口腔外科入院患者における臨床血液生化学検査値への 成長・加齢・性差の影響

高田 豊¹・黒川 英雄²・富永 和宏³
中村 義人¹・飯野 研三¹・松村 潔¹
梶山 稔²・福田 仁一³

¹九州歯科大学内科学講座 (主任: 高田 豊教授)

²九州歯科大学口腔外科学第2講座 (主任: 梶山 稔教授)

³九州歯科大学口腔外科学第1講座 (主任: 福田仁一教授)

平成11年2月25日受理

Influences of Maturation, Aging, and Sex Difference on Clinical Blood Chemistry Examination in Hospitalized Patients at Oral Surgery Divisions

Yutaka Takata¹, Hideo Kurokawa², Kazuhiro Tominaga³,
Yoshito Nakamura¹, Kenzo Iino¹, Kiyoshi Matsumura¹,
Minoru Kajiyama² and Jinichi Fukuda³

¹Department of Internal Medicine (Chief: Prof. Yutaka Takata)

²Second Department of Oral Surgery (Chief: Prof. Minoru Kajiyama)

³First Department of Oral Surgery (Chief: Prof. Jinichi Fukuda)

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan.

We evaluated influences of maturation, aging, and sex difference on laboratory blood chemistry examination in hospitalized patients at oral surgery divisions. Subjects included 4001 patients who were hospitalized from January 1992 to December 1997 at the First and Second Divisions of Oral Surgery, Kyushu Dental College Hospital, Kitakyushu, Japan. Serum concentrations of total cholesterol (TC), fasting blood sugar (FBS), blood urea nitrogen (BUN), and creatinine (Cr) were correlated positively with age, while calcium (Ca) and phosphate (P) concentrations were correlated inversely. The serum concentrations of total protein (TP), creatine phosphokinase (CPK), glutamate oxaloacetate transaminase (GOT), glutamate pyruvate transaminase (GPT), γ -glutamyl transpeptidase (γ -GTP), TC, FBS, BUN, Cr, Fe, Cu, Ca, P, sodium (Na), and potassium (K) varied significantly with different age groups. GPT and γ -GTP were higher in middle-aged patients than in younger or older subjects. The concentrations of TC, FBS, and BUN were increased in older patients compared with younger patients, whereas TP, Ca, P were decreased with aging. Men had significantly higher concentrations of CPK, GOT, GPT, γ -GTP, BUN, Cr, FBS, Fe, Ca, and K, while TP, TC, Cu, Cl and P were higher in women. The present observations indicate that maturation, aging and sex difference clearly influence the serum concentrations of these blood chemistry

examinations in hospitalized dental patients.

Key words: Oral surgery / Dental / Aging / Laboratory examination / Sex difference

緒 言

近年の高齢者人口の急増に伴い、歯科診療においても高齢者歯科、有病者歯科の重要性が強調されるようになった。九州歯科大学附属病院内科診療部でも高齢者歯科患者の受診が増加傾向にある事を報告してきた^{1,2)}。高齢者であればあるほど内科疾患を中心とした病気を高頻度に合併していることも当病院歯科外来初診患者³⁾と口腔外科入院患者^{4,5)}で報告した。

内科疾患を診断する際の血液生化学検査の重要性は言うまでもない。特に肝疾患、高脂血症、腎疾患、糖尿病、貧血、電解質異常、骨代謝異常などはこの一般血液検査が診断の糸口になることが多い。検査値の正常値や基準値は通常若年正常健康者の検査結果から作られる⁶⁾。この値を基に異常か正常かを判断することになるが、高齢者や小児ではこのいわゆる正常値を基に判断してよいかどうか迷うことが多い。

そこで、本研究では当大学附属病院に入院した口腔外科患者延べ4001名の入院時臨床血液生化学検査結果を解析し、口腔外科患者検査結果への成長・加齢・性差の影響を検討した。

