

●特集・中枢神経疾患に対する高圧酸素療法 脳血管障害に対する高気圧酸素療法

川口 進* 下山三夫* 小岩光行*
柏葉 武* 小川清一* 川村真二*

はじめに

高気圧酸素療法(以下 OHP)は従来ガス中毒や潜水病, 空気栓塞などの治療法として用いられてきたが, 近年, 脳血管障害の治療法としても有効であるという報告^{3)~5)}がみられ, その基礎的な研究もなされてきている。

しかし, 過剰な酸素は虚血脳の神経細胞や血管内皮細胞をかえって損傷するという考えもあり, 脳血管障害に対する OHP については疑問視するむきもある。また, OHP が脳血管障害に有効であるといわれているがその適応や有効の程度, 更に 1 クールの回数, 圧, 持続時間などいまだ必ずしも一定した標準がないという一面もある。

今回我々は脳梗塞, 脳内血腫, 脳動脈瘤術後脳梗塞(以下脳動脈瘤)の急性期例,(発症から 2 週間以内)と慢性期例(2 週間以上)について OHP を行い, 実際にどの程度有効なものか, どのような症例に有効なものかを検討した。

対象と方法

対象は1982年6月から1984年7月までの約2年間に当院に入院して OHP を行った急性期の脳梗塞151例(31歳より84歳, 平均60歳), 脳内血腫60例,(39歳より78歳, 平均58歳)この内16例は血腫除去術施行, 脳動脈瘤27例(36歳より75歳, 平均53歳)と慢性期の脳梗塞101例(42歳より83歳, 平均59歳), 脳内血腫53例(41歳より73歳, 平均56歳), この内9例は血腫除去術施行例, 脳動脈瘤28例,(35歳より68歳, 平均51歳)である。

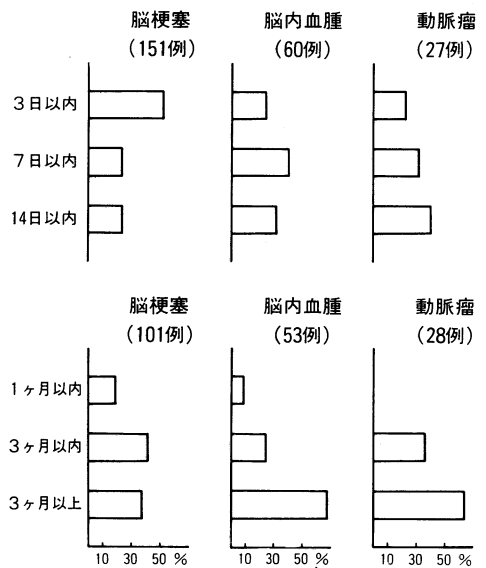


図1 発症から OHP まで

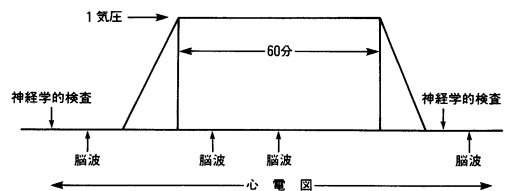


図2 方法

なお, 慢性期例は 1 クール終了後に再び何クールかをくりかえし行った例もあり, 延べ数となっている。

発症から OHP までの期間は図1のごとくである。

*柏葉脳神経外科病院

表 1

検査有 高気圧酸素治療録

病棟 ① 2 3

病名 脳血腫

患者番号 84-1924

発症 59年 5月 28日

入院 59年 6月 3日

患者氏名 山崎 輝美 女(50)

急性期 慢性期

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
月 日	6 5	6 6	7 7	8 8	11 11	12 12	13 13	14 14	15 15	18 18
意識	1	"	"	"	0	"	"	"	"	"
言語障害	1	"	"	"	"	"	"	"	"	"
加圧運動機能	1	4	4	4	2	4	3	4	3	4
握力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B/D	198/112	188/96	158/96	170/92	162/94	164/94	172/98	176/108	188/106	176/100
意識	1	"	"	"	0	"	"	"	"	"
言語障害	1	"	"	"	"	"	"	"	"	"
加圧運動機能	1	4	4	2	4	2	4	3	4	3
握力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B/D	182/110	178/102	156/96	174/104	186/106	192/106	170/102	174/96	180/102	180/104
判定			○							○
検査	E E G	○	○							
副作用	耳鳴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	耳痛	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	胸苦	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	発汗	+	+	++	+	+	+	-	-	-
その他										

