

# 若年女性のクエン酸第一鉄ナトリウム製剤からの鉄吸収に 及ぼすアスコルビン酸含有市販緑茶飲料の影響

小切間 美保<sup>\*1</sup>, 西野 幸典<sup>1</sup>, 角田 隆巳<sup>2</sup>  
鈴木 裕子<sup>2</sup>, 今木 雅英<sup>3</sup>, 西村 公雄<sup>1</sup>

(2000年7月21日受付; 2000年12月26日受理)

**要旨:** 鉄剤を緑茶で服用しても影響はないとする報告がある。しかし、これらの報告は年齢、栄養素摂取状況などを十分に考慮した検討ではない。そこでわれわれは、18-24歳の若年女性のべ50名の対象者を、無作為にミネラルウォーターのみ服用 (Control群)、市販緑茶飲料のみ服用 (Tea群)、鉄剤をミネラルウォーターで服用 (Fe群)、鉄剤を市販緑茶飲料で服用 (Fe+Tea群) の4群に分け鉄剤吸収実験を行った。また、実験前2週間の食事調査も行った。鉄剤にはクエン酸第一鉄ナトリウム製剤 (鉄として100 mg相当量) を、緑茶は市販の缶入り飲料を用いた。鉄吸収の指標として血清中の鉄 (Fe)、総鉄結合能 (TIBC)、不飽和鉄結合能 (UIBC)、フェリチンの測定を行った。実験により、Fe群とFe+Tea群の間には有意な差はなかったが、これら2群は他の2群より血清鉄濃度は有意に上昇し、血清不飽和鉄結合能は有意に低下した。これらの結果から、若年女性においてクエン酸第一鉄ナトリウム製剤を市販緑茶飲料で服用しても鉄吸収が阻害されることはないと考えられた。

**キーワード:** 鉄吸収, 市販緑茶飲料, 若年女性

食事からの鉄吸収はタンニン含有飲料によって阻害されることが知られている<sup>1-3)</sup>。そのため鉄剤服用に際して禁茶の指導がなされてきた。しかし、禁茶指導を必要としないとする報告も多数ある<sup>4-7)</sup>。鉄剤吸収における緑茶の影響に関するこれらの報告では貧血患者および健康者を対象とした実験によるが、対象の年齢を若年者から高齢者の混合で行っていたり、男女混合群での比較を行っているなど問題点がある。また、栄養素摂取状況などを考慮した報告はない。一方、近年緑茶が清涼飲料として普及してきた。カテキンなどの抗酸化成分を含有することから最近の健康志向とあいまって、幼児から高齢者まで幅広く飲用されている。鉄摂取不足による鉄欠乏が危惧される若年女性<sup>8)</sup>においても日常的に飲用されている。

そこでわれわれは、18-24歳の女性のべ50名を対象に、栄養素摂取状況を考慮した鉄剤吸収実験を行い、鉄剤からの鉄吸収における市販緑茶飲料の影響について検討した。

## 対象者および方法

### 1. 対象者

18-24歳の女子大学生を対象とし、食事や生活スタイルによる交絡因子を可能な限り排除するため寮生を対象

とした。実験に際しその主旨を説明し、本人と保護者の同意を得た。事前に血液検査と質問票による検診を行い、月経時にある者、喫煙者を除いた。

### 2. 食事記録

実験日の2週間前から24時間思い出し法による食事記録をとった。対象者は2週間前から可能な限り寮の食事を取り、摂取した分量を記録した。なお、寮食は朝食と夕食のみであった。