方法・対象

平成4年から9年までの6年間に九州歯科大学附属病院に入院した口腔外科患者延べ4001名を対象とした。入院時に行った一般血液生化学検査項目のなかで血清総蛋白、GOT、GPT、 γ -GTP、総コレステロール、尿素窒素(BUN)、クレアチニン(Cr)、空腹時血糖、CPK、鉄(Fe)、銅(Cu)、カルシウム(Ca)、リン(P)、クロール(Cl)、ナトリウム(Na)、カリウム(K)を今回の検索対象とし、各検査値を年齢と性別から検討した。全ての値は平均値±標準偏差で表わした。年齢は実数値と群間比較の両面から解析した。年齢群は10歳未満(231名)、10～19歳(590名)、20～29歳(732名)、30～39歳(346名)、40～49歳(543名)、50～59歳(552名)、60～69歳(590名)、70～79歳(329名)、80歳以上(88名)の9群に分けた。実年齢と各臨床検査値の間の相関は直線回帰分析で相関係数を算出し、回帰関数の適合度を分散分析で検定した。各年齢群別の血液生化学検査値の有

意差検定にはまず一元配置分散分析法を行い、多群間に有意差があったとき($p < 0.05$)は、各2群間の有意差をScheffeの多重比較法で検定した。各検査値の男女性別差の有意差については対応のないt検定を用いた。統計学的検討はMicrosoft Excel 8.0にインプットしたデータを統計ソフトのStatView J4.11に読み込み上記の検定方法を使用した。

結 果

6年間に入院した延べ4001名の口腔外科患者の平均年齢は 41.1 ± 21.6 歳で、男2078名、女1923名であった。各臨床血液生化学検査値毎の平均値±標準偏差と測定件数を表1に記す。次に年齢と各検査値の関係を直線で回帰分析し、相関係数を算出した。その結果を表2に示す。年齢と各検査値の間に、血清Feと血清Kを除いて、有意の相関を認めた。件数が多いため明らかに有意の相関関係を認めるものが大部分であったが、特に相関係数0.20以上の項目を列挙すると血清総コレステロール値、BUN、Cr、空腹時血糖、Ca、Pとなり、血清総コレステロール値、BUN、Cr、空腹時血糖は年齢と正の関係、Ca、Pは負の関係であった。

さらに、年齢を10歳未満、10～19歳(10歳代)、20～29歳(20歳代)、30～39歳(30歳代)、40～49歳(40歳代)、50～59歳(50歳代)、60～69歳(60歳代)、70～79歳(70歳代)、80歳以上の9群に分け解析した。血清総蛋白は年代群別で全体として有意差を示し($F = 10.93$, $p < 0.0001$)、10歳代が 7.49 ± 0.56 g/dlと一番高値であった。加齢に伴い漸減し80歳以上では 6.98 ± 0.73 と最低値になった(図1A)。CPKは全体の年代群間でごく弱い有意差($F = 2.33$, $p < 0.05$)があるだけで、個々の年代間には差を認めなかった(図1B)。一般肝機能検査のGOT($F = 16.05$, $p < 0.0001$)、GPT($F = 20.76$, $p < 0.0001$)、 γ -GTP($F = 14.52$, $p < 0.0001$)も年代間で有意の変動をそれぞれ示した(図2A, B, C)。最高値を示した年齢群はGOT、GPT、 γ -GTPがそれぞれ10歳未満(26.0 ± 12.9 IU/L)、50歳代群(23.1 ± 21.6 IU/L)、50歳代群(45.7 ± 60.3 IU)で、最低値を示す群がそれぞれ10歳代(16.2 ± 6.2 IU/L)、10歳代(12.6 ± 12.4 IU/L)、10歳未満(9.1 ± 3.6 IU)であった。血清総コレステロー

表 1 血液生化学検査項目と項目別平均値, 標準偏差, 測定件数

検査項目	平均値	標準偏差値	測定件数
総蛋白 (g/dl)	7.33	0.64	3538
GOT (IU/L)	20.4	17.1	3543
GPT (IU/L)	18.3	18.5	3543
γ -GTP (IU)	29.9	47.7	1392
総コレステロール (mg/dl)	178.4	39.7	3534
BUN (mg/dl)	13.53	4.74	3540
Cr (mg/dl)	0.76	0.34	3538
空腹時血糖 (mg/dl)	96.2	23.4	3530
CPK (IU/L)	94.4	86.3	2822
血清 Fe (μ g/dl)	85.1	44.3	3413
血清 Cu (μ g/dl)	111.7	28.6	3098
血清 Na (mEq/L)	141.87	2.42	3509
血清 K (mEq/L)	4.23	0.41	3509
血清 Cl (mEq/L)	103.6	3.1	3485
血清 Ca (mg/dl)	9.28	0.54	3233
血清 P (mg/dl)	3.68	0.72	3125

