

●原 著

阻血性潰瘍に対するHBO療法の効果を予測するための一方法
——とくにAPIとTcPO₂について——八木博司* 中村英文* 河津好宏*
吉里美智也* 西泊克彦*

慢性動脈閉塞による下肢の阻血性潰瘍に HBO 療法が有効な事はよく知られている。しかし、治療期間が長びくため、治癒可能な潰瘍のスクリーニングができないかと考え、HBO 環境下で API と TcPO₂ を測定し、創縁近くの TcPO₂ が 400mmHg 以上になる症例では API とは関係なく潰瘍の治癒率が高い事を知った。

本報告において、この点を述べるとともに、自験一症例を供覧した。

キーワード：高気圧酸素療法、阻血性潰瘍、API、経皮的酸素分圧

A trial for estimating the effects of HBO therapy for problem wounds due to chronic arterial occlusive diseases of lower extremities — especially with API and TcPO₂ of ischemic limb —

Hiroshi Yagi, Hidehumi Nakamura, Yoshihiro Kawazu, Michiya Yoshisato, Katsuhiko Nishidomari.

Department of hyperbaric medicine, Fukuoka Yagi Kosei-kai Hospital.

The effects of HBO therapy for problem wounds due to chronic arterial occlusive disease (CAOD) of lower extremities have been recognized in general, however, it is required that the very long treatment days even with HBO therapy.

For the purpose of estimating the healing tendency of those wounds treated with HBO therapy, we measured ankle pressure index (API) and transcutaneous oxygen tension (TcPO₂) near wounds before, during and after HBO therapy. API and TcPO₂ were measured respectively with Ultrasonic Doppler Blood-flow Meter and TcPO₂ apparatus.

As the results, in the cases which TcPO₂ increased over 400mmHg under 2ATA O₂ circumstance, problem wounds healed after our treat-

ment methods consisted of drugs, HBO and surgical wound management. On the other hand, no correlation was observed between API and healing tendency of wound, however, higher API showed higher healing tendency of wound.

In this paper, we presented a successful case of huge ischemic wound showed 0.52 of API and 25mmHg of TcPO₂ before our therapy. His TcPO₂ increased over 600mmHg under 2ATA O₂ circumstance.

Conclusion: From the point above mentioned, we considered that HBO therapy should be done more actively for the cases whose TcPO₂ near wound showed over 400mmHg under 2ATA O₂ circumstance.

Keywords : _____

Hyperbaric oxygen therapy

Problem wound due to ischemia

API: Ankle pressure index

Transcutaneous oxygen tension (TcPO₂)

慢性動脈閉塞による下肢の阻血性潰瘍に、高気圧酸素 (HBO) 療法が有効な事はよく知られている。

私共は今回、ankle pressure index (API) と足部で測定した経皮的酸素分圧 (TcPO₂) 値の面から、

*福岡八木厚生会病院高気圧治療部

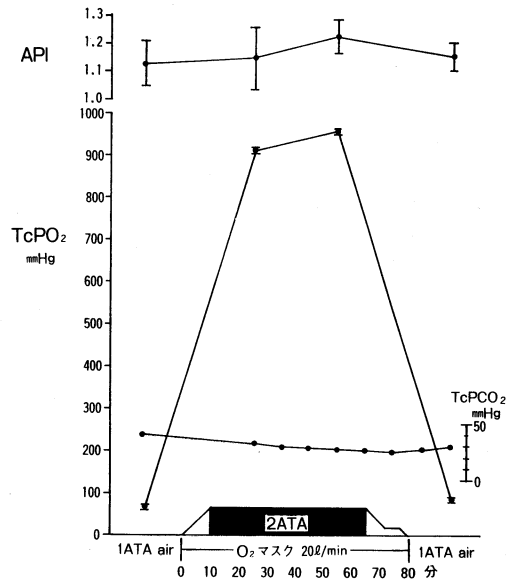


図1 APIおよび足背 TcPO₂と TcPCO₂の変化 (2ATA-O₂)

—健康正常男子5例—

阻血性潰瘍に対して HBO 療法の効果を治療開始前に予測できないかと考え、HBO 環境下で経時的に API と TcPO₂ の変化を追跡した。

その結果、2ATAO₂で TcPO₂が 400mmHg 以上になる症例において良好な結果を得たので、その大要を報告し、1症例を供覧したいと思う。

研究方法

API の測定にはドップラー血流計 (林電気製 ES-1000SP) を用い、TcPO₂ は日本光電製 OKV-7101 と 7301 を用いて測定した。OKV-7101 では TcPO₂ のみの測定が可能であるが、OKV-7301 では PO₂ と PCO₂ の同時測定が可能である。TcPO₂ の測定にあたっては、room air でセンサーの感度が 44°C で PO₂ 158mmHg になるようにセットし、測定部をアルコールで清拭した後、センサーの凹みにコンタクト液を充たして、罹患肢の足背或いは下腿の創縁近くに装着した。また、HBO 療法中センサーがずれないようにテープで固定した。