### 3. 鉄剤負荷実験

実験は2回実施し、両日とも実験当日対象者を無作為に4群に分け早朝空腹時採血を行いこれを0時値とした。鉄剤の空腹時服用による副作用を予防するため、全員に食パン30gとミネラルウォーター180mLを摂取させた。食直後に、対照群 (以下Control群) はミネラルウォーター180mLを、緑茶群 (以下Tea群) は市販緑茶飲料180mLを、鉄剤群 (以下Fe群) は鉄剤とミネラルウォーター180mLを、鉄剤+緑茶群 (以下Fe+Tea群) は鉄剤と市販緑茶飲料180mLをそれぞれ摂取し、その時点から1時間後、3時間後、5時間後、7時間後に採血を行った。鉄剤はエーザイ (株) 製フェロミア (クエン酸第一鉄ナトリウム) を用い、負荷量は鉄100 mg相当量<sup>4)6)7)</sup>とした。ミネラルウォーターは「富士山の天然水」を、緑茶は「おーいお茶」 (いずれも (株)

\* 連絡・別刷請求先

<sup>1</sup> 同志社女子大学生活科学部 (602-0893 京都市上京区今出川通寺町西入)

<sup>2</sup> 株式会社伊藤園中央研究所 (421-0516 静岡県榛原郡相良町女神 21)

<sup>3</sup> 大阪府立看護大学医療技術短期大学部 (583-8555 大阪府羽曳野市はびきの3丁目 7-30)

**Table 1** The contents of the components in commercial green tea and water beverage.

Components	Green tea ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )	Water ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )
Tannin	613	0.0
Ascorbic acid	264.2	0.0
Iron	0.2	0.0
Calcium	2	20
Potassium	109	3.2
Magnesium	6.0	5.7

伊藤園製)の缶入り市販品を用いた。Table 1に示したように、市販緑茶飲料には品質保存のためビタミンCが添加されていた。3時間後の採血終了後に水分補給のためミネラルウォーター180 mLを摂取させ、それ以外の飲食は一切禁じた。採血のとき以外は室内で安静に過ごしてもらった。

#### 4. 血液成分の測定

事前検診では赤血球数(RBC:基準値380-500万/ $\mu\text{L}$ )、ヘモグロビン濃度(Hb:基準値12-16 g/dL)、ヘマトクリット値(Ht:基準値34-47%)を自動化法で、血清鉄濃度(基準値50-140  $\mu\text{g}/\text{dL}$ )、血清不飽和鉄結合能(UIBC:基準値116-347  $\mu\text{g}/\text{dL}$ )をバソフェナンスロリン直接法で、血清総鉄結合能(TIBC:基準値267-434  $\mu\text{g}/\text{dL}$ )を血清鉄濃度と血清不飽和鉄結合能の和で、血清フェリチン濃度(基準値6-167 ng/mL)をCLIA法で測定した。鉄剤負荷実験では血清鉄濃度、血清不飽和鉄結合能、血清総鉄結合能、血清フェリチン濃度に加え、血清カリウム濃度( $\text{K}^+$ :基準値3.5-5.1 meq/L)をイオン電極法で、血清ナトリウム濃度( $\text{Na}^+$ :基準値135-147 meq/L)、血清クロール濃度( $\text{Cl}^-$ :基準値98-108 meq/L)を電極法で、血清カルシウム濃度( $\text{Ca}$ :基準値8.4-10.3 mg/dL)をOCPC法で測定した。血液検査は(株)いかがくくに依頼した。

#### 5. 統計処理

統計解析にはStatView 5.0を用い、経時変化の結果解析を二元配置分散分析法(Two-factor factorial ANOVA)を用いて行った。各群内の差の検定にはWilcoxon signed-ranks testを、4群間の差の検定には一元配置分散分析法(One-factor ANOVA)を用いた。有意水準は1%未満とした。

### 結 果

#### 1. 対象者の属性

4群別対象者の年齢、体格、血液成分値をTable 2に示した。年齢、身長、体重、Body Mass Indexにおいて、4群間で統計的に有意な差はなかった。血清鉄濃度、血清不飽和鉄結合能、血清総鉄結合能、血清フェリチン濃度、赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値はすべての対象者において基準範囲内であり、4群間で統計的に有意な差はなかった。第6次改定日本人の栄養所要量に採用されている潜在性鉄欠乏の基準値(血清フェリチン濃度12 ng/mL未満)に相当する者が9.7%存在した。