59.7. 2.000

柏葉脳神経外科病院

方法は、川崎エンジニアリング製第1種装置(1人用)を3台使用、図2のごとく加圧は純酸素を絶対気圧2気圧としこれを60分間保ち1日1回行い10回で1クールとした。

急性期例については全例に1回毎 OHP 前後に表1のごとき記録表を用い、意識、運動、言語、副作用などについてチェックを行った。また、手術創や包帯で頭部に電極をつけられない例を除いて全例が初回と2または3回目の OHP 前中後に脳波記録を行った。

効果判定

OHP が有効であるか否かの判定は特に急性期例にあっては自然治癒や他の薬剤の効果など各種因子が関与しており、症状の改善が直ちに OHP によるものかどうか判定がむずかしい所である。そこで我々は、OHP 室で急性期例については60分の OHP 前と後に1回ごとに症状の変化をチェックする記録表を使用し、意識の程度、握力、四肢の筋力、言語内容などを検査し記録している。

一方、病棟ではそれと同時に表2のごとき、スペシャルチャートを用い時間毎に意識、四肢の動

表 2

No.	[注意事項]		・急性期重層障害の分類 (3-3-9度方式)											
外・①・2・3前棟	測定開始 (夜間指定)	X4												
氏名	山崎 洋美	殿												
性別	女													
病名	脳血管障害													
Dr.	ナース	サイン												
備考			本上肢は片側性麻痺あり											

日	時	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
42	200	195	190																		
41	180																				
40	160																				
39	140																				
38	120																				
37	100																				
36	80																				
35	60																				
34	40																				
33	20																				

意	識	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
大小	左	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
	右	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
光	左	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	右	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
①	上	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5		
	下	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	
痛	左																															
	右																															
失	禁	(-)																														
不	揮	(-)																														
け	いれん	(-)																														
除	脳硬直	(-)																														

千葉県 柏葉脳神経外科病院



きなどを調べ症状の変化を検討している。このようなチェックの上で一応次のような効果判定規準を用いた。著効：60分のOHP前に比べOHP後に明らかな症状の改善がみられる。有効：1クルールのOHP前と後で症状の改善がみられそれがOHPによると思われる。無効：従来の治療と同程度のもの。

結果

OHPの効果は図3のごとくで、急性期例では約75%前後、慢性期例では約50%前後に有効という結果であった。疾患別には脳梗塞、脳動脈瘤、

脳内血腫の順に有効例が多いという傾向がみられた。

次にOHPの効果に関連すると思われる各種因子について検討すると、発症からOHPまでの期間とOHPの効果は図4のごとくで、その期間が長い程無効例が多いという結果である。急性期例で3日以内と7日以内で効果に差がみられないのは重症例程早くOHPを行ったという事が原因の1つと考えられた。