表 2 血液生化学検査項目と項目別検査値と年齢の相関

検査項目	相関係数 (r)	F 値	p 値	a	b	測定件数
総蛋白	0.123	54.73	<0.0001	-0.004	7.489	3538
GOT	0.094	31.55	<0.0001	0.075	17.292	3543
GPT	0.095	34.14	<0.0001	0.082	14.977	3543
γ -GTP	0.149	31.49	<0.0001	0.347	14.682	1392
総コレステロール	0.291	325.93	<0.0001	0.537	156.205	3534
BUN	0.336	449.52	<0.0001	0.074	10.469	3540
Cr	0.209	162.28	<0.0001	0.003	0.622	3538
空腹時血糖	0.255	244.58	<0.0001	0.278	84.712	3530
CPK	0.054	8.40	0.0038	-0.219	103.435	2822
血清 Fe	0.015	0.77	0.3798			3413
血清 Cu	0.199	127.99	<0.0001	0.265	100.581	3098
血清 Na	0.140	70.12	<0.0001	0.016	141.222	3509
血清 K	0.018	1.14	0.2850			3509
血清 Cl	0.048	8.01	0.0047	0.007	103.27	3485
血清 Ca	0.345	436.27	<0.0001	-0.009	9.633	3233
血清 P	0.460	836.42	<0.0001	-0.015	4.324	3125

直線 $y = ax + b$ に回帰させ相関係数と a 値, b 値を算出した。回帰関数の適合性は分散分析で検定し F 値と p 値を算出した。

図1 年代群別の血清総蛋白濃度 (A) と CPK 濃度 (B).

: $p < 0.05$ 10-19歳群と比較して, #: $p < 0.05$ 20-29歳群と比較して 図2 年代群別の血清 GOT 濃度 (A), GPT 濃度 (B) と γ -GTP 濃度 (C).: $p < 0.05$ 10-19歳群と比較して#: $p < 0.05$ 20-29歳群と比較して

図3 年代群別の血清総コレステロール濃度 (A) と空腹時血糖濃度 (B).

*: $p < 0.05$ 10-19歳群と比較して, #: $p < 0.05$ 20-29歳群と比較して

図4 年代群別の血清 BUN 濃度 (A) と Cr 濃度 (B).

*: $p < 0.05$ 10-19歳群と比較して, #: $p < 0.05$ 20-29歳群と比較して

図5 年代群別の血清 Fe (A) と Cu 濃度 (B).

*: $p < 0.05$ 10-19歳群と比較して, #: $p < 0.05$ 20-29歳群と比較して

図6 年代群別の血清Ca濃度(A)とP濃度(B).

*: $p < 0.05$ 10-19歳群と比較して, #: $p < 0.05$ 20-29歳群と比較して

図7 年代群別の血清Na濃度(A), K濃度(B)とCl濃度(C).