実験日前2週間の栄養素摂取量をTable 3に示した。鉄の摂取量には4群間で統計的に有意な差はなかった。間食内容に差があり、エネルギー摂取量、脂質、カルシウム摂取量においてTea群は他の3群より高値を示したが、統計的に有意な差はなかった。

#### 2. 鉄剤吸収実験

鉄剤吸収における市販緑茶飲料の影響の経時変化をFigure 1に示した。0時では、血清鉄濃度、血清不飽和鉄結合能、血清総鉄結合能、血清フェリチン濃度のいずれも4群間で有意な差はなかったが、血清鉄濃度(Figure 1-A)が1時間後にFe群とFe+Tea群において0時より有意に( $p < 0.01$ )上昇した。その後も0時より高値を維持しているが、3時間後をピークに5時間後、7時間後は低下傾向が認められた。また、Fe群と

**Table 2** Characteristics of the subjects.

Characteristics	Groups			
	Control ( $n=13$ )	Tea ( $n=12$ )	Fe ( $n=12$ )	Fe+Tea ( $n=13$ )
Age (years)	19.6 $\pm$ 1.6	19.3 $\pm$ 0.8	19.3 $\pm$ 0.9	19.8 $\pm$ 1.2
Height (cm)	156.2 $\pm$ 4.9	158.5 $\pm$ 4.8	160.6 $\pm$ 5.1	158.3 $\pm$ 5.1
Weight (kg)	50.5 $\pm$ 5.0	50.3 $\pm$ 6.4	53.3 $\pm$ 5.1	51.4 $\pm$ 4.5
Body Mass Index	20.7 $\pm$ 1.4	19.9 $\pm$ 1.4	20.7 $\pm$ 2.5	20.5 $\pm$ 1.2
Serum Fe ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ )	106 $\pm$ 39	134 $\pm$ 31	121 $\pm$ 36	106 $\pm$ 38
Serum TIBC ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ )	287 $\pm$ 37	287 $\pm$ 23	270 $\pm$ 13	287 $\pm$ 28
Serum UIBC ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ )	181 $\pm$ 43	153 $\pm$ 37	149 $\pm$ 42	181 $\pm$ 36
Serum ferritin (ng/mL)	37 $\pm$ 28	38 $\pm$ 29	41 $\pm$ 21	31 $\pm$ 17
RBC ( $\times 10^4/\mu\text{L}$ )	428 $\pm$ 22	433 $\pm$ 32	419 $\pm$ 31	429 $\pm$ 26
Hb (g/dL)	13.5 $\pm$ 0.8	13.8 $\pm$ 0.9	13.4 $\pm$ 0.8	13.6 $\pm$ 0.7
Ht (%)	39.4 $\pm$ 2.2	40.0 $\pm$ 2.4	39.0 $\pm$ 2.4	39.7 $\pm$ 2.0

The subjects are women. Figures in parentheses are number of the subjects. Each value is mean $\pm$ SD.

Table 3 Nutrients intake of the subjects.

Nutrients	Groups			
	Control (n=13)	Tea (n=12)	Fe (n=12)	Fe+Tea (n=13)
Energy (kcal/day)	1680±239	1870±258	1650±293	1670±266
Protein (g/day)	58.2±9.8	63.8±9.5	56.1±13.3	56.9±8.5
Fat (g/day)	57.0±7.5	67.9±11.7	57.4±10.1	57.3±11.6
Calcium (mg/day)	378±99	517±186	389±116	413±93
Iron (mg/day)	7.5±1.3	8.3±1.5	7.6±2.2	7.5±1.3
Vitamin A (IU/day)	2190±656	2500±645	3790±4530	2710±604
Vitamin B <sub>1</sub> (mg/day)	0.83±0.20	1.01±0.16	0.85±0.30	0.89±0.20
Vitamin B <sub>2</sub> (mg/day)	0.96±0.20	1.22±0.26	1.04±0.35	1.05±0.20
Niacin (mg/day)	11.4±2.6	11.6±1.5	11.2±2.8	10.7±2.3
Vitamin C (mg/day)	74±31	83±27	73±38	88±23
Sodium chloride (g/day)	7.5±1.6	8.5±1.5	7.8±2.4	7.9±2.1
Dietary fiber (g/day)	11.0±3.5	11.0±2.4	10.4±3.4	11.5±2.4

Each value is mean±SD.

