

【学術活動報告】

第4回カロリンスカ大学院課程 —臨床高気圧酸素治療—

合志清隆

産業医科大学病院 高気圧治療部
同 医学部 脳神経外科

Report on 4th Karolinska Postgraduate Course in Clinical Hyperbaric Oxygen Therapy

Kiyotaka Kohshi

Division of Hyperbaric Medicine and Department of Neurosurgery, University Hospital of Occupational and Environmental Health, Japan

ストックホルムにあるKarolinska大学病院の麻酔科・集中治療部に、大型のICU型高気圧酸素(HBO)治療装置が新設されたことを記念して(図1)、大学院セミナーが2006年4月26~28日に同大学病院の臨床講堂で開催された。講演者はUndersea & Hyperbaric Medical Society (UHMS)でもよく知られている研究者、なかでも臨床研究医が中心であった。

初日は主には同大学病院での治療成績、特に重症感染症での良好な結果と近年の患者数の増加が紹介されていた。年間の患者数は140名ほどで、延べ治療数は3,000件以上とのことであり、さほど多いとは感じないだろう。しかし、患者の大半は呼吸管理を要する重症例であり、そのHBO治療には一日2回ないし米海軍治療表6が用いられている。さらに、ここでの標準的な治療圧の保持時間は90分ほどで、わが国のそれよりも長い。昨年までは、比較的小型の第2種治療装置1台と第1種装置2台でHBO治療が行なわれていたが、以上の治療状況であることから、大型の治療装置が必要となっていた。

今回の治療装置は4室に分かれており、そのうちの2室はICUと同じ設備と構造になっている。この2室で一度に7名の重症患者の治療が可能で広さと設備

になっており、それに加えて座位で15名の治療が可能である。他の2室は軽症の患者用であり座位で7名の治療が可能で、スタッフの同室と入室用にも使用される。また、第2種装置の主流は従来のシリンダー型ではなく、スペースを有効に使用できる箱型であり、これが世界の主流になりつつある(図2, 3)。

今回の大学院セミナーには、"Clinical"といった言葉が入れているが、国際的な見地からはHBO担当医は集中治療医が中心である。潜水医学は高気圧医学の一領域に違いないが、HBO治療は集中治療のなかでもハードな特殊治療、すなわち「高気圧・集中治療」として実践してきた。しかし、わが国の一部の施設では集中治療管理を要しないHBO治療が主体ではなかろうか。さらに、わが国ではHBO治療に対する認識に誤解があるように感じてきたが、いかがだろうか。

わが国や米国では第1種装置が普及しているが、欧州では第2種装置が主流であり、それらは高気圧・集中治療を行なう専門施設となっている。したがって、周辺の病院から重症・難治性疾患が集中して送られてきている。ポーランドでは国立の専門医療センターの1施設のみでHBO治療が行われているが、そこには3台の第2種装置を有しており、扱っている疾患は術



図1 Karolinska大学病院に新設されたICU型の高気圧酸素(HBO)治療装置。左下の手前の建物がHBO治療装置であり、後方の集中治療病棟に連なり、その右手には広いヘリポートを備えた救急センターがある。後方の建物は専門医療センターの一つである。

後の創感染が悪化した重症例がほとんどである。さらに、ドイツでは37施設と欧州で第2番目の多さであるが、すべて第2種装置であり治療状況はポーランドと同様である。450床規模のMurnau外傷センターは一度に14.5数名が座位で治療可能な装置と、さらに大型のICU型装置を有している。ここでは年間200~300名の患者の治療が行なわれているが、そのなかで15%は“人口呼吸器使用の”患者でICU型装置が使用されている。もちろん、Karolinska大学病院の高気圧・集中治療部門は麻酔科・集中治療部のなかでも最もハードな部門であるだけでなく、同時に最も収益性の高い部門でもあり¹⁾、担当者の自負が感じられた。今回の治療装置の金額は2,000万米ドル(22~3億円)であるが、同病院の経営統廃合が進むなかでの新たな投資である。

初日の晩餐会の前には、大学病院あげての記念式典と治療装置の案内があった。大学病院のトップの挨拶からも、外科手術後を含めた重症・難治性感染症の集中治療として大きな期待が持たれていることが理解された。それから治療装置の案内に移ったが、ドイツのHaux社の関係者も加わり詳細な説明がなされ、わが

国の装置との比較も紹介されていた。また、集中治療が必要な患者のHBO治療で問題になるのは、人工呼吸器を中心としたME機器であるが、専用の機器が開発されると同時に豊富なデータもそろえられ、各社ともに売り込みに熱心であった。その一例として、Haux社の関係者は13台の第2種装置を台湾に輸出したと話していた。

