外来—入院における血液成分値の変化及びその加齢による影響

市 川 秀 一, 佐 藤 邦 雄, 中 村 哲 也

群馬大学医学部第二内科学教室 (主任: 村田和彦教授)

戸 部 今朝秋, 篠 原 宏 康

篠原病院

緒 言

血清蛋白, 血色素量等が入院により外来時の値より低下することがしばしば経験される。篠原病院入院中の32名の患者において, 外来, 入院, そして退院後の外来検査にて血清蛋白, 赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンを比較したところ, 入院中の血清蛋白は外来時に比べ有意に低下しており, 赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンも低下傾向を示した。この変化の原因を追求するため, 102名の患者を対象とし, 上記検査項目に加え, 血清ナトリウム, 血清カリウム, 尿素窒素を外来時及び入院安静時に測定し, 年齢別に検討した。また, 体位による体液量の変化は血液成分に影響を与えると思われるので, 健常者にて臥位, 立位時の循環血漿量, 細胞外液量を測定し, これら体液成分が, 変動するかどうかを検討した。

対象及び方法

I) 外来, 入院, 退院後の血清蛋白, 赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンの変化

無作為に選んだ重症でない諸種症患者32名において, 外来時, 入院後10日目の早朝安静臥床時, 退院後の外来時に血清蛋白, 赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンを測定した。

II) 外来—入院における血液成分の変化とその年齢的検討

102名の重症でない普通食を摂取している患者を38歳以下 (A群—18名), 40~69歳 (B群—51名), 70歳以上 (C群—33名) の3群に分け, 外来時 (午前), 及び入院時10日目の午前7時, 安静臥床時に採血を行い, 研究 I) での測定項目に加え, ナトリウム, カリウム, 尿素窒素を測定した。

III) 体位による循環血漿量, 細胞外液量の変化

年齢20~53歳, 平均年齢40歳の6名の健常者について, 午前7時安静臥床時及び翌日6時起床1時間立位後の午前7時に循環血漿量, 細胞外液量をそれぞれEvans ブルー, チオシアン酸ソーダを用い, 希釈法にて測定した。また, 同時に, 血清蛋白, 赤血球数, ヘモグロビンを測定した。なお, 血清蛋白, 赤血球数, ヘモグロビンの測定値に循環血漿量を乗じてそれぞれの全量を求め, 臥位, 立位時での比較を行なった。

血液成分のうち血清蛋白法, 尿素窒素はウレアーゼ法, ナトリウム, カリウムは炎光光度法にて測定した。

結果は, 平均値±標準誤差で表わし, Student's test あるいは, 分散分析を行ない, Studentized range test を用いて解析し, $P < 0.05$ を有意とした。

結 果

図(1)に示すように, 血清蛋白は入院時 6.6 ± 0.7 g/dl と外来及び退院後の外来採血時に比べ, 有意に低下していた。赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンも入院時には外来の値に比べ低下傾向を示したが, 有意ではなかった。

年齢別による血液成分の変化は図(2)にまとめたが, 血清蛋白は加齢により, A群 7.0 ± 0.5 g/dl, B群 6.5 ± 0.7 , C群 6.1 ± 0.5 と有意に低下した。尿素窒素は加齢により上昇傾向を示したが, 有意差はなかった。ナトリウムはA群 140 ± 3 mEq/l, B群 141 ± 3 , C群 143 ± 2 と加齢により上昇したが, A, C群でのみ有意差があった。一方, カリウムは加齢により低下傾向を示したが, 有意差はなかった。赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビン, は加齢とともに有意に低下した。

図1 外来—入院—退院後の血液成分の変化

図2 入院後の年齢別による血液成分の変化

102名の患者の外来—入院による血液成分の変化の検討は図(3), (4), 及び(5)に示した. 血清蛋白はB群では 7.2 ± 0.8 g/dl から 6.5 ± 0.7 にC群では 6.8 ± 0.6 から 6.1 ± 0.5 と入院により有意に低下し, 尿素窒素はC群のみ, 19 ± 6 mg/dl から 16 ± 6 と有意に低下した(図(3)). ナトリウム及びカリウムではC群におけるカリウムが 4.0 ± 0.5 mEq/l から 3.8 ± 0.6 と入院により有意に低下したが, 他の群におけるナト

リウム, カリウムはいずれも有意の変化はなかった(図(4)). 赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンはA群のヘモグロビンを除き, 入院により有意に低下した(図(5)).