*: $p < 0.05$ 10-19歳群と比較して,#: $p < 0.05$ 20-29歳群と比較して

表 3 血液生化学検査項目と項目男女別平均値, 標準偏差, 測定件数

検査項目	性別	平均値±標準偏差	測定件数	t 値	P 値
総蛋白	男	7.30± 0.62	1847	-3.43	0.0006
	女	7.38± 0.66	1691		
GOT	男	21.7 ±14.5	1851	4.76	<0.0001
	女	19.0 ±19.4	1692		
GPT	男	21.4 ±18.8	1851	10.35	<0.0001
	女	15.0 ±17.6	1692		
γ-GTP	男	38.6 ±55.6	771	7.79	<0.0001
	女	19.0 ±32.4	621		
総コレステロール	男	173.3 ±38.0	1846	-8.04	<0.0001
	女	184.0 ±40.7	1688		
BUN	男	13.88± 4.82	1850	4.69	<0.0001
	女	13.14± 4.62	1690		
Cr	男	0.85± 0.32	1849	16.53	<0.0001
	女	0.66± 0.35	1689		
空腹時血糖	男	97.7 ±24.1	1843	4.08	<0.0001
	女	94.5 ±22.6	1687		
CPK	男	107.1 ±93.7	1462	8.18	<0.0001
	女	80.8 ±75.3	1360		
血清 Fe	男	93.5 ±46.7	1771	11.76	<0.0001
	女	76.0 ±40.0	1642		
血清 Cu	男	110.0 ±28.3	1608	-3.34	0.0009
	女	113.5 ±28.7	1490		
血清 Na	男	141.98± 2.45	1828	2.61	0.053
	女	141.76± 2.37	1681		
血清 K	男	4.28± 0.41	1828	7.14	<0.0001
	女	4.18± 0.41	1681		
血清 Cl	男	103.2 ± 3.1	1815	-8.05	<0.0001
	女	104.0 ± 3.0	1670		
血清 Ca	男	9.32± 0.55	1681	4.30	<0.0001
	女	9.24± 0.51	1552		
血清 P	男	3.59± 0.80	1625	-7.34	<0.0001
	女	3.78± 0.61	1500		

各検査項目値毎の男女間の差の有意差に関して対応のない t 検定を使用した。

ル値も年齢群全体として有意の変動を示した ($F=50.82$, $p<0.0001$). 各年齢群別では, 10歳代が 158.8 ± 32.1 mg/dl と最低値となり加齢と共に漸増し 60歳代で 192.4 ± 43.1 mg/dl と最高値を示した (図 3A). 10歳代群, 20歳代群と比較して 30歳以上の各群全てで有意に高値であった. 図 3B は空腹時血糖値の年代群別変化を示す. 血糖値も各年齢群で有意の変動を示した ($F=35.96$, $p<0.0001$). 80歳以上の群が最高値 104.5 ± 31.4 mg/dl, 10歳未満群が 87.0 ± 13.2 mg/dl の最低値をそれぞれ示した. 10歳代群, 20歳代群と比較して 40歳以上の各群で有意に高値であった.

腎機能検査の血清 BUN と Cr 値の年代群別の変動を図 4A, B に示す. 共に年代群での有意の変化を認めた (血清 BUN; $F=64.11$, $p<0.0001$; Cr 値; $F=36.17$, $p<0.0001$). BUN は最低値が 10歳未満の 11.7 ± 3.1 mg/dl, 最大値が 80歳以上の 17.4 ± 5.7 mg/dl と成長・加齢にほぼ並行して上昇した. 血清 Cr は筋肉量と比例するため BUN の年齢別分布とは幼若年齢層と 80歳以上の群で異なったものとなった. 特に成長前の 10歳未満群では明らかに 10歳代よりも低値であった. 10歳代以降は加齢で漸増したが 60歳代と 70歳代でだけ 10歳代, 20歳代に比し高値であった. 血清 Fe と Cu 値も年代群間で有意の変動が認められた (血清 Fe; $F=11.12$, $p<0.0001$; 血清 Cu; $F=68.8$, $p<0.0001$) (図 5A, B). 血清 Fe は成長と共に上昇し以後は一定の値となり 80歳以上の群で 10歳代, 20歳代群よりも有意に低下した. 血清 Cu 濃度は 10歳代で 10歳未満群から急激に低下し以後加齢と共に漸増した. 最高値は血清 Fe が 30歳代群で 91.9 ± 52.5 μ g/dl, 血清 Cu が 10歳未満群で 138.2 ± 33.7 μ g/dl であった. 最低値はそれぞれ 80歳以上群 61.3 ± 31.9 μ g/dl, 10歳代群 94.9 ± 23.2 μ g/dl であった.

血清 Ca と血清 P 濃度も成長と加齢の過程で有意の減少を示した (血清 Ca; $F=73.4$, $p<0.0001$; 血清 P; $F=210.9$, $p<0.0001$) (図 6A, B). 共に最高血中濃度は 10歳未満の幼若期 (Ca 9.9 mg/dl, P 5.1 mg/dl) に, 最低血中濃度は 80歳以上の老年期 (Ca 8.9 mg/dl, P 3.3 mg/dl) に認められた. 血清電解質では (図 7), Na ($F=13.33$, $p<0.0001$) と K ($F=8.05$, $p<0.0001$) が年代間で有意の変動を認めたが, Cl ($F=1.66$, $p=0.10$) は年代群間に差がなかった. Na の最高値は 50歳代群で最低値は 10歳未満群にみられ, K の最高値は 10歳未満群で最低値は 30歳代群にみられた.