症状の重症度とOHPの効果についてみると、症状を意識、運動、言語にわけ、それらを重症、軽症、なしと大別して検討した。

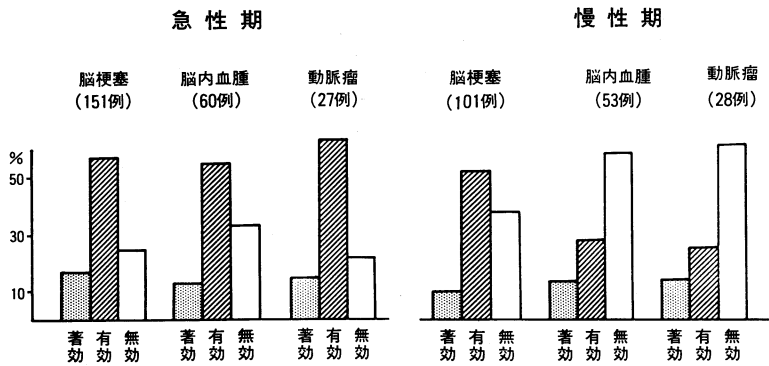


図3 OHPの効果

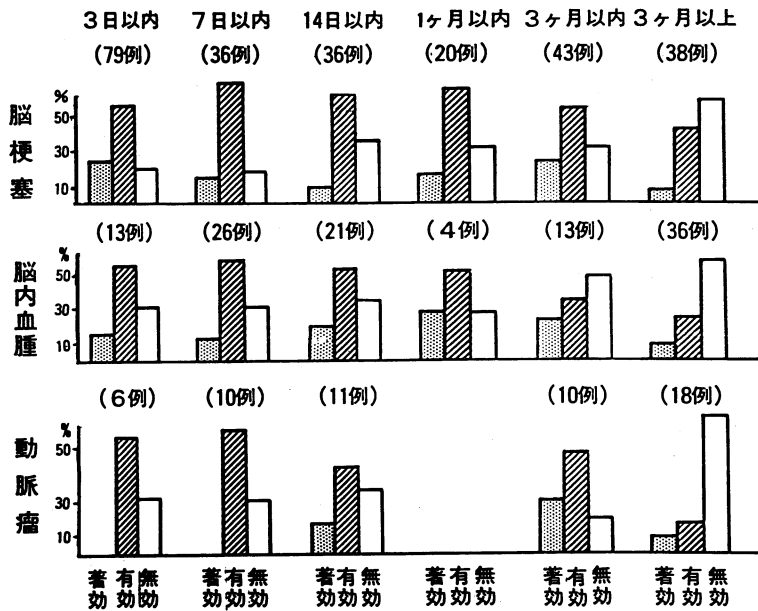


図4 発症からOHPまでの期間と効果

まず意識の程度とOHPの効果についてみると、図5のごとくで、意識障害がなくて運動または言語障害のためにOHPを受けたものが脳梗塞で72例、血腫が26例、動脈瘤1例であるが、これらの例では約80%以上がこのような症状に対しOHPが有効であったが、昏睡を伴う例では有効例は図5のごとく半数またはそれ以下であった。

運動障害についてみると、脳血管障害のほとんどがこの運動障害が主症状であるが、中には運動障害がなく失語症のみとか、視野障害や知覚障害のみという症例もある。ただこのような症例は図

6のごとく全体の10%以下で大部分は運動障害が主症状であった。

このような症例に対するOHPの効果は図6のごとくで、重症例により無効例が多いという結果である。

言語障害とOHPの効果は図7のごとくで、言語障害がなく運動障害などのためOHPを受けたもの、軽度ないし中等度の失語症や、構音障害のあるもの、全失語や了解不能な構音障害のあるものと分け検討した。

