

ショックに対する高圧酸素療法 - 第5報 -
特にエンドトキシンショックを中心として

日本医科大学第一外科 吹沢達行

代田明郎 大川共一 横田秀雄 思田昌彦 吉岡正智 柴 積 山下精彦 木曾祥久
埴原忠良 森山雄吉 関谷宗則 足立憲治 宮下正雄 辺見 弘 江上格 岩間昭世

イシウスや腹膜炎患者に適切なる外科的治療と、術前術後の充分なる水分、電解質の補給などを行ない安心していると、患者が突然重篤なるショック状態に陥り、死亡することがある。この様な場合、吾々は腸内細菌特に、大腸菌のエンドトキシンの血中への出現、増量がショックの重要な一因子であることも種々なる角度から立証報告してきた。一方、吾々は、この対策の一つとして、先に高圧酸素療法がきわめて有効なることを臨床的並びに実験的に報告したが、今回は、その後得た臨床成績とともに2~3の実験成績を報告する。表1は従来の方では到底救助し得ないとおもわれる様な重症イシウスに、術前術後に高圧酸素療法を行った6例で、5例迄を救助することが出来た。表2は同じく重症腹膜炎7例に高圧酸素療法を併せ行って5例迄を救助することが出来た。

次に、重症イシウス並びに腹膜炎患者に高圧酸素療法が何故有効であるかの理由の一端を追求するため、ウサギを用いての実験成績のうち主として、呼吸循環動態を中心に述べる。ウサギにエンドトキシンを静注投与し、ショックを惹起せしめ、それらのウサギを対照群と、血圧50mmHgとショック状態に陥ったところで高圧酸素療法を行った2群に分かち、両群の動脈血圧、 I^{131} RIHSAを用いたホルメトロシ法による循環血液量、Astrupを用いて動脈血酸素分圧、PH、Base excess、炭酸ガス分圧を測定し、その変動を追求した。表3-表4。それによると、対照群はエンドトキシン投与後血圧は、90方向に互り徐々に低下し、その後急激に低下して2~3時間後には死亡した。循環血液量は血圧の低下に伴って著明に減少する。酸素分圧も著明に低下する。PH並びにBase excessも徐々に低下し、代謝性アシドーゼスを呈する。炭酸ガス分圧は、一時低下するが、死亡直前にはエンドトキシン投与前よりやや高値を示した。これに対し高圧酸素治療群では血圧の低下はよく改善されるばかりでなく、循環血液量も高圧酸素治療後には増加し、酸素分圧、PH および Base excess の低下は極めてよく阻止抑制され、その生存時間も2倍以上に延長するのが認められた。表5。又、この際、両群の腸間膜の微小循環動態を顕微鏡直下に追求すると、対照群では、血圧の低下にともなって血流速度は漸次減少するが、血圧80mmHgでは、細静脈、毛細血管で、血流速度の軽度の低下と細動脈の血管収縮が認められ、血圧が60mmHgに低下すると、細静脈、毛細血管で血流速度は緩徐となり、中軸流のぬじれ、白血球の血管壁膠着、血管壁の粗糙化、Plasma skimming が認められると同時に細動脈の血管収縮が著明である。さらに40mmHgに低下すると、細静脈、毛細血管では血流が完全に杜絶し、Stasisの状態から、所謂、intravascular erythrocyte agglutinationの状態を呈し、広範囲にSludge phenomenaが観察され、又、細動脈でも血管拡張とSludge phenomenaが認められた。これに対し、高圧酸素治療群では、血圧の上昇に伴って漸次その微小循環動態は改善され、血圧50mmHgでは細動脈、毛細血管で、一部、

Stasisの状態がみられるが、血流は緩徐ながら明らかに認められ、さらに60mmHg以上に昇ると、細静脈、毛細血管で血流は緩徐ながらStasisは完全に解消され、10mmHgでは細静脈、毛細血管、細動脈ともに血流は極めてよく改善されたのが認められた。表6。

表7、はウサギのエンドトキシンショック時の肝、腎、副腎の光学顕微鏡による組織学的変化であるが、高圧酸素療法によってそれら変化は極めてよく軽減されており、又、表8に示すように電子顕微鏡による細胞学的微細構造の変化も、高圧酸素療法により、同じく極めてよく軽減されたのが認められた。

〈結語〉

以上、今回吾々が得た諸研究成績は、表1~8に示すように、先に報告したエンドトキシンの致死的作用に対する高圧酸素療法の防止効果にかんする成績と照合して、イレウスおよび腹膜炎ショックに対して高圧酸素療法が何故有効であるかの理由の一端を立証し得たものと考えらる。

高圧酸素療法を行った重症イレウス手術患者の治療成績

症例	年齢	性別	疾患	手術方法	高圧酸素療法			成績
					総圧	時間(分)	回数	
1 平田	75	♂	悪性性イレウス	痔瘻封鎖	3.0	90	4	治癒
2 高橋	19	♀	悪性性イレウス	痔瘻封鎖	..	90	3	治癒
3 菊地	42	♀	絞扼性イレウス	異常性状物切除腸吻合	..	120	3	治癒
4 青木	41	♀	絞扼性イレウス	小腸2#20cm切除	..	120	1	治癒
5 梅津	52	♀	結核性腹膜炎絞扼性イレウス	異常性状物切除腸吻合	..	120	5	死亡
6 足立	63	♀	絞扼性イレウス	異常性状物切除小腸切除 腸吻合	..	100	3	治癒