次に性差による検査値への影響を検討した (表 3). 血

清 Na 濃度を除き有意な男女差を認めた. 血清総蛋白, 総コレステロール, Cu, Cl, P の各濃度は女が男より有意に高く, 血清 GOT, GPT, γ GTP, BUN, Cr, 空腹時血糖, CPK, Fe, K, Ca は男が女よりも有意に高濃度だった.

考 察

本研究では九州歯科大学附属病院に平成 4 年から 9 年の間に入院した 4001 名の口腔外科患者を対象に臨床一般血液生化学検査結果を年齢と性差から検討した. 対象件数が非常に多数であるため統計学的に有意差を容易に得ることができ, かつ信頼性が高いと考えられる.

加齢により明らかに血清総コレステロールと空腹時血糖濃度が上昇し, 高齢者で高脂血症と糖尿病患者が多いことが確認できた. しかし, それぞれの検査の最高値を示す年代は前者で 60歳代, 後者は 80歳以上と両者で異なった. 高脂血症は超高齢者では減少傾向となり, 糖尿病では加齢と共に耐糖能が悪化していくことが示唆された. コレステロール濃度^{7,8)}と血糖値⁹⁾のこのような年齢群による変動は他の報告でも同様であり一般的なものと思われる. 血清コレステロール高値患者は心筋梗塞¹⁰⁾と脳梗塞¹¹⁾の発症数が多い事が知られており歯科治療時の注意が必要である. 高血糖 (糖尿病) も同様に心筋梗塞と脳梗塞の危険因子¹²⁾であり歯科診療時にこれらが発症しないよう十分注意する. また, 腎機能を表わす血清 BUN と血清 Cr 濃度も加齢と共に上昇し老化と共に腎機能が悪化することが示唆された. 腎機能評価で汎用され正確な測定値として使用されるクレアチニクリアランスも加齢とともに低下し 80歳以上では正常成人の約半分になると言われている¹³⁾. 血清 Cr は個体の骨格筋量にも正比例するために 80歳以上の群では腎機能が悪化しているにもかかわらずやや低下したものと推測される¹³⁾. また, 10歳未満群での血清 Cr 低値はこの年齢群の骨格筋が他群よりも明らかに少ないためと考えられる. このように, 一般的に高齢者でみられる腎機能低下は, 口腔外科患者術前術後の輸液や造影剤使用時に高齢者で特に注意が必要であることを意味する.

血清 Ca と P 濃度は成長過程で急激に低下しその後加齢と共に徐々にさらに低下した. 胎児, 乳児, 幼児, 小児と正常の成長過程で血清 Ca と P 濃度が高値から次第に成人の値へ下がっていくことは一般臨床検査書^{14,15)}にも記載されており幼小児での検査値の解釈に注意が必要である. 血清 Ca の高齢者における低下は一部血清アルブミンの加齢による低下と関連している¹⁶⁻¹⁸⁾が, その詳

細は明らかでない。血清鉄は成熟過程で上昇したが、成長期には赤血球新生が盛んとなるため鉄欠乏になりやすく血清鉄が低下する事が多いとされている^{19,20)}。一方、高齢者では軽度の貧血に血清 Fe 低下を伴うことが多く²⁰⁾、80 歳以上の群で有意に低下した本研究結果と合致する。血清 Cu は荒川等²¹⁾によれば 1-5 歳で最高値となり以後わずかに減少し 60 歳以上の高齢者では成人より高値となる。本研究でも 10 歳未満群が最も高く 10-19 歳群で最も低値となりその後加齢により徐々に上昇し、荒川等の報告にほぼ一致した²¹⁾。本研究での血清 GOT は 10 歳未満群に最高値があり、幼児期が成人の 2-3 倍の高値で以後小児期、成人期と低下するとの大久保²²⁾の指摘と一致した。