その結果は脳梗塞例の重症例のみに50%以上の

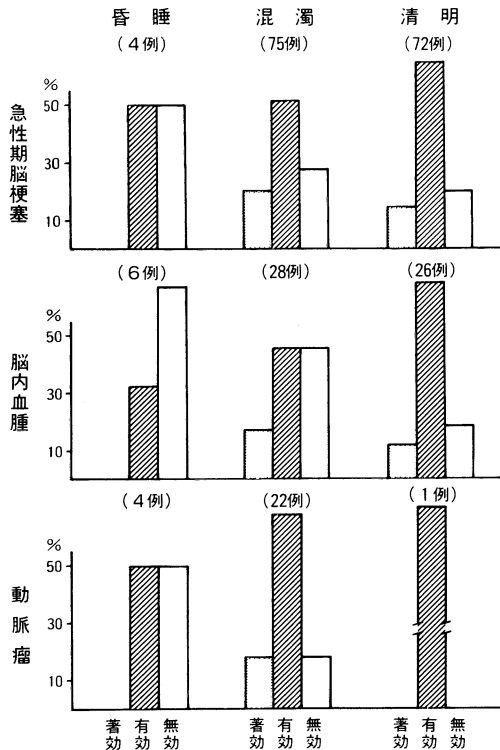


図5 意識障害と効果

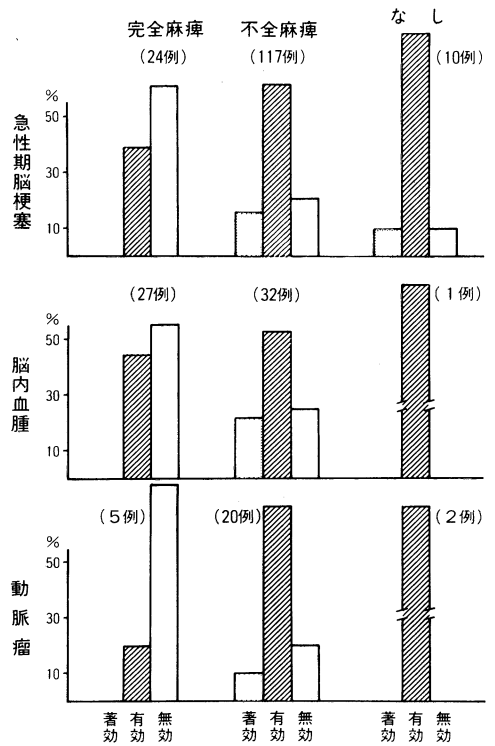


図6 運動障害と効果

無効例がみられたが、血腫例や動脈瘤例では言語障害の有無とOHPの効果については著明な関連性はみられないという結果であった。

慢性期例の症状とOHPの効果については図8のごとくで、症状を重症と軽症にわけ検討した。今回の調査では症状を意識、運動、言語にわけて検討したが、1982年6月以前には症状を単に重症、軽症に分け検討していた。この結果症状を細別して検討することによりOHPの適応の何らかの手がかりが得られるのではないかと考え、1982年6月からの症例については前述のごとくに検討したが、今のところ重症例に比べ軽症例に有効例が多いという結果である。そこで慢性例については症状を重症と軽症にのみわけ検討したが結果は図8のごとくである。

次に検査所見とOHPの効果についてみると、CT所見については図9のごとくである。

CT上の病巣の大きさを、大(長径約4cm以上)、中(約2~4cm)、小(約2cm以下)としておのおのOHPの効果を見ると病巣の大きなも

の程無効例が多いという結果である。ただ、血腫例では病巣が小さくても無効例が多いという結果もみられ、大きさばかりでなくその局在が問題となった。そこで血腫部位を図10のごとく被殻、視床、皮質下と分けて検討した。

その結果は被殻、皮質下、視床の順で有効例が多くみられた。なお、各部位別の血腫の大きさは、急性期例では被殻が大17例、中11例、小2例で、視床は大5例、中7例、小3例、皮質下では大9例、中3例、小0例であった。

脳波所見とOHPの効果についてみると、これはOHPによる脳波の改善ではなく、脳波所見の異常度とOHPによる臨床上的効果をみたもので結果は図11のごとくである。

脳波記録はOHP直前を用い、大むねHockaday¹⁾の分類により正常範囲(gr I)、軽度異常(gr II)、異常(gr III~V)とわけたがその結果は異常例に無効例が多くみられた。また、血腫例で脳波正常で無効を示した1例は橋出血例であった。

一方、OHPによる脳波の改善について急性期

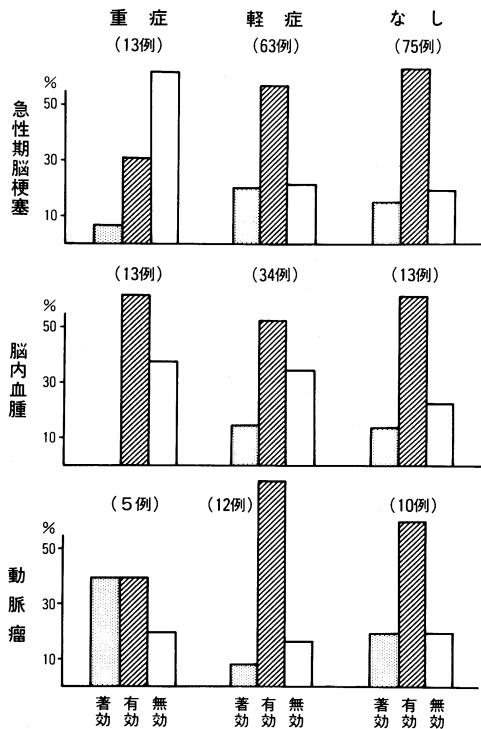


図7 言語障害と効果

脳梗塞例をみると、60分のOHP前後とも脳波所見が正常で変わらないもの43例、OHP前に比べ後に脳波所見の改善がみられたもの51例、改善しないものが57例であった。

この脳波所見の変化と臨床症状の変化との一致、つまり脳波、症状共に改善、または両者共に改善せずを一致とすると両者の一致率は62%であった。

OHPの効果出現時期について、OHPの効果判定にあたり症状の変化がOHPによるものか否かの判定は困難な場合が多い。しかし、60分のOHP前後に症状の改善が明らかな場合それはOHPによるものと考えやすい。そこで我々は急性期例については全例に1回毎のOHPの前後の症状の変化をチェックし、有効無効の判定を行った。