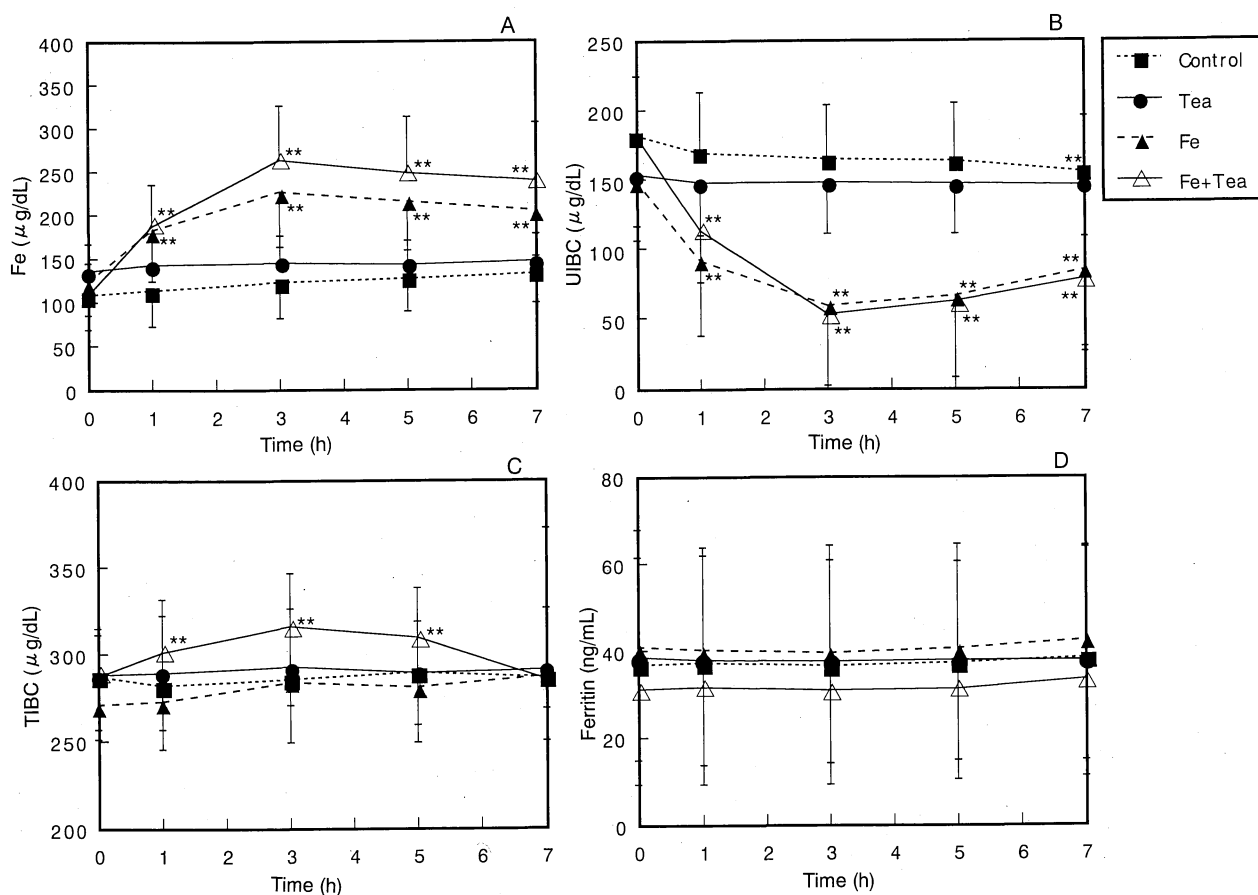


Figure 1 The time dependent change in serum Fe(A), UIBC(B), TIBC(C) and Ferritin(D) levels in Control group (■), Tea group (●), Fe group (▲), Fe+Tea group (△). Each value is mean±SD. \*\**p*<0.01 for the difference from the 0 time levels in each group.

