

0-5 . 高圧酸素下における血液置換の基礎的研究

日本医科大学第一外科

埴原忠良 川中敏晴 大久保健治 星野正純 滝沢隆雄
吉安正行 森山雄吉 山下精彦 柴 積 恩田昌彦
吉岡正智 大川共一 三 樹 勝 代田明郎

吾々は高圧酸素下での血液置換が生体に如何なる影響を及ぼすかを検討する目的で、基礎的研究を行つたので報告する。

3 Kg 前後の健康なウサギの両側股動脈及び一側股静脈に、各々血圧測定用、脱血用、輸液用カニューレを挿入、3 ATA、100%酸素を気管内挿管して呼吸せしめた上、毎分2 ml/Kg の割合で脱血、輸液量を一定に保ちながら、10%デキストラン40で血液置換を行つた。

その時の赤血球数、Ht 値の増長をみると、いずれも漸次低下し、150 ml の置換時にはHt 値はほとんど0を示したにもかかわらず、血圧、呼吸とも実験前と同様正常を保つていた。(図1)

血液置換時の血清総蛋白量、血糖値、血清酵素、電解質、尿素窒素の消長をみると、血糖値は per Kg 30~40 ml 置換まで上昇するが、以後漸次低下し最終的には実験前に復し、血清総蛋白量、PCO₂、BEは低下、又尿素窒素もほとんど変化なく、PO₂、電解質、血清酵素は正常範囲内にあつた。(図2, 3)

次に再置換時の適正な換血量を決定するために、置換量による各種臓器の形態学的変化を検討し、次の成績を得た。

まず、60 ml/Kg 置換した場合の各種臓器の変化について述べると、肝臓では肝細胞索、中心静脈、Sinus等の基本的構築は比較的よく保存され、腎臓では腎糸球体の構築も比較的正常に近く、近位尿細管においても内腔に蛋白性円柱の出現を見、上皮細胞もほぼ正常の所見を示していた。

肺では特記すべきほど肺胞壁の肥厚、拡張不全等の所見はみられずわずかに血管の充血を認めるにとどまり、副腎皮質ではリビッドの放出は比較的軽微にとどまつていた。

次に100 ml/Kg 置換した場合につき述べると、肝臓では中心静脈の拡張、肝細胞索の混濁腫脹及び水腫様変性が認められ、腎臓では腎糸球体は比較的虚脱化し、細胞成分の偏在が目立ち、血液成分はほとんど認められず、近位尿細管の虚脱化、上皮細胞の扁平化、並びに剝離、内腔における蛋白性円柱の増加等が認められた。肺では肺胞壁の肥厚、部分的な拡張不全が認められ、副腎皮質ではリビッド様顆粒の放出が著明であつた。

さらに 150 ml/kg 置換した場合につき述べると、肝臓では肝細胞索の腫張、水腫様変性はさらに強まり、空胞化が目立ち、腎臓では腎糸球体も近位尿管も虚脱し、ショック腎にみられるような所見を呈するに至つた。

肺では肺胞壁の肥厚、肺胞上皮の剝離、並びに随所に拡張不全を認め、副腎皮質ではリビッドの放出が著明であつた。

次に肝細胞索につき電子顕微鏡を用いて細胞学的に検索したところ、100 ml/kg 置換した場合の電顕像では、ミトコンドリア稜の軽度の消失、粗面小胞体及びRNA顆粒の変性消失、並びにミエリン様構造の出現を認めた。

これに対し、60 ml/kg の時の電顕像では、比較的軽微な変化を示すにとどまつていた。

以上の組織形態学的研究成績より、60 ml/kg が今回の実験方法では安全限界と考え、60 ml/kg 血液置換後、引続いて保存血により再置換を行ない次の成績を得た。

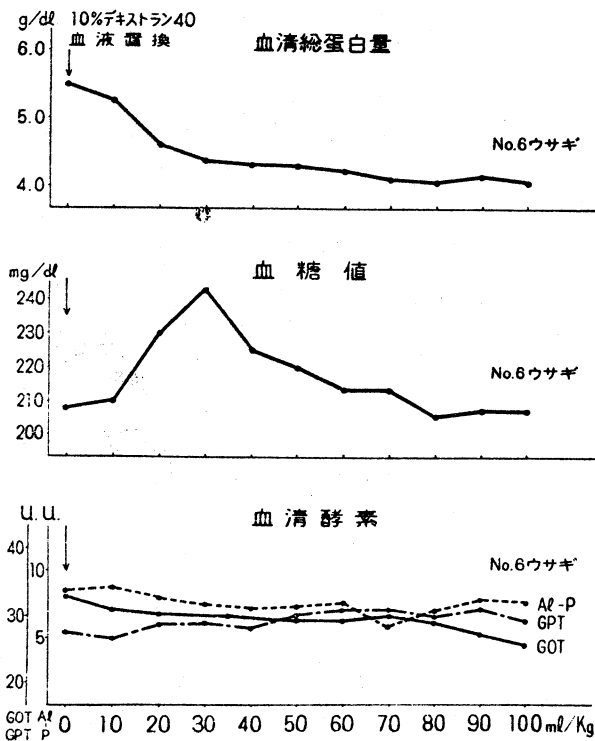
その時の赤血球数、Ht 値の消長を見ると、ともに漸次上昇し、Ht、60%の保存血で per kg、150 ml まで再置換したものでは、ほぼ実験前の値にもどつた。(図4)

