

## 【シンポジウム】

# 次世代につなげる高気圧酸素治療…大学病院での医学生、大学院生および医師に対する教育のあり方 ～振り返ると誰もいない～

土井智章<sup>1)</sup>, 上谷 遼<sup>1)</sup>, 三宅喬人<sup>1)</sup>, 山田法顕<sup>2)</sup>, 豊田 泉<sup>3)</sup>  
岐阜大学医学部附属病院 高度救命救急センター<sup>1)</sup>  
島根大学医学部 救急医学講座<sup>2)</sup>  
岐阜県総合医療センター 救命救急センター 救急科<sup>3)</sup>

【要約】 岐阜大学医学部附属病院の高気圧酸素治療 (Hyperbaric Oxygen Therapy : HBO) は高度救命救急センター内に第一種装置があり, 高度救命救急センター (救急科) に属する高気圧医学専門医1名が中心となり, 臨床工学技士と運営・管理している。現在専門医は1名であり, ふと振り返ると後継者不足に直面している。医学生には, 4-5年生の救急科臨床実習時に非公式ながらHBOのレクチャーを短時間で行っている。また, 卒業試験にHBOの問題を出題することで, 学生の学習意欲を保つ努力をしている。大学院生には, HBOに関しての臨床研究や基礎研究で学位を取れる環境は整えている。研修医や臨床医へ対するHBO教育の機会は無であり, 医師への教育が最大の課題である。HBOのエビデンスレベルを高めることが重要課題であり, 岐阜大学は基礎研究と臨床の二刀流で進んでいきたい。HBOに関する基礎研究と臨床を継続して, 「結果を残す」ことがHBOの教育環境を改善する最善の手立てと考える。

キーワード 高気圧酸素治療, 医学教育, 基礎と臨床の二刀流, ダブル R

## 【Symposium】

Hyperbaric oxygen therapy for the next generation...

The educational approach for medical students, graduate students, and doctors at our university hospital

～ I turn around, but there is no one behind me. I find myself alone ～

Tomoaki Doi<sup>1)</sup>, Ryo Kamidani<sup>1)</sup>, Takahito Miyake<sup>1)</sup>, Noriaki Yamada<sup>2)</sup>, Izumi Toyoda<sup>3)</sup>

1) Advanced Critical Care Center, Gifu University Hospital

2) Department of Emergency and Critical Care Medicine, Shimane University Faculty of Medicine

3) Emergency Department, Gifu Prefectural General Medical Center

keywords hyperbaric oxygen therapy, medical education, Research and Rinsho (double R)

## 【背景】

岐阜大学医学部附属病院 (病床数614床) における HBO は第一種高気圧酸素治療装置 (KHO-2000 : 川崎エンジニアリング社製) (図1) が高度救命救急センター病棟内に1台あり, 高度救命救急センター(救急科)

に所属する高気圧医学専門医1名が中心となり, 臨床工学技士とともに日々の治療および管理を行っている。

また当院は医学部附属病院であるため, 医学生および大学院生に対する教育・指導の責務があるのと同じ時に研修医をはじめとした医師の教育も担当し, その

結果として、高気圧医学専門医を育成していく責任もある。

当院での医学生、大学院生、医師に対するHBO教育の現状と課題を報告するとともに、次世代に向けての教育方針について述べさせていただく。

#### 【岐阜大学医学部附属病院におけるHBOの現状】

2004年6月に当院が現在の新病院へ移転した時からHBO診療をスタートした。当院でのHBOの使用状況としては、高度救命救急センターが主治科として対応する疾患として、他院からの紹介もしくは救急搬送された一酸化炭素中毒や壊死性筋膜炎などの軟部組織感染などが多い。また院内の他診療科から相談を受けており、下顎骨髄炎、出血性膀胱炎、放射線性腸炎や腸閉塞や腸管気腫症などの消化器疾患、手術後の創部感染や創傷治癒遅延(特に汚染創・感染創)、脊髄変性疾患などに対して治療計画を立て、HBOを施行している。HBO施行件数は2014年～2020年で年平均264件(155-390件)であった(表1)。

2004年の新病院移転後、すぐに高気圧医学専門医1名が赴任し、そこから徐々に専門医を増やして、一時期は専門医3名体制で運営をしていた時期もあった。しかし、時の流れとともに徐々に専門医が減少し、2021年4月からは専門医1名体制となっている。今後、専門医が増える予定は未定であり、診療継続および教育体制の維持は「風前の灯」と言って過言ではない。いわば「振り返ると後継者が誰もいない」状態である。後継者不足の状況下における教育の現状について報告する。



図1：第一種高気圧酸素治療装置

#### 【医学生に対する教育】

医学生に対するHBO教育は、岐阜大学のシラバス<sup>1)</sup>(授業計画書)にHBOに関する記載は無く、教育義務はないのが現状である。

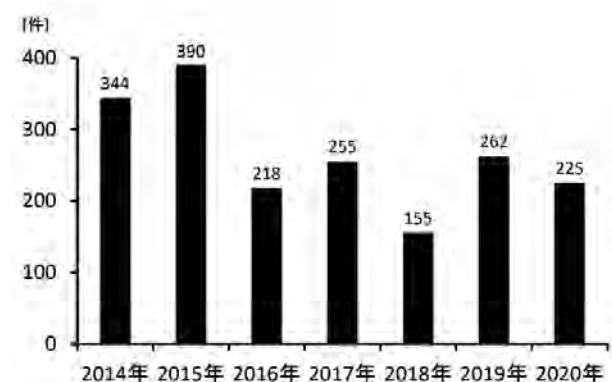
医学生に対するHBO教育が全く行われていない状況は問題と考え、4-5年生の臨床実習時に高度救命救急センターに回って来る学生(2週間に1度、1班4-6名)を対象に専門医個人で非公式レクチャーを2018年から開始した(図2)。方法はスライドを用いた約20分のミニレクチャーである。レクチャーは少人数のため、極力一方的では無く、双方向性のレクチャーを目指している。専門医1名では、時間の制限もあるため、あまり高い教育目標を持たず、医学生には「HBOという治療法の存在を知ってもらう」程度にとどめているのが、継続できている一因と考える。