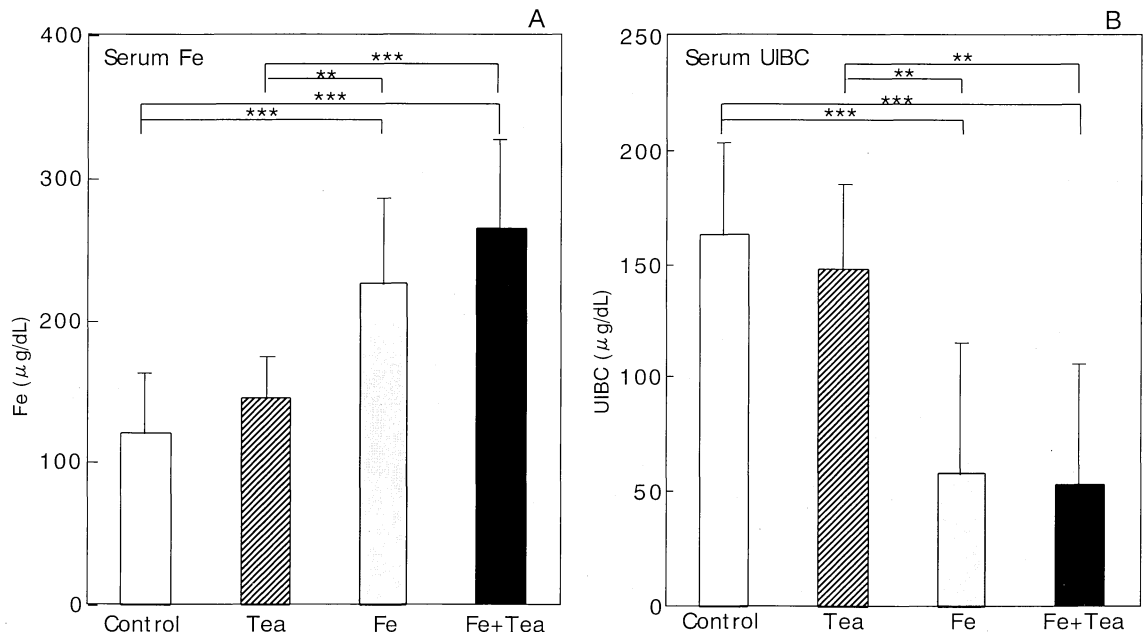
Fe+Tea 群の間には有意な差は認められなかった。血清不飽和鉄結合能 (Figure 1-B) は、1時間後に Fe 群と Fe+Tea 群において 0 時に比べ有意な (*p*<0.01) 低下を示した。その後も 0 時より低値を維持し、3 時間後を境に 5 時間後、7 時間後は上昇傾向が認められた。

また、Fe 群と Fe+Tea 群の間には有意な差は認められなかった。血清総鉄結合能 (Figure 1-C) については、1 時間後に Fe+Tea 群において 0 時より有意な (*p*<0.01) 上昇を示した。その後も 0 時より高値を維持しているが、3 時間後をピークに低下し、7 時間後には 0 時