血清総蛋白量、血糖値、血清酵素、電解質、尿素窒素の消長を示したもので、置換後総蛋白量は漸次上昇し、最終的にはほぼ正常の値に復した。又血糖値も置換のみ行つたものとほぼ同様の値を示し、PCO₂、BEはともに上昇傾向にあり、尿素窒素はほとんど変化なく、又血清酵素、PO₂、電解質はほぼ正常範囲内にあつた。(図5、6)

次に再置換生存3日後、屠殺した肝、腎、副腎、肺の組織形態学的変化についてみると、肝臓では肝細胞索は比較的Intactで、Sinusには骨髓系細胞、ことに赤血球系細胞と思われる細胞が増加している所見が認められ、腎臓では腎糸球体はほぼ正常の構築を示し、近位尿管の虚脱現象も少なく、上皮細胞もほぼ正常に類した所見を示しており、肺胞壁ではなんら特記すべき所見はみられず、副腎皮質ではその構築はほぼ正常と同様で、リビッドの含有量もほぼ正常であつた。

以上、吾々は高圧酸素下での血液置換が生体に如何なる影響を及ぼすかについて、主に組織形態学的所見を中心として報告した。

⊠ 高圧酸素下の10%デキストラン40血液置換時の血清総蛋白量, 血糖値, 血清酵素の変動
 (1)



⊠ 高圧酸素下の10%デキストラン40血液置換時の赤血球数, Ht値の変動
 (2)