臥位及び立位時の循環血漿量, 細胞外液量の値は図(6)に示す通りである. 循環血漿量は臥位, 立位でそれぞれ 1551 ± 177 ml/m², 1356 ± 195 であり, 立位は臥位に比べ有意に低値を示した. 細胞外液量は臥位,

図3 外来—入院後の血液成分の変化

図4

図5

表1

項目	臥位	立位	p
血清蛋白	1	146.0	149.4
	2	138.0	140.9
	3	204.0	216.0
	4	169.0	147.3
	5	122.0	122.1
	6	163.5	162.2
(平均±標準誤差)	157.3±28.5	156.3±32.0	n.s.
赤血球数	1	7609	8084
	2	6900	6403
	3	14280	14446
	4	10607	8920
	5	7753	7375
	6	12164	11847
(平均±標準誤差)	9886±2955	9513±3047	n.s.
血色素量	1	250.9	258.6
	2	254.0	232.3
	3	487.7	457.2
	4	339.1	298.7
	5	247.3	245.8
	6	346.1	330.6
(平均±標準誤差)	320.9±93.3	303.9±83.4	n.s.

健康人6名の臥位及び立位における血清蛋白、赤血球数、血色素量

P：臥位と立位における値を比較

n.s.：有意差なし

図 6

9.2±1.2l/m², 立位9.2±2.1と有意な変化は認められなかった。同時に測定した血清蛋白, 赤血球数, ヘモグロビンの臥位, 立位時の全体量には, 臥位と立位で有意差はなかった (表 1)。

考 案

入院により血清蛋白, ヘモグロビン等が, 外来時に比べ低値を示し, 特に高齢者にその傾向が強いという印象のもとに本研究を計画した。初め, 入院によるこれらの血液成分の変化は, 病院食による低栄養, あるいは過剰な点滴による血液成分の希釈によるのではないかと単純に考えていたが, 高齢者で, 重症でなく, 栄養状態も問題なく, 点滴を受けていない患者でも同様のことが観察された。研究の第 1 段階として, 32 名の患者における外来通院時, 入院途中, 退院後外来での血液成分の変化を検討したところ, 入院時の血清蛋白は有意に低下し, また赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンも低下傾向を示した。退院後は帰宅後 1 週間位での外来採血であり, 栄養の問題とは思われなかった。むしろ入院時の採血が早朝起床前臥床時であることを考えると採血時の条件, つまり外来との違いは採血までの体位が関与しているのではないかと考えられた。この現象に関し, 同様の所見を報告しているものはあるが¹⁾, 直接的証明はなされていない。

第 2 段階として加齢が血液成分に重要な影響を与えるので年齢別に外来—入院でのそれらの変化を検討した。体位による影響とは, 体位変換による体液分布の変動と考えられるので, 血管内から組織間に漏れ出ない大きい血液成分と, 血管内と組織間内を自由に出入する成分を同時に測定することとした。血液成分の加齢による影響は, 一定条件下で採血した試料での比較が必要であり, 入院 10 日目の早朝安静臥位時での値を比較した。このことは各血液成分の日内リズムによる影響をもなくすことになる¹⁾。まず加齢による変化についてみると, 血清蛋白, 赤血球数, ヘマトクリット, ヘモグロビンは, 従来の報告の通り加齢による低下した²⁾³⁾。一方, 電解質のナトリウム, カリウムに対する加齢の影響についての従来の報告を見ると, 加齢により共に増加⁴⁾, ナトリウムは変化なくカリウムの増加⁵⁾, ナトリウムの低下, カリウムの増加⁶⁾, 等もろもろであるが, 今回の成績では, 有意のナトリウムの増加, カリウムの低下傾向がみられた。加齢によるレニン—アンギオテンシン—アルドステロン系の低下と共に, 尿素窒素の有意ではないが経年的上昇があることを考えると, 腎機能との関連も推定されるが, カリウム値の低下傾向の原因は不明である。

外来—入院による血液成分の変動では, 血管内から容易に漏れ出ない, 血清蛋白, 赤血球数, ヘモグロビン量は, 入院時には外来時より有意に低値を示し, 加齢により特に血清蛋白などはその変動値が大きくなる傾向を示したが, 加齢による有意差はなかった。一方, 血管内外を自由に通過するナトリウム, カリウム, 尿素窒素については, 外来—入院による有意な変化はなかった。それらの事実を踏まえ, 更にヘマトクリットが入院により有意に低下することより, 体位変換による体液分布の変化を, 直接, 循環血漿量, 細胞外液量を測定して検討した。体位変換あるいは運動による循環血漿量の変化についての詳細な報告があり, 立位による循環血漿量は 14% 減少するといわれる⁸⁾。方法は異なるが今回の成績でもほぼ同様の結果が得られており, 細胞外液量には変動がなく, 水は立位により血管内から組織間に移動したことを示している。また, 同時に測定した血清蛋白, 赤血球数, ヘモグロビン量の全体量を循環血漿量の値を合わせ計算してみると, 臥位, 立位での有意差はなくなる。

