリジョンスポーツやメジャースポーツであるが、フィギュアスケート2%など、審美系スポーツに対する治療経験も含まれていた。外傷の内訳は、肉離れ33%、捻挫18%、靭帯損傷15%でありこの3つで全体の66%を占めていた。痛みなどの不定愁訴や疲労など、コンディショニングに利用を希望される選手も認めた。特にハムストリング肉離れ、足関節捻挫、膝内側側副靭帯損傷に対するHBOのニーズが高いことが示された。

<HBOとスポーツ外傷に対するエビデンス>

整形外科領域におけるHBOの有用性は1982年にイタリアで報告されている。¹⁾スポーツ関連外傷に対するHBOは、1993年にスコットランドのプロサッカー選手らに対して施行された報告²⁾を端緒として以降全世界で行われてきた。2005年には疲労回復やコンディショニングに関するオリンピックを対象とする報告が本邦からなされており³⁾、HBOが乳酸やアンモニアの除去を早めるという報告も見られた。⁴⁾ラビット筋腱損傷モデル⁵⁾やラット膝内側側副靭帯損傷⁶⁾でHBOが回復を加速するなど、早期回復をある程度認めるとい報告は動物実験ではあるが、ヒト足関節捻挫のRCTでは復帰期

間に差はない⁷⁾など、HBOの有用性を示すに足る報告はまだないのが現状と言える。

2010年代後半となり、大腿骨果部骨壊死に対してHBOを平均68回行い、1年後にMRIで37人中36人で改善したという報告⁸⁾や17歳男子体操選手のキンベック病がHBO120回で改善した⁹⁾など、骨壊死に対する良好な報告の他にラットの膝軟骨重度損傷モデルにおいてHBOにより修復が早いとの報告もあった。¹⁰⁾Oyaizuらはラットの下腿筋圧座損傷モデルにおいて、HBOにより損傷筋内の酸素濃度は上昇し維持されることや、湿重量が低下すること、マクロファージの浸潤や細胞増殖のピークが早まったことや再生筋線維数が増加したことを示しており¹¹⁾、今後の臨床研究における重要な基礎エビデンスとなった。

<スポーツ外傷での臨床研究の難しさ>

HBOを求めるのはトップレベルのアスリートであることが多く、1日も早い復帰と高いパフォーマンスを求めており、研究への協力は非常に難しい。また外傷や部位、レベルなどを合わせて検討するための症例数は集めることやフォローの継続も難渋する。チームのトレーナーやコーチと連携し、複数病院での協力が不可欠であると考えられる。

参考文献

- 1) Oriani G et al: Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of various orthopedic disorders. *Minerva Med* 1982
- 2) James PB et al: Hyperbaric Oxygen Therapy in Sports Injuries.1993
- 3) Ishii Y et al: Hyperbaric Oxygen as an Adjuvant for athletes. *Sports Medicine*.2005
- 4) Haapaniemi T et al: Hyperbaric oxygen treatment attenuates glutathione depletion and improves metabolic restitution in postischemic skeletal muscle. *Free Radic Res*. 1995
- 5) Thomas M et al: Hyperbaric Oxygen in the Treatment of Acute Muscle Stretch Injuries. *Am J Sports Med*. 1998
- 6) Mashitori H et al: Effect of Hyperbaric Oxygen on the Ligament Healing Process in Rats. *Clin Ortho Rel Res* 2004.
- 7) Charles N et al: Hyperbaric Oxygen Therapy For Acute Ankle Sprains. *Am J Sports Med*. 1997
- 8) Bosco G et al: Femoral condylar necrosis: treatment with hyperbaric oxygen therapy. *Arthroplast Today*. 2018
- 9) Figueira PJ et al: Stage III Kienböck's disease treated with hyperbaric oxygen: the role of an unusual approach to a rare condition. *BMJ Case Rep*. 2018
- 10) Basci O et al: Effect of adjuvant hyperbaric oxygen on healing of cartilage lesions treated with micro fracture: an experimental study in rats. *UHMS*. 2018
- 11) Oyaizu T et al: Hyperbaric oxygen reduces inflammation, oxygenates injured muscle, and regenerates skeletal muscle via macrophage and satellite cell activation. *Sci Rep*.2018