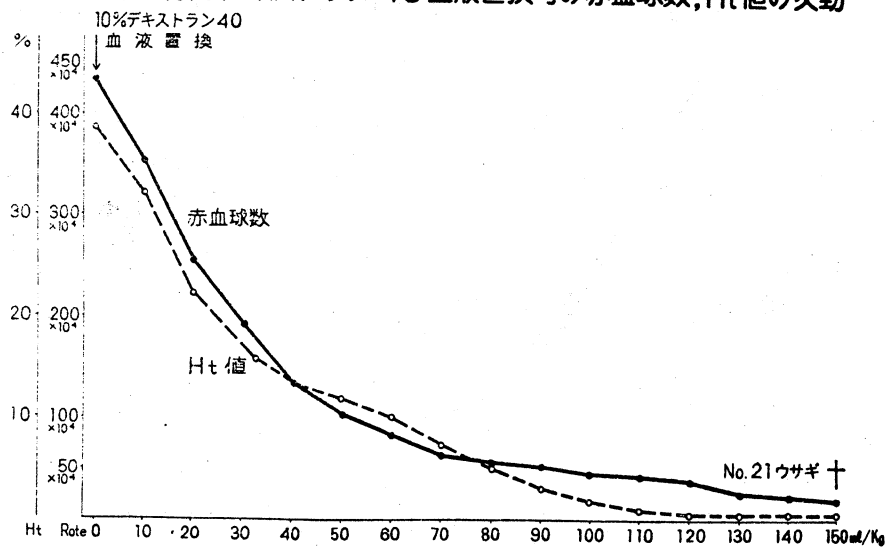


図 (3) 高圧酸素下の10%デキストラン40血液置換時の電解質, PO_2 , PCO_2 , BE, 尿素窒素量の変動

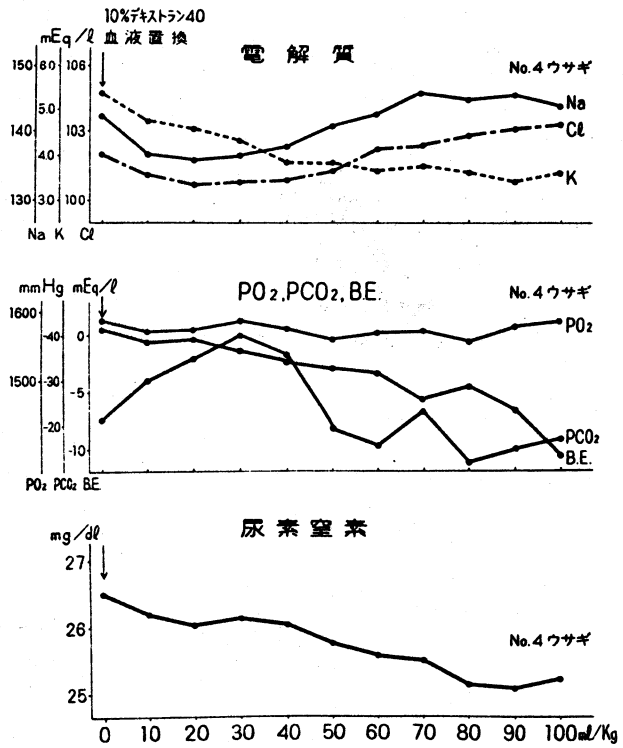
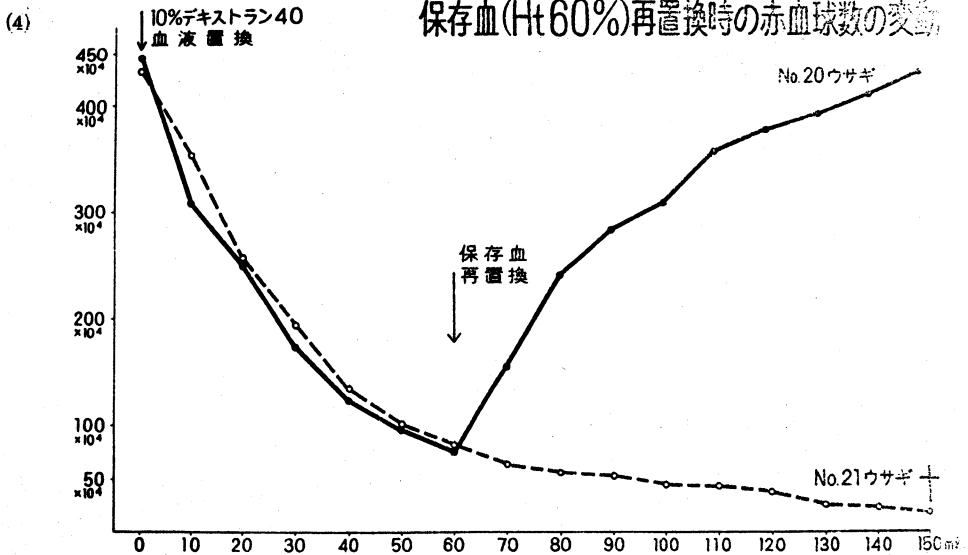


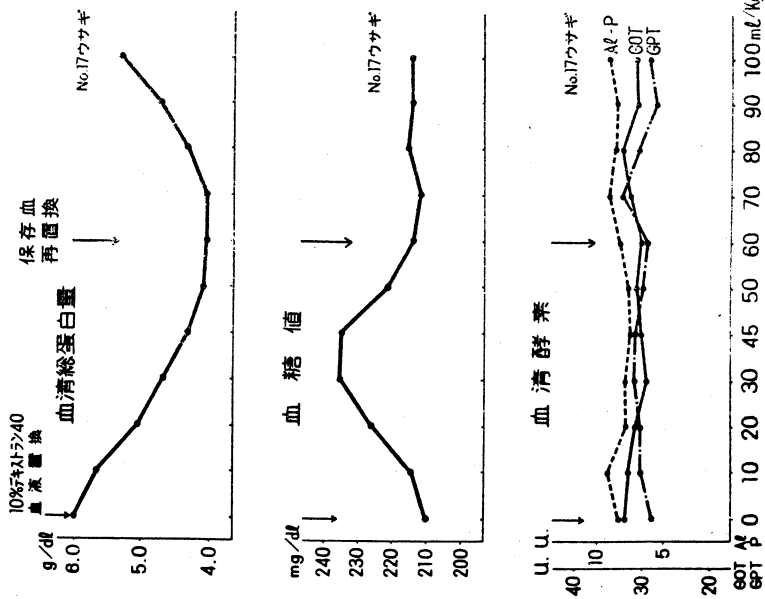
図 (4) 高圧酸素下の10%デキストラン40血液置換と保存血(Ht 60%)再置換時の赤血球数の変動



図

高圧酸素下の10%デキストラン40血液置換と保存血再置換時の血清総蛋白量, 血糖値, 血清酵素の変動

(5)



図

高圧酸素下の10%デキストラン40血液置換と保存血再置換時の電解質, PO₂, PCO₂, BE, 尿素窒素の変動

(6)