**Table 4** The time dependent change of serum minerals.

		<i>n</i>	0 h	1 h	3 h	5 h	7 h	<i>F</i> -value
Na <sup>+</sup> (meq/L)	Control	13	140±2	140±1	139±2	139±1	139±2	0.564
	Tea	12	140±2	140±2	139±2	139±2	139±2	
	Fe	12	140±1	140±2	139±1	139±2	139±1	
	Fe+Tea	13	140±2	140±1	139±2	140±1	140±2	
Cl <sup>-</sup> (meq/L)	Control	13	103±1	102±2	102±2	102±2	101±2	2.098
	Tea	12	103±1	102±1	101±1	101±2	100±2	
	Fe	12	103±1	102±1	101±1	100±2	101±1	
	Fe+Tea	13	103±1	102±1	101±1	102±1	101±1	
Ca (mg/dL)	Control	13	9.2±0.3	9.2±0.2	9.2±0.3	9.4±0.2	9.5±0.3	2.399**
	Tea	12	9.2±0.2	9.2±0.2	9.2±0.2	9.3±0.2	9.4±0.2	
	Fe	12	9.3±0.2	9.1±0.2	9.2±0.1	9.3±0.2	9.5±0.2	
	Fe+Tea	13	9.3±0.1	9.2±0.2	9.3±0.2	9.3±0.2	9.7±0.4	
K <sup>+</sup> (meq/L)	Control	13	4.2±0.2	4.2±0.3	4.1±0.3	4.2±0.3	4.1±0.4	0.913
	Tea	12	4.3±0.3	4.2±0.3	4.2±0.2	4.2±0.2	4.2±0.2	
	Fe	12	4.4±0.3	4.2±0.3	4.3±0.3	4.2±0.4	4.2±0.4	
	Fe+Tea	13	4.3±0.3	4.1±0.2	4.1±0.2	4.1±0.1	4.2±0.2	

Each value is mean±SD. \*\**p*<0.01.



**Figure 2** The levels of serum Fe(A) and UIBC(B) at 3 hours of the experiment.

Each value is mean±SD. \*\**p*<0.01; \*\*\**p*<0.001 for the difference from the Control level.

のレベルに戻った。血清フェリチン濃度については4群いずれも変化が認められなかった。

血清鉄濃度以外のおもな血清ミネラルの経時変化をTable 4に示した。いずれのミネラルも鉄剤および市販緑茶飲料の影響は認められなかった。Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, K<sup>+</sup>については、時間とともに低下する傾向が認められ、とくに、Cl<sup>-</sup>は3時間後以降0時より低値を示した。一方、Caについては、7時間後には4群いずれも0時より高値を示した。

血清鉄濃度が最も高値を示した3時間後 (Figure 1-A) の血清鉄濃度と血清不飽和鉄結合能を Figure 2に

示した。血清鉄濃度においては、Control群に比べFe群は1.9倍の高値を示した (*p*<0.001) (Figure 2-A)。Fe+Tea群ではさらに高い2.2倍の値を示した (*p*<0.001) (Figure 2-B)。Control群とTea群との間、およびFe群とFe+Tea群との間には統計的に有意な差はなかった。血清不飽和鉄結合能の値においては、Control群に比べFe群およびFe+Tea群は約1/3の値を示した (*p*<0.001)。Control群とTea群との間、およびFe群とFe+Tea群との間には統計的に有意な差はなかった。

## 考 察

茶類による鉄吸収阻害のメカニズムの一つとして、タンニンと鉄が反応して難溶性のタンニン酸鉄を形成し、鉄の吸収を低下させることが考えられる。ところが、鉄欠乏性貧血患者の男女（15-79歳）55名を対象に行った実験では、緑茶は鉄剤からの鉄吸収を抑制しなかった<sup>4)</sup>。また、健常な男女18名<sup>5)</sup>および10名<sup>7)</sup>の実験においても、顕著な影響は認められなかった。しかし、これらの実験では対象者の年齢幅が大きく、また、実験前の栄養状態を配慮したものではなかった。そこで、今回はこれらの点に着目して検討した。