性別では、男が女より高濃度であった項目は GOT, GPT, γ -GTP の肝機能検査と BUN, Cr の腎機能検査、空腹時血糖, CPK, Fe, K, Ca があり、逆に女が男より高値を示した項目は血清総蛋白、総コレステロール、Cu, Cl, P の各濃度であった。いわゆる肝機能検査の GOT, GPT と γ -GTP は男性が女性よりも高値であることは一般的に知られており²²⁻²⁴⁾、本研究でも同様な結果であった。腎機能の BUN²⁵⁻²⁷⁾と Cr²⁸⁻³⁰⁾も一般に男性が女性より高く、本研究結果と一致した。血糖値に関しては性差が明らかでないとするものが多い^{31,32)}が本研究では男 97.7, 女 94.5 mg/dl と男が高値であった。血清 CPK 濃度は骨格筋と比例するため一般に男が女よりも高値である^{33,34)}。血清 Fe はいずれの報告でも男が女性より高値である^{20,35)}。血清 K, Ca, 血清総蛋白, Cl, P はいずれも男女差はこれまでの報告では明らかでない。血清コレステロールは一般には閉経前は男が、閉経後は女が高値である^{8,36,37)}と言われている。血清 Cu は女性が男性より高値であることが一般的である^{21,38)}。

以上のように、日常臨床で汎用されている血液生化学検査結果は年齢と性差により著しい影響を受けていることが明白である。各患者の検査結果の正常、異常の判別や臨床診断を下すには各年代別また性別の正常値を念頭に入れておく必要性が再確認された。本研究の結果は一般的に報告されている結果とほぼ同様のものであり、歯科入院患者でも一般住民と同じ基準で正常、異常の判定をして問題がないことが示唆された。

結 論

平成 4 年から 9 年まで 6 年間の九州歯科大学附属病院口腔外科入院患者延べ 4001 名の臨床血液生化学検査結果を年齢と性別から解析した。ほぼ全ての検査項目で明

らかに有意な年齢による変動を認めた。年齢による検査値への影響は検査項目により異なった様式を示した。また血清 Na を除く全ての検査項目で明確な性差が認められた。本研究の結果は一般住民での報告と類似なもので、歯科患者だけに特有な年齢・性別の検査結果への影響はみられなかった。

引用文献

- 1) 高田 豊：九州歯科大学附属病院内科外来患者の臨床統計学的観察。九州歯会誌 49: 394-398, 1995.
- 2) 高田 豊, 豊田一則, 藤川 潤, 橋田ひとみ, 黒田健郎, 八尾博史, 土橋卓也, 福田仁一, 梶山 稔：平成 7 年九州歯科大学附属病院内科外来患者の臨床統計学的検討。九州歯会誌 50: 385-390, 1996.
- 3) 高田 豊, 笠井幸子, 加藤恭裕, 橋田ひとみ, 藤川 潤, 豊田一則：九州歯科大学附属病院歯科外来患者における有病者の検討。九州歯会誌 50: 595-599, 1996.
- 4) 高田 豊, 黒田健郎, 黒川英雄, 立石 晃, 原 巖, 藤川 潤, 豊田一則, 橋田ひとみ, 土橋卓也, 八尾博史, 福田仁一, 梶山 稔：口腔外科入院患者における加齢と内科疾患の関連。九州歯会誌 50: 477-483, 1996.
- 5) 高田 豊：内科からみた有病者歯科。九州歯会誌 50: 867-869, 1996.
- 6) 吉田 浩, 三浦 浩：臨床検査の使い方, 考え方, 基準値・基準範囲の考え方と現状。日内会誌 87: 1975-1979, 1998.
- 7) 吉峯 徳：老年者の診療。老年者の正常と異常：診断治療 77 (別冊): 104-110, 1989.
- 8) 板倉弘重：コレステロール。内科 61: 1128-1130, 1998.
- 9) 折茂 肇, 井藤英喜, 李 英世：加齢による耐糖能の変化と老年者糖尿病の診断基準。日老医誌 20: 208-211, 1983.
- 10) 梶波康二, 馬淵 宏：高コレステロール血症と動脈硬化。Medicina 32: 651-653, 1995.
- 11) 加藤功, 藤島正敏：脳血管障害の疫学と危険因子。Medicina 32: 685-687, 1995.
- 12) 原納 優, 篠崎一哉, 鈴木正昭：糖尿病性動脈硬化。日内会誌 85: 562-567, 1996.
- 13) 長野宏一郎, 鳥羽研二, 大内慰義：高齢者診療上の問題点。検査データをどうよむか。Medicina 32: 1280-1284, 1995.
- 14) 佐藤幹二：カルシウム (Ca), リン (P), 臨床検査ガイド (Medical Practice 編集委員会編), 文光堂, 東京, 1997, 310-314.
- 15) 野本昭三：無機質 (Ca, Mg, P, Fe) と鉄代謝関連蛋白 (トランスフェリン, フェリチン) の測定, 臨床検査法提要 (金井正光編), 改訂第 30 版, 金原出版, 1993, 591-611.
- 16) 尾形悦郎：カルシウム代謝異常と疾患。血液カルシウム異常症を中心に。日内会誌 81: 340-344, 1992.
- 17) 水野耕作：老年者の診療。運動器系 (主として osteoporosis)。診断治療 77 (別冊): 104-110, 1989.
- 18) 田中弘之：低カルシウム血症の発症機序と鑑別診断。