医師国家試験の過去の出題状況を考えると、今後もHBOが医師国家試験に出題される可能性は低い。そのため、医学生のHBOに対する学習意欲は低い傾向にあると推察されるが、卒業試験にはHBOに関する問題を出題するようにしている。これにより、医学生の学習意欲を維持するように工夫をしている。

#### 【大学院生に対する教育】

HBOはエビデンスレベルが決して高くはないので、臨床研究のみならず、基礎研究が重要である。当科には動物実験用の高気圧酸素治療のタンクがあり(図3)、また当科には研究専任のスタッフもいるため、基礎研究の環境が整っている施設といえる。当科では基礎研究と臨床研究をともに行うことが出来て、大学

表1. 岐阜大学医学部附属病院のHBO施行のべ件数の推移



院生にHBOで学位を取ってもらえることができる数少ない施設であると自負している。過去にはHBOの臨床研究で学位を取得したケースもあるが<sup>2)</sup>、今はHBOで学位を取りたいという大学院生がいないのが現状である。

### 【医師に対する教育】

専門医育成は最大の壁である。現状は研修医や臨床医にHBOを教育する機会はほとんど無い。執筆時(2022年2月)においては、高気圧医学専門医の増員も未定である。従って、高気圧医学専門医不在の場合でも臨床現場が運営出来るように、救急科の医局員に最低限のHBO対応マニュアルを作成するなど環境を整備している。臨床医に対するHBO教育は最大の課題であり、その道のりは長く険しい。



図2：臨床実習医学生4-6名に対して、スライドを使用したミニレクチャー(非公式)



図3：当研究室の動物実験用高気圧酸素治療タンク

### 【考察】

良き医学教育とは、長年の課題であり、教育者側に期待されることは多く、複雑である<sup>3)</sup>。まず教育者は学習者に期待されるアウトカムを明確化し、それに向かったプログラムを提供する必要があるとされる<sup>3)</sup>。

HBOに関しては、期待されるアウトカムが明確化できない。医学生は、「医師国家試験に合格すること」が期待されるアウトカムであるとするれば、HBO学習に時間を割くことは非効率的である。また大学院生も「学位取得」が期待されるアウトカムとすると、様々な研究課題があるなかで、あえてHBOを選択する必要性には乏しい。つまり両者ともHBOを避けて通ることが可能である。HBOを学ぶには一般的なアウトカム以外のさらなる学習意欲の向上が必要である。

HBOはエビデンスレベルが決して高くは無い。基礎医学的な裏付けが不十分な状況である。この状況が学習意欲を妨げている可能性が高い。基礎研究が臨床につながり、臨床の疑問が基礎研究の動機につながることから、岐阜大学はHBOの基礎研究を重要視している。岐阜大学は基礎と臨床の二刀流で、今後は進んでいきたい。基礎研究(Research)と臨床(Rinsho)の頭文字を取って、「ダブルR」を目標に掲げている(図4)。HBOに関する基礎研究と臨床を継続して、「結果を残す」ことでエビデンスレベルを高めることが出来ると、医学生や大学院生の学習意欲が向上し、教育環境を改善する最善の手立てと考えている。

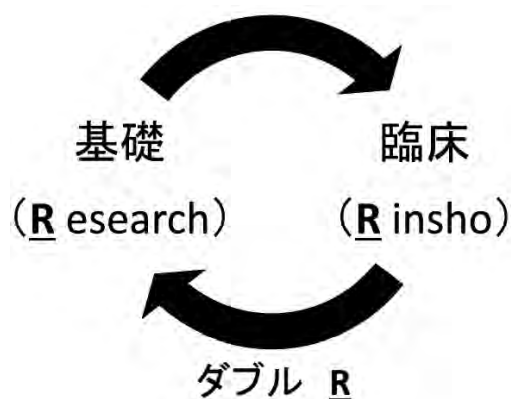


図4：基礎(Research)と臨床(Rinsho)の二刀流：ダブルRのイメージ

**【結語】**

次世代の育成とは「教育そのもの」であり、次世代のHBOを担う人材育成には医学生からの教育から始まり、研修医・大学院生・臨床医に至るまでシームレスな教育が必須であると考えます。シームレスな教育には基礎と臨床の二刀流でエビデンスレベルを上げていく必要があります。今後は仲間を増やしながらか教育活動を継続・拡大していきたい。HBOの核となる人材を育成し、基礎研究を充実させるとともにHBOの臨床症例数を増やすことで、さらに人材が増える好循環を生み出していくことを信じています。

**【利益相反】**

本文に関して、開示すべき利益相反関連事項はありません。

**参考文献**

- 1) 2021 授業案内 (テュートリアル) 上巻: 岐阜大学医学部医学科 (1年生-4年生用) <https://www.med.gifu-u.ac.jp/docs/syllabus2021.pdf> (最終閲覧日 2022年2月20日)
- 2) Yamada N, Toyoda I, Doi T, et al. Hyperbaric oxygenation therapy for crush injuries reduces the risk of complications: research report. *Undersea Hyperb Med.* 2014;41:283-9.
- 3) Ronald Harden, Jennifer Laidlaw. *Essential skills for a medical Teacher an introduction to teaching and learning in medicine.* 3rd edition. Elsevier. 2020.