高圧酸素療法を行った重症腹膜炎手術患者の治療成績

症例	年齢	性別	疾患	手術術式	高圧酸素療法			成績
					総圧	時間(分)	回数	
1 田中	39	♀	壞疽性腸のうたげ腹膜炎	胆のう切除	3.0	90	4	治癒
2 門脇	44	♂	壞疽性腸のうたげ腹膜炎	胆のう切除	..	100	3	治癒
3 平井	42	♀	胃腸穿孔性腹膜炎	胃切除術	..	90	1	治癒
4 倉地	62	♂	S字結腸穿孔性腹膜炎	開腹ドレナージ	..	120	4	死亡
5 渡辺	70	♂	全小腸の腸閉塞腸穿孔性腹膜炎	開腹ドレナージ	..	120	1	死亡
6 丸田	36	♀	食道裂孔ヘルニア穿孔性腹膜炎	胃切除	..	90	2	治癒
7 鈴木	70	♀	S字結腸穿孔性腹膜炎	S字結腸切除人工肛門造設	..	90	1	治癒

← 表1

← 表2

エンドトキシン・ショック時の循環血液量と酸塩基平衡の変動

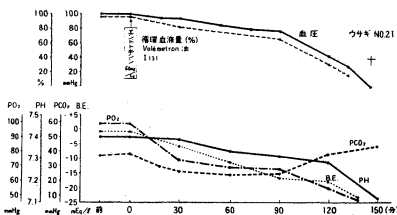


表3

エンドトキシン・ショック時の循環血液量と酸塩基平衡の変動に及ぼす高圧酸素療法の影響

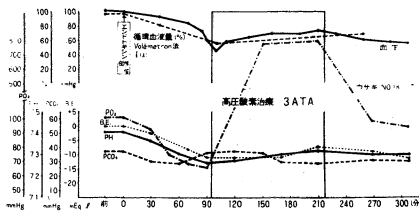


表4

観察時間	ウツズク	
	対照群	高圧酸素治療群
24時間	●●●●●	○●●●○
48時間	●●●●●	○●●●○
72時間	●●●●●	○●●●○

エンドトキシンの致死的作用に対する高圧酸素療法の防止効果

エンドトキシン・ショック時の微小循環動態にこれに及ぼす高圧酸素療法の影響

高圧酸素療法前	(ウツズク観察)		
	血圧	細動脈	細静脈
前	+++	++	+++
80mmHg (血圧調整)	++	++	++
60mmHg (血圧調整)	++	+-	+-
40mmHg (血圧調整)	—	—	—
高圧酸素療法後			
50mmHg (血圧調整)	+-	±	±
60mmHg (血圧調整)	++	+	+
70mmHg (血圧調整)	++	++	++

+++ : 血流正常
++ : 血流程度緩徐
+ : 血流明瞭なる緩徐
+- : 血流あるもStasis, 逆流のある状態
± : Sludging, 血管空虛化

表6

エンドトキシン・ショックに対する高圧酸素療法の治療効果

所見	(光学顕微鏡的所見)	
	対照群	高圧酸素治療群
肝		
うっ血	+++	+
肝細胞の増強	+++	+
肝細胞の部分壊死	+	—
赤血球血管外漏出	+++	+
好酸球浸潤	++	+
肝三角における細胞浸潤	++	+
糸球体内充血	++	+
腎		
内皮細胞腫脹	+	±
上皮細胞腫脹	+	±
近位尿細管水漏れ変性	+	±
PAM陽性顆粒出現	+	±
膵		
うっ血	+	±
血管：内皮細胞腫脹	+	±
副腎		
リビッド顆粒放出	+++	+
髄質浮腫	+	±

表7

エンドトキシン・ショックに対する高圧酸素療法の治療効果

所見	(電子顕微鏡学的所見)	
	対照群	高圧酸素治療群
肝		
ミトコンドリアの膨化	++	±
ミトコンドリア膜の消失	—	—
溶腫小動物体の増加	+	—
溶腫小動物体の変化・崩壊	+	—
RNA濃度の減少	+	—
グリコーゲン濃度の減少	+	—
Sエリド血の増加	+	—
ライゾソームの増加	+	—
膜構造の変化	++	+
腎		
内皮細胞の毒性膨化	+	±
基底膜の腫脹	±	±
上皮細胞の腫脹	+	±
上皮細胞ゴルジ体の増加	++	+++
メサングリウムの空虛化	+	—
腎皮質の崩壊	+	±
進行うっ血	+	±
膵		
リビッド顆粒の減少	++	+
ミトコンドリアの空虛化	+	±
フェスモゾームの変化	+	±
副腎		
血行うっ滞	+	—

表8