その内容を1回目から10回目までのOHP中にどこで効果がみられたかを調べたものを図11に示す。

これは151例の脳梗塞で1回目のOHPで12例、5回目で26例、10回目で47例に症状の改善がみられたということを示している。この症状の改善は

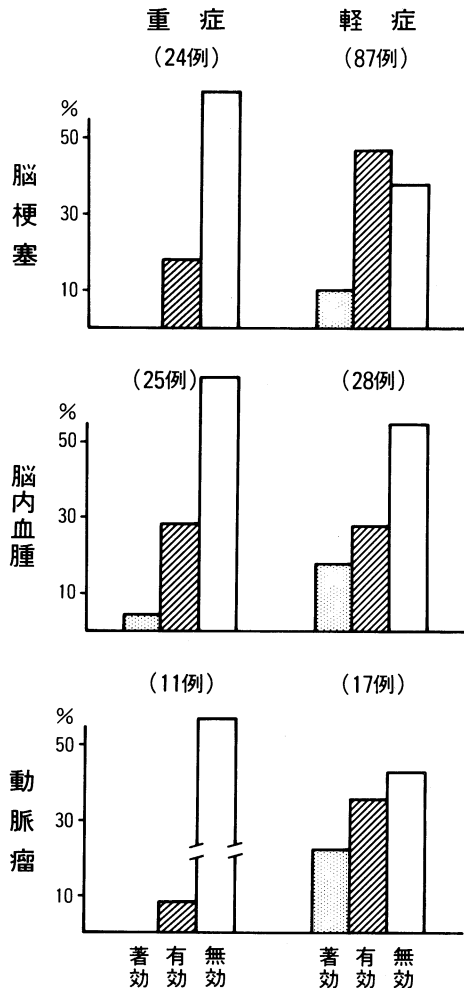


図8 症状と効果 (慢性例)

一症例で複数回のこともありそれも含まれている。脳内血腫例についても同様である。

この所見はOHPがはたしてnatural courseを変えられるものか、また、1クルの回数は何回が望ましいかというような問題を考える時興味ある所見と思われる。

考 察

OHPが脳血管障害に有効かどうか、臨床的にnatural courseを考えることができるものかという点が問題である。

この点についてこれまでの文献をみると、急性期例についてはKapp³⁾(1981)は内頸動脈や中大脳動脈の閉塞による脳梗塞例で発症からOHPま

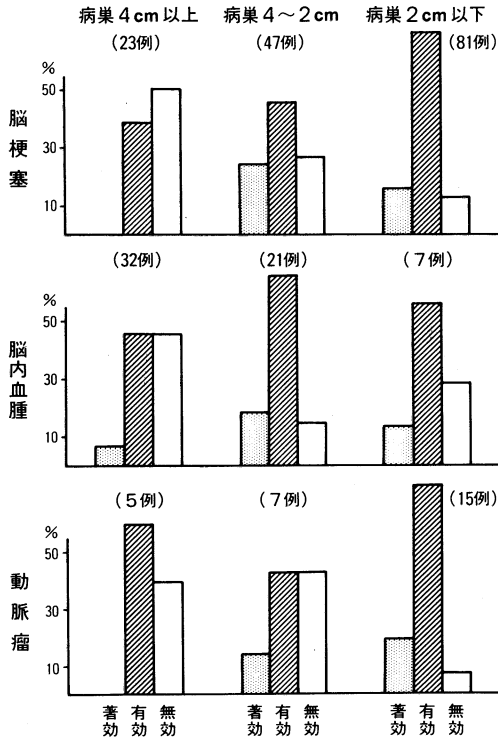


図9 CT所見とOHPの効果(急性期)