- Medicina 35: 1016-1019, 1998.
- 19) 三輪史朗: 血液疾患・赤血球, 臨床検査診断学 (山中学, 熊原雄一, 河合忠編). 医学書院, 東京, 1982, 130-141.
- 20) 前吉 俊, 宮崎 保, 大原行雄: 鉄・不飽和鉄結合能 (UIBC), 総鉄結合能 (TIBC). 内科 61: 1216-1218, 1988.
- 21) 荒川泰行, 鈴木竜知, 森山光彦: 銅, 臨床検査ガイド (Medical Practice 編集委員会編). 文光堂, 東京, 1997, 338-344.
- 22) 大久保昭行: 血清トランスアミナーゼ (GOT, GPT), 臨床検査ガイド (Medical Practice 編集委員会編). 文光堂, 東京, 1997, 117-121.
- 23) 岡田吉博, 戸田剛太郎: トランスアミナーゼ. 内科 61: 1006-1008, 1988.
- 24) 小貫 誠: γ -GTP. Medicina 31: 94-95, 1994.
- 25) 清水倉一, 安藤 稔: 尿素窒素. 内科 61: 1097-1100, 1988.
- 26) 富野康日己: 尿素窒素 (BUN). Medicina 31: 60-61, 1994.
- 27) 折田義正: 尿素窒素 (BUN), 臨床検査ガイド (Medical Practice 編集委員会編). 文光堂, 東京, 1997, 234-236.
- 28) 清水倉一, 安藤 稔: 血清クレアチニン. 内科 61: 1096, 1988.
- 29) 堀岡 理, 秋葉 隆: クレアチニン / クレアチン. Medicina 31: 68-69, 1994.
- 30) 長瀬光昌, 日高寿美: クレアチニン, 臨床検査ガイド (Medical Practice 編集委員会編). 文光堂, 東京, 1997, 240-243.
- 31) 豊田隆謙: グルコース. Medicina 31: 130-131, 1994.
- 32) 山東博之: グルコース, 臨床検査ガイド (Medical Practice 編集委員会編). 文光堂, 東京, 1997, 538-544.
- 33) 石井潤一, 野村雅則, 菱田 仁: クレアチンキナーゼとアイソザイム. Medicina 31: 73-75, 1994.
- 34) 菅野剛史: クレアチンキナーゼ (CPK). 内科 61: 1012-1014, 1988.
- 35) 秋澤忠男: 血清鉄と鉄結合能. Medicina 31: 224-225, 1994.
- 36) 都島基夫: 総コレステロール / エステル型コレステロール / LDL コレステロール. Medicina 31: 171-173, 1994.
- 37) 福山はる, 斎藤 康: コレステロール (総コレステロール, エステル化コレステロール), 臨床検査ガイド (Medical Practice 編集委員会編). 文光堂, 東京, 1997, 246-251.
- 38) 荒川泰行: Cu. 内科 61: 1190-1191, 1988.