今回の対象者は18-24歳の女子学生であり、生活状況において特に激しい運動を日常的に行っている者はなかった。また、朝食と夕食は学生寮で提供されており、栄養素摂取状況に有意な差はなかった。したがって、年齢層および栄養素摂取状況が近似した集団であるといえる。鉄の充足率は低い集団であったが、これは、国民栄養調査結果<sup>9)</sup>においても同様の傾向が認められており、この年代の女性における一般的な特徴であると思われる。対象者は、鉄の栄養状態の指標であるフェリチン濃度、赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値においてはいずれも基準範囲内であり、鉄欠乏性貧血には至っていないと考えられた。

鉄剤負荷実験において、血清鉄濃度はFe群とFe+Tea群で変化を示した。他の血清ミネラル成分値は、4群間で差異は認められなかったことから、血清鉄濃度の変化は鉄剤投与によるものと考えた。鉄剤は食後より食間に服用した方が吸収がよい<sup>9)</sup>といわれているが、今回は少量の食事の直後に投与した。それでも、Fe群で血清鉄濃度は有意に上昇し、血清不飽和鉄結合能は有意に低下し、総鉄結合能には変化がなかったことから、吸収された鉄が速やかに既存のトランスフェリンと結合したと考えられた。Fe+Tea群では血清鉄濃度と総鉄結合能は有意に上昇し、血清不飽和鉄結合能は有意に低下した。総鉄結合能はトランスフェリン量と正の相関関係にあることが知られているため、吸収された鉄が速やかに既存のトランスフェリンと結合するとともに、血清鉄濃度の上昇に伴い血清中のトランスフェリン量が増加した可能性も考えられた。血清フェリチン濃度に変化がみられなかったが、血清フェリチン濃度が今回のような短時間では変化しないことは当然である。

本実験に用いた市販緑茶飲料中のタンニン量は613 µg/mLで、これは、一般家庭での標準的な緑茶の濃度<sup>10)</sup>に相当すると思われるため、タンニンを含め他の鉄吸収阻害成分が少なかったとは考えにくい。一方、Fe+Tea群がFe群より総鉄結合能が有意に高かったことと、血清鉄濃度がFe群より高い傾向を示したことから、市販緑茶飲料により鉄剤からの鉄吸収が高められた可能性が推測された。鉄吸収を促進する物質の一つとし

てビタミンC<sup>11)</sup>があげられる。今回の市販緑茶飲料中のビタミンC含有量は、四訂日本食品標準成分表による緑茶の6倍以上であった。Siegenberg *et al.*の報告<sup>12)</sup>によると、タンニン酸420 mgを加えた80 gのパン(精白粉)に5-6 mgの非放射性鉄とラベルとしての放射性鉄を加え、さらにビタミンCを添加したマッシュポテト15 gを摂取させ鉄吸収率を検討した結果、25 mgのビタミンCの添加でタンニン酸によって低下した鉄の吸収率が上昇し、100 mgのビタミンCによってほぼ元のレベルまで回復した。今回の実験では、摂取した市販緑茶飲料中のタンニンは110 mg、ビタミンCは47.6 mgであったことから、市販緑茶飲料中のタンニンによる鉄剤からの鉄の吸収抑制がビタミンCによって回復した可能性が示唆された。

溝口ら<sup>4)</sup>は、ヘモグロビン濃度を6 g/dL未満と6-9 g/dL、9 g/dL以上の3群に分け9 g/dL以上の軽症群では緑茶の影響がみられ、貧血治療後の貯蔵鉄を回復させるために鉄剤を投与する場合はその効果に影響が出る可能性は否定できないとしている。また、本屋ら<sup>7)</sup>は、血清フェリチン濃度高値(50 ng/mL<)群でのクエン酸第一鉄ナトリウムの吸収は徐放性の鉄剤に比し吸収が悪いため血清フェリチン濃度低値群(50 ng/mL以下)の者を対象にクエン酸第一鉄ナトリウム吸収実験を行い、緑茶の影響はなかったと報告している。これらのことから、著者らもヘモグロビン濃度および血清フェリチン濃度をそれぞれ平均値を基準に2群に分けて検討したが、ヘモグロビン濃度および血清フェリチン濃度の違いによる、鉄剤からの鉄吸収への市販緑茶飲料の影響に差異は認められなかった(結果は示していない)。