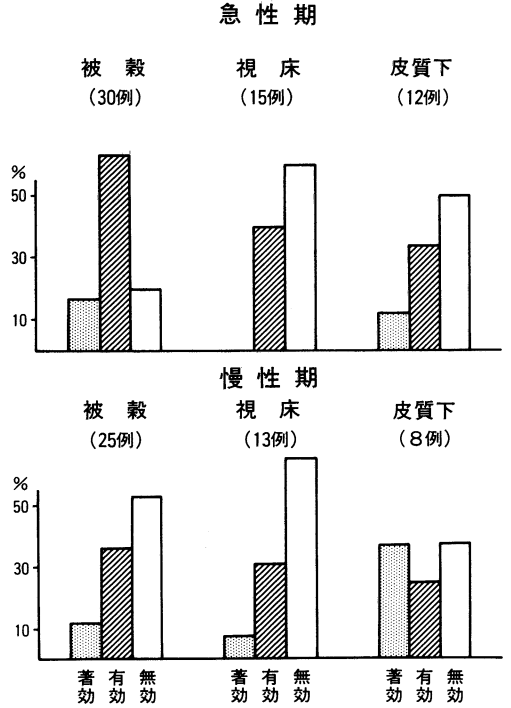


図10 血腫部位と効果

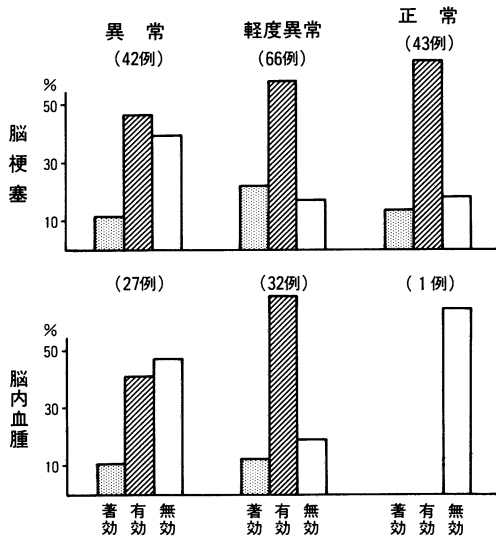


図11 脳波所見と効果(急性期)

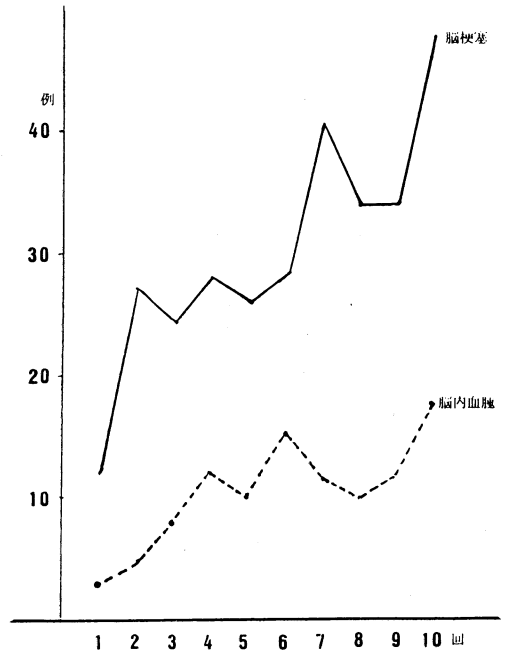


図12 OHPの効果出現時期

での期間が、24時間以内の7例と1ないし7日までの11例の計18例について9例が1回目または2回のOHP中に運動機能の改善が認められたと述べている。なおこの際の圧は1.5気圧で時間は40分である。

慢性期例についてはNeubauer⁴⁾(1980)は発症からOHPまでの期間が2週間以内24例、2週間から1年の34例、1年から5年までの64例、計122例の脳梗塞について、2気圧、60分のOHPで、寝たきりの11例では独歩3例、介助歩行2例、車イス1例、無効5例。車イスの31例では独歩14例、介助歩行8例、無効9例。介助歩行の48例では27例が独歩可能となり無効が21例と報告している。つまり慢性期例が主体の運動障害を示す90例中55例が改善したという結果である。

またcontrol studyについてもNeubauer⁴⁾は発症4時間以内の脳梗塞例16例と、同じような年齢、CT所見、神経学的所見のOHPを行わない16例と比較を行い、OHP例では16例の合計入院数が177日、非OHP例は287日、死亡例がOHP群1例、非OHP群2例、帰宅がOHP群15例、非OHP群6例、Nursing homeに移ったものOHP群0例、非OHP群8例とOHP群の方が良好な経過をすごしたと述べている。

このようにOHPが脳血管障害に有効であるという報告は脳波の面からも報告されている。Holbach²⁾(1976)は40例の内頸動脈または中大脳動脈閉塞による脳梗塞に1.5気圧、40分のOHPを行い、OHPの前と後で80%に脳波の改善(alpha波、beta波の増加)がみられたと述べ、OHPの施行と脳波検査で脳梗塞例の可逆性の有無の判別に有効であると報告している。