治療開始に先立って被験者を第 2 種治療装置 (川崎 KHO-301 型) の中で仰臥位に保ち、API 測定後、TcPO₂ が一定値を示すまで加圧の開始をおくらせた。HBO 療法は 2ATA 90 分を原則とし

て、加圧と同時にリザーブつきマスクで 20ℓ/min. の O₂ を吸入させた。

対象として健康正常人 5 例の API、および TcPO₂ と TcPCO₂ を HBO 環境下で経時的に測定し、阻血肢 26 例でも同様の計測を行った。

一般に、TcPO₂ などの無侵襲測定法では絶対値をうる事が極めて難しく、このため、私共は同一部位で 3 回測定し、その平均値を用いた。

成績

健康正常人 5 例の変化は図 1 に示す如くで、全例 API は 1.0 以上、TcPCO₂ は 40mmHg 前後を示し、この値は加圧中殆ど変化を認めなかった。これに対して TcPO₂ は 2ATAO₂ 環境下で劇的に増加し、全例 900mmHg 以上に達し、時間の経過と共に上昇する傾向を認めた。

次に、阻血肢 26 例 26 肢の結果は次の如くであった。

すなわち、1ATA 空気 (1ATAa) 環境下で TcPO₂ 値は API 0.5 以下の 4 例で平均 22.5 ± 16.7mmHg, API 0.6 から 0.9 の 12 例で平均 43.8 ± 18.2mmHg, API 1.0 以上の 8 例で平均 52.0 ± 9.8mmHg であり、血行障害が重篤になるほど

表1 IATA-Airと2ATA-O₂におけるAPIおよび足背TcPO₂の変化

API (例数)	TcPO ₂ (mmHg)			
	IATA-Air	平均値	2ATA-O ₂	平均値
0.2< (3) 0.3< (1)	16.3 41.0	22.5±16.7	322.0 310.0	319.1±54.2
0.6< (5) 0.7< (4) 0.8< (4) 0.9< (1)	42.3 41.5 38.8 40.0	43.8±18.2	499.1 489.3 548.3 689.0	575.9±123.1
1.0< (2) 1.1< (4) 1.2< (1) 1.4< (1)	50.5 50.7 48.0 64.0	52.0±9.8	788.5 525.0 743.0 584.0	625.5±137.7

* P<0.05 ** P<0.01

表2 難治性潰瘍におけるHBOの効果-APIと足背TcPO₂の面から-

API	例数	API	TcPO ₂ (mmHg)		HBOの効果
			IATA-air	2ATA-O ₂	
0.5>	3	0.00	0	0	×
		0.16	36	402	○
		0.26	50	511	×*
0.5<	4	0.52	40	738	○
		0.59	58	391	△
		0.59	64	563	○
		0.60	59	990	○
1.0<	2	1.08	?	490	○
		1.25	23	103	×

○：良好 △：軽快 ×不変（切断）

*阻血肢切断をTcPO₂が511mmHgを示した部で行ったが切断創を一期的に治癒させる事ができなかった。

TcPO₂値は低下した。この傾向は2ATAO₂環境下でも同様に認められ、API 0.5以下で平均319.1±54.2mmHg、0.6から0.9で平均575.9±123.1mmHg、1.0以上で平均625.5±137.7mmHgであった(表1)。TcPCO₂については全例著変を認めなかった。

次に、難治性阻血創を有する9肢について、APIとTcPO₂の面からHBOの効果のみてみると、APIが0.5以下の3肢では2ATAO₂下でTCPO₂

が402mmHgを示した1肢で良好な結果をえ、TcPO₂が全く上昇しなかった1肢では無効であった。一方、TcPO₂が511mmHgまで上昇した1肢で罹患肢の切断をその部で行ったが、不幸にして創を一次的に縫合閉鎖する事ができず、再切断を余儀なくされた。APIが0.5から0.9までの4肢では2ATAO₂下でTcPO₂が400mmHg以上を示した3肢で良好な結果をえ、391mmHgを示した1肢で軽快という結果をえた。APIが1.0以上の



図2 供覧症例の下肢動脈造影像

2肢では2ATAO₂下でTcPO₂が103mmHgを示した1肢で罹患肢の切断を行い、490mmHgを示した他の1肢では良好な結果を得た(表2)。

このシリーズで良好とはHBO療法を併用する事により潰瘍が治癒したもの、軽快とは潰瘍が縮小したもの、無効とは罹患肢の切断術をうけたものである。

小括：以上の知見から、私共はAPIが0.5以上で、2ATAO₂下でTcPO₂が400mmHg以上に上昇する例ではHBO療法の効果を期待しようと考えた。一方、APIが0.5以下でもTcPO₂が400mmHgをこえた2例中1例で良好な結果をえたことから、2ATAO₂下で400mmHg以上のTcPO₂値を示す症例ではHBO療法を積極的に行うべきだと考えた。