以上より, 外来, 入院により変化する血液成分は

体位による体液分布の変化が直接関与すると結論され、データの解釈には採血時の条件を考慮する必要がある。

総 括

血清蛋白、赤色素量等の値が外来時に比べ入院時に低下し、しかもその変化は加齢により強い印象がある。102名の重症でない患者を、39歳以下、40～69歳、70歳以上の3群に分け、外来通院時、入院早朝安静臥床時、及び退院外来時の血清蛋白、赤血球数、ヘマトクリット、血色素量、血清ナトリウム、カリウム、尿素窒素を測定し、比較検討した。外来時に比べ入院により低下した血液成分は、血清蛋白、赤血球数、ヘマトクリット、血色素量であり、血清ナトリウム、カリウム、尿素窒素は不変であった。このような外来—入院での血液成分の変化の原因として、体液分布の変動の関与を考え、健康者6名について安静臥位時、及び立位時の循環血漿量、細胞外液量を測定した。立位時には安静臥位時に比べたところ、細胞外液量には有意差はなく、循環血漿量が低下した。このことは、立位時には臥位時に比べ体液が血管内から血管外へ移動することを示し、血管外へ漏出しない成分である血清蛋白、赤血球数、ヘモグロ빈は、入院時の安静臥位では外来の立位後

での採血に比べ希釈されて低値をとり、血管内外を自由に出入する成分である、血清ナトリウム、カリウム、尿素窒素は変化しないものと推定した。

本研究の要旨は、第25回老年病学会にて報告した。

参 考 文 献

- 1) 玄番昭夫： 体液成分の日内変動。臨床病理，臨時号22：59-81，1974。
- 2) 橋本琢磨，中村国雄： 加齢の検査への影響と問題点。(2)老人の血液生化学的検査値。臨床病理，29：753-762，1981。
- 3) 福井 博，梅垣健三： 血液検査—老年貧血を中心に—臨床病理，26：903-908，1978。
- 4) 加藤暎一，猿田享男： 老年者の電解質異常。最新医学，33：949-953，1978。
- 5) 上園慶子，川崎晃一，上野道雄，中牟田澄子，尾前照雄： 正常人の血漿レニン活性・血漿アルドステロン濃度に及ぼす加齢・性・月経周期および電解質の影響。日本内分泌学会雑誌，56：1618-1629，1980。
- 6) Hagan, R.D., Diaz, F.J., McMurray, R.G. and Horvath, S.M.: Plasma volume changes related to posture and exercise. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 165: 155-160, 1980.

**ALTERATION OF VALUES FOR BLOOD
COMPONENTS BETWEEN IN-AND OUTPATIENTS
AND THE EFFECT OF AGING ON IT**

**SHUICHI ICHIKAWA, KUNIO SATO, TETSUYA NAKAMURA
KESAAKI TOBE* AND YASUHIRO SHINOHARA***

The Second Department of Internal Medicine,
Gunma University School of Medicine Maebashi, 371
Shinohara Hospital* Kiryu 376 Gunma Pref.

We have often noted that the values for some blood components, such as serum protein and hemoglobin, in patients during hospitalization are lower than those taken at an outpatient clinic, and the differences seem to increase by age. One hundred and two not severely ill patients were divided into 3 groups by age : 1) less than 39, 2) 40-69, and 3) more than 70 years old. Blood components, i.e., serum protein, red blood cells, hemoglobin, hematocrit, serum sodium, serum potassium and serum urea nitrogen, were determined at the outpatient clinic during hospitalization early in the morning with the subjects in the supine position and again after discharge at the outpatient clinic. Serum protein, red blood cells and hemoglobin significantly decreased on admission, but serum sodium, potassium and urea nitrogen did not change as compared to the outpatient status. The alteration in serum protein was greater by age, though not significantly so. As the difference between in- and outpatients might be caused by the shift of body fluid distribution by posture, plasma volume and extracellular fluid volume were measured in the supine and standing positions in 6 healthy subjects. In the standing position, a significant decrease in plasma volume but not in extracellular fluid volume, was observed, indicating that body fluid shift occurred from the intravascular to extravascular space. Thus, serum protein, red blood cells and hemoglobin, which are not permeable from intra- to extravascular space were diluted when they were withdrawn early in the morning in the recumbent position during hospitalization. On the other hand, no significant changes were observed in serum sodium, potassium and urea nitrogen, which move freely between the intra- and extravascular space.

Key words : Body posture, Plasma volume, Extracellular fluid volume, Body fluid shift, Healthy subjects.