本邦においては最近、中川ら⁵⁾(1982)は33例の脳梗塞について、2気圧、60分、平均12回のOHPを行い86%に有効であったと報告している。またOHPの基礎的研究については、OHP中脳圧が低下⁶⁾すること、虚血脳ではOHP後脳血流の増加がみられること⁷⁾、OHPによりSEPの改善がみられ、それがOHP後も持続することがあること⁸⁾、3気圧ではO₂ intoxicationの可能性のあること⁹⁾などがあげられている。

今回、我々は臨床的な面からOHPの効果について検討を加えたが、くりかえし述べるごとく、OHPがnatural courseを変える事ができるかと

いうことについて個々の症例をみていると確かに変えられると思われる症例に何度か出会う事が出来た。しかし、それをより客観的なものにするためにはやはりcontrol studyそれも厳密な対象、つまり年齢、CT、神経学的所見、既往歴、合併症などの合致したcontrol studyが必要と考える。

そして一方では現在の日本高気圧環境医学会の定める脳血管障害に対する基本的治療指針を再検討しなければならないと思われる。

すなわち、現在の学会の治療指針では救急的適応は脳塞栓、頭部外傷、開頭術などによる意識障害、脳浮腫となっており、非救急的適応として脳血管障害、外傷または開頭術による運動麻痺となっている。このため現状では急性期例は意識障害のみ、慢性期例は運動障害のみがOHPの適応と解釈されている。そして1クルールの回数も急性期例は7回と定められている(健康保険上)ようである。

しかし、これまでの報告や我々の経験からも急性期例の運動障害や慢性期例の意識障害や言語障害などは明らかにOHPの適応であると考えられる。今後の学会としての脳血管障害に対する明確な適応や治療指針の明示がのぞまれるところである。

結 語

(1) OHPは急性期脳血管障害例の約75%前後、慢性期例の約50%前後に有効であった。

(2) OHPの効果に關与するものとして、臨床症状、CT、脳波所見、病巣局在部位、発症からOHPまで期間などがあり、症状、検査所見の異常性の少ないもの、病巣が脳幹部を離れ、発症からの期間の短いものにより有効例が多かった。

(3) 脳血管障害として脳梗塞、脳内血腫、脳動脈瘤術後脳梗塞の疾患例では脳梗塞、脳動脈瘤術後梗塞、脳内血腫の順に有効例が多いように思われた。

(4) 本邦においてはOHPの急性期、慢性期の脳血管障害に対する適応や1クルールの回数などの基本的治療指針が現実とそぐわない点もみられ、学会としての明確な指針を明示すべきものと考えられた。

〔参 考 文 献〕

- 1) Hockaday JM, Potts F, Epstein E, Bouazzi A, and Schwab R: Electroencephalographic changes in acute cerebral anoxia from cardiac or respiratory arrest. *Electroencephal. Clin. Neurophysiol.*, 18: 575-586, 1961.
- 2) Holbach KH, Wassmann H, Hoheluchter KL: Reversibility of the chronic post-stroke state. *Stroke*. 7: 296-300, 1976.
- 3) Kapp JP: Neurological response to hyperbaric oxygen—a criterion for cerebral revascularization—. *Surg Neurol*. 15: 43-46, 1981.
- 4) Neubauer RA, End E: Hyperbaric oxygenation as an adjunct therapy in stroke due to thrombosis—a review of 122 patients—. *Stroke*. 11: 293-300, 1980.
- 5) 中川翼, 他: 虚血性脳血管病変に対する高気圧酸素療法の意義, *脳神経外科*, 10: 1067-1074, 1982.
- 6) 大田英則, 他: 高気圧酸素療法と頭蓋内圧(第一報)—クモ膜下出血例における検討—. *日高圧誌*, 19: 201, 1984.
- 7) 大田英則, 他: 高気圧環境下における脳循環測定—PaO₂の正常人脳循環に与える影響—. *日高圧誌*, 19: 202, 1984.
- 8) 大田英則, 他: 脳血管性障害に対する高気圧酸素療法—その効果と限界—. *日高圧誌*, 19: 176, 1984.
- 9) 斉藤均, 他: 急性期閉塞性脳血管障害に対する高気圧酸素療法の検討—特に局所脳血流について—. *日高圧誌*, 19: 202, 1984.