症 例

症例は68歳、男子、両下肢ASOで、平成元年1月29日、左足をリスフランで切断された後、切断

端足脊から左下腿前面にかけての広範囲にわたる難治性潰瘍のため来院した。本例の動脈造影所見は図2に示す如くで、浅大腿動脈から下腿の動脈まで主幹動脈の広範囲閉塞を認め、側副血行路を介して、後脛骨動脈へのre-entryを認めた。本例のAPIは0.52でTcPO₂は25mmHgであった。

入院後、従来使用していた薬物療法と共にHBO療法を開始したところ、下腿創縁近くのTcPO₂は2ATAO₂環境下で600mmHg以上となり、1日1回計16回のHBO療法後、創面に対して最初のデブリドマンを施行した。ついで広範囲皮膚欠損部をPolyvinyl Formal Sponge (PVF)で被覆し、第34病日(HBO療法26回目)と第48病日(CBO療法38回目)に創面のデブリドマンと自家皮膚移植を行った。その結果、下腿前面から足脊にかけての難治創をほぼ治癒させる事ができた。しかし、切断端と下腿腓骨露出部の創が残ったため、骨切除を伴う断端形成術と、下腿部露出骨の切除を第78病日(HBO療法50回目)に行い、99病日目に3回目の皮膚移植を行って4カ月ぶりに難治創を完治させる事ができた(図3)。

考 察

慢性動脈閉塞による下肢の阻血性潰瘍にHBO療法が有効な事はよく知られている。しかし、本症はHBO療法を行ったとしても極めて難治性であり、長期間の闘病生活を強いられる事が多い^{1)~3)}。

このような観点から、私共は本症に対する治療が徒勞に終らぬようにするため、治癒可能な潰瘍のスクリーニングが予め出来ないかと考え、HBO環境下でAPIとTcPO₂の面から検討を試みた。

その結果、APIが0.5以上で、2ATAO₂環境下でTcPO₂が400mmHg以上になる症例、およびAPIが0.5以下でもTcPO₂が2ATAO₂下で400mmHg以上になる症例で潰瘍の治癒率が高い事を知った。従って、このような症例に対してHBO療法は積極的に行うべきである。私共は症例でも供覧した如く、このような症例に対して、薬物療法とともに創傷治癒促進のためデブリドマンと皮膚移植等の創傷処置を併用した治療法を積極的に試みている。

しかし、罹患肢切断部位を決定するため、この方法を用いた1例で、TcPO₂が400mmHg以上を



図 3-1 自験例の経過

A: 治療前, B: デブリドマン後広範囲皮膚欠損部に PVF 貼布, C: 皮膚移植, D: 治療後 (創治癒)

示したのでその部で切断したが、創を一期的に治癒させる事が出来ず、この事から当然の事とはいえ、 T_cPO_2 は皮下の O_2 分圧を反映しても、深部組織の O_2 分圧を反映するものではないと考えられた。

また、API と T_cPO_2 は必ずしも正の相関を示

さず、APIが高いのに T_cPO_2 が低い例とかその逆の例があり、これらの現象は $2ATAO_2$ 環境下でも $1ATAa$ の場合と同様に認められた。

何れにせよ、 $2ATAO_2$ 下で T_cPO_2 が 400mmHg 以上に上昇する例の潰瘍は治癒し易いようである。



図3-2 自験症例の治療前後のレ線写真
A:治療前, B:治療後

結 語

慢性動脈閉塞による下肢の阻血性潰瘍にHBO療法が有効な事はよく知られている。しかし、治療期間が長びくため、治癒可能な潰瘍のスクリーニングができないかと考え、HBO環境下でAPIとTcPO₂を測定した。

その結果、2ATAO₂環境下で創縁近くのTcPO₂が400mmHg以上になる症例ではAPIとは関係なく潰瘍の治癒率が高い事を知った。

【参 考 文 献】

- 1) 八木博司：四肢難治性潰瘍に対する高気圧酸素療法について、日高圧誌，22：27～40，1987
- 2) H.Yagi, K.Okadome, A.Fukuda, S.Funahashi, K.Sugimachi: Therapy for problem wounds of ischemic limb with hyperbaric oxygen. EUBS 1990, Proceedings, Joint meeting on diving and hyperbaric medicine. P.211-218, Univ. of Amsterdam
- 3) B.Fischer, K.K Jain, E. Braun, S. Lehl: Handbook of hyperbaric oxygen therapy. Chapter 16. Hyperbaric oxygenation in peripheral vascular disease. P.184-188, 1988. Springer-verlag