同病院の治療スタッフは麻酔科・集中治療部の4名の医師が中心であり、他に数名の看護師が治療やケアにあたり、時に装置の操作も行なうとのことである。しかし、診療範囲や技能さらにコストの面から、わが国のように臨床工学技士が関与することはない。医師や看護師がHBO治療装置を単に診療に用いているにすぎないとした認識である。前述したが、治療成績の向上から重症患者数の増加につながり、その初期段階のHBO治療には呼吸管理を含めた集中治療を要することから、治療スタッフの多忙さは容易に理解されるだろう。

ところで、わが国では2000年から管理医認定制度が発足し、2006年現在では162名の管理医(専門医)が認定されている。その内訳は、脳神経外科:30%、外

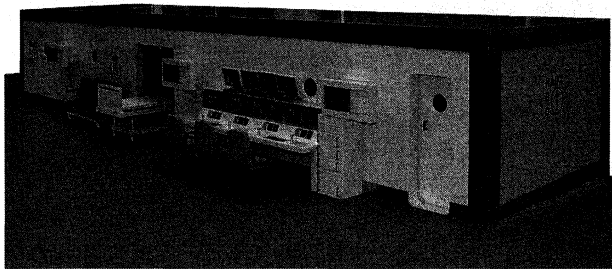


図2 ICU型高気圧酸素治療装置の模型図(ドイツHaux社製)。治療室は4室にわかれており、2室は集中治療が可能な設備になっており、最も広い治療室ではベッド5台が横に配置できる。他の2室は軽症患者の治療とスタッフの同室や入室に使用される。

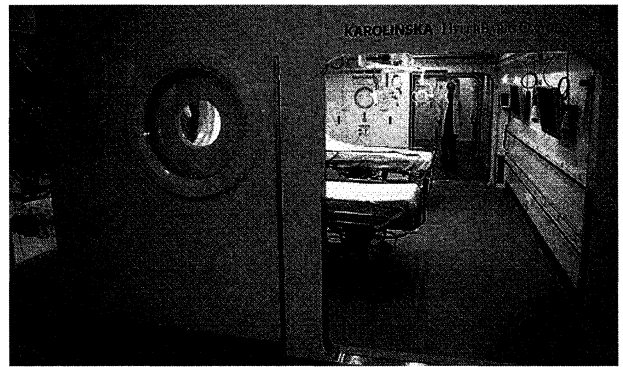


図3 最も広い治療室の外部からの様子で、5名の重症患者の治療が一度に可能である。

科:18%, 救急科:18%, 内科:13%, 麻酔科:7%, 整形外科:4%とつづいている。しかし、国際的には高気圧担当医は集中治療医がほとんどである。

人工呼吸器と患者管理、特に血液ガスの測定を担当医に聞いていたが、逆にわが国の脳神経外科医の仕事内容を尋ねられた。国際的な通例として脳神経外科医は手術のみを担当しているが、わが国では一般救急を含めて(総合病院の全救急患者の25%を担当との報告がある)、神経救急のほとんどを脳神経外科医が担ってきたこと、術後の集中管理も脳神経外科医ないし集中治療医と共同で行なっていること、などを話した。その背景にはわが国の専門医数が6,000名以上になり、subspecialtyに分かれていることも説明した。私の高気圧医学の報告が脳神経系疾患であっても、脳腫瘍(放射線、化学療法、放射線外科治療)、神経救急や潜水医学などと広範囲になっていることから、日本の脳神経外科に興味があったとLind会長から聞かされた。

人工呼吸器使用のHBO治療で問題になるのは、高分圧酸素によって炭酸ガスの運搬低下が起り、炭酸ガスの蓄積が生体に生ずることである。これは動脈血炭酸ガス分圧(PaCO_2)上昇としてみられる²⁾。このような患者では経皮的 PaCO_2 を測定してきたが、この動きの2~3分ほどの遅れが気になっていた。しかし、Karolinska大学病院では人工呼吸器使用では呼気終末 PCO_2 を測定しており、大気圧下と同様の管理が行

なわれていた。これまでの彼らと連絡のなかで"ICU-chamber"と出てきていたが、このことが今回のセミナーと実際の装置の見学で理解できた。

3日間にわたって行なわれた大学院セミナーの主題は、多施設共同の二重盲検試験(RCT)の遂行である。この背景には、高い水準のエビデンスを示さない限り、支払い基金(民間保険会社を中心)が診療費の支払いを拒否する傾向にあるからである。例えば、急性一酸化炭素(CO)中毒では、Raphaelらが大規模なRCTを1989年のLancetに報告している。この内容は意識障害を伴う患者において大気圧下酸素吸入に比べてHBO治療が有効であったが、1回と2回のHBO治療において1ヶ月後の治療結果に差がなかったとしたものである。この報告から、基本的には米国を中心とした保険会社は初回のHBO治療にしか支払いを認めない可能性が生じている。これはシドニーで2004年に開催されたUHMS総会で、同疾患のHBO治療の回数は通常1~3回であることに、井上治先生(琉球大)とともに驚いたものだった。また、間欠型CO中毒にはHBO治療は行なわれていない。有効としたエビデンスがないからである。

さらに、この急性CO中毒の大規模なRCTでHBO治療の有効性は、臨床雑誌で最も権威のあるN Engl J MedにWeaverらが2002年に報告している。しかし、彼は今回のセミナーで、この結果にクレームを受けていることを紹介し、その内容が的を射たものではないこと

を詳細に語っていた。そのクレームの一つは、単施設での特殊な治療法による良好な結果と判断されており(実は私も最初はそう思ったが)、Weaver教授の説明によって臨床研究の持つ意味やその重要性を再認識することができた。彼の講演は衛生中継でスライドを用いて行なわれた。

このように最近の臨床医学ではEBMを抜きには語れないが、この概念についてKarolinska研究所のRehqvist教授から講演があった。医学全般において最も高い水準のエビデンスは、統一されたプロトコールに沿った多施設共同のRCTになる。逆に最も低く位置付けられるのが動物実験などの基礎研究である。わが国の研究結果は一流の国際誌への掲載も多いが、その内容は基礎研究が中心となっている。したがって、わが国の医学研究が論文数の割には低い評価であるのは、前述の評価基準によるものである。このEBMの概念は現在の臨床医学の主流であり、これから予測されることは他の治療法との比較検討になるだろう。さらに、近いうちに必ず費用対効果を加味した検討が必要とされるであろう。

このような状況のなかで、救急・集中治療を必要とする疾患はRCTが最も困難である。しかし、今回のセミナーでLind会長の提案により、各国が協調して救急ないし重症疾患を対象とした国際的なRCTが計画されることになった。時代に迫られた対応であろうが、Bennett部長(2004年UHMS総会会長)、Millar部長(Alfred病院、メルボルン)、Kemmer部長(前ドイツ高気圧医学会長)、Schmutz委員長(European Committee for Hyperbaric Medicine: ECHM)らが了承したこともあって、高気圧医学の新しい国際的な試みがストックホルムから発信されたことになった。もちろん、わが国もこのRCTへの参画を要請されている。

もう一つの主題が「ガン治療」であり、放射線障害の治療や予防の報告が各国からなされた。そのなかで、進行中のRCTの途中結果がClarke博士(米国の研究財団の理事長)から報告された。しかし、最も興味を持たれたのは、わが国からの「新たなガン治療戦略」といっても過言ではなかった。これは主に悪性脳腫瘍に

対する治療法であり、放射線治療、化学療法さらには放射線外科治療後の放射線障害の治療や予防の取り組みである。プログラムの最終演題になっており、発表前にLind会長から「時間を気にせずに、ゆっくりやるように」と指示を受けていた。この講演に先立って、事前に用意していた冊子を配布してもらい、重要な点は繰り返して説明した。多くの参加者から「最も刺激的な発表だった」との賞賛を受けたが、脳腫瘍に限らず多くのガンの治療に応用できるからである。

ガン治療にHBO治療が有効であるとなれば、高気圧医学を根本的に変えることになる。すなわち、これまでのHBO治療は救急・集中治療の一領域と捉えられてきたが、多くのガン治療にHBO治療が不可欠なることを意味しているからである。全欧州の保険適応を決めるECHMのSchmutz委員長に晩餐会の席上で「ガン治療を全欧州で適応疾患に加えましたか」と尋ねると、「エビデンスの水準と対象の拡がりから躊躇している」と答えが返ってきた。しかし、Kemmer部長はドイツ高気圧医学会が脳腫瘍を適応疾患に認めているだけではなく、2006年4月からドイツ政府が支払いを支援する5つの疾患の一つであることを紹介した。さらに、Millar部長も豪州の一部の病院では積極的に放射線治療との併用がなされていることと、熊本大と共同で化学療法との併用の研究が進められていることを語ってくれた。

初日の晩餐会はノーベル賞受賞の晩餐会会場として有名なCity Hall(市庁舎)で行なわれ、2日目は夜間クルーズでの夕食会であり、3日目は400年以上も前の戦時中の洞窟レストランでの招待者のみの夕食会だった。4日目はLind会長のsummer house(別邸)に数名が一泊して異文化を堪能したが、敷地はドーム球場の数倍の広さであった。別邸からバルト海へつながる路を歩きながら、各国の方々は様々なことを考えたことだろう。

Karolinska大学病院のLind部長が企画した今回のセミナーによって、新たな高気圧医学の歴史の一ページを開くことになったに違いない。さらに、わが国は多数の治療装置を有していることから、この領域での国

際的な責任を担う必要がある。

参考資料

1. 合志清隆, 他. 各国の高気圧酸素治療の費用.
日高圧医誌 40: 3-10, 2005
2. Kohshi K, et al. Intracranial pressure responses during hyperbaric oxygen therapy. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 31: 575-581, 1991

注：使用している写真はKarolinska大学病院のFolke Lind部長から本学会誌への使用許可を得たものである。