以上のことから、添加ビタミンCを含む市販緑茶飲料はクエン酸第一鉄ナトリウム製剤からの鉄吸収を阻害しないことが示唆された。女性は男性より潜在性鉄欠乏状態になりやすく鉄吸収が亢進しているために緑茶の影響を受けにくいという報告<sup>9)</sup>がある。今回対象とした若年女性は鉄栄養状態の指標である赤血球数、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値、血清フェリチン値は基準範囲内にあったが、食事からの鉄摂取不足が認められ、潜在性鉄欠乏状態の者が9.7%存在したことから、これらのために緑茶の影響を受けなかった可能性も示唆された。

## 文 献

- 1) Morck TA, Lynch SR, Cook JD (1983) Inhibition of food iron absorption by coffee. *Am J Clin Nutr* 37: 416-20.
- 2) Alarcon PA, Donovan ME, Forbes GB, Landaw SA, Stockman JA (1979) Iron absorption in the thalassemia syndromes and its inhibition by tea. *N Engl J Med* 300: 5-8.
- 3) Charlton RW, Bothwell TH (1983) Iron absorption. *Annu Rev Med* 34: 55-68.
- 4) 溝口秀昭, 山田 修, 倉根理一, 斉藤 博 (1989)

- 鉄欠乏性貧血に対するクエン酸第一鉄ナトリウム (フェロミア) による治療効果に及ぼす緑茶飲用の影響. 診療と新薬 **26**, 1373-8.
- 5) 石橋丸應, 本屋敏郎, 下園拓郎, 宮田和代, 伊集院康熙 (1987) 鉄剤の服用方法に関する研究. 病院薬学 **13**(2), 88-91.
  - 6) 田畑洋司, 林 一郎, 永野義孝 (1987) クエン酸第一鉄ナトリウム内服に対する緑茶, ウーロン茶, コーヒーの影響. *Prog Med* **7**, 1049-52.
  - 7) 本屋敏郎, 下堂菌権洋, 下園拓郎, 中村和男, 山口辰哉, 馬場浩子, 寺田尚子, 仮屋菌博子, 北原光一, 石橋丸應 (1989) クエン酸第一鉄 Na の吸収に及ぼす緑茶飲用の影響. *Prog Med* **9**, 1293-6.
  - 8) 健康・栄養情報研究会編 (2000) 国民栄養の現状平成10年国民栄養調査結果. 第一出版, 東京.
  - 9) 糸川嘉則翻訳 (1997) 鉄: 最新栄養学, 第7版 (木村修一, 小林修平翻訳監修), p. 273-86. 建帛社, 東京.
  - 10) 下徳敏雄, 市川浩美, 阿南豊正, 高柳博次, 池ヶ谷賢次郎 (1982) 茶の入れ方と化学成分の溶出量との関係. 茶業研究報告 **55**, 43-50.
  - 11) Lynch SR (1997) Interaction of iron with other nutrients. *Nutr Rev* **55**(4): 102-10.
  - 12) Siegenberg D, Baynes RD, Bothwell TH, Macfarlane BJ, Lamparelli RD, Car NG, MacPhail P, Schmidt U, Tal A, Mayet F (1991) Ascorbic acid prevents the dose-dependent inhibitory effects of polyphenols and phytates on nonheme-iron absorption. *Am J Clin Nutr* **53**: 537-41.

*J Jpn Soc Nutr Food Sci* 54 : 81-87 (2001)

## Effect of Commercial Green Tea Beverage Containing Ascorbic Acid on Iron Absorption from a Sodium Ferrous Citrate Preparation

Miho Kogirima,<sup>\*,1</sup> Kohsuke Nishino,<sup>1</sup> Takami Kakuda,<sup>2</sup>  
Yuko Suzuki,<sup>2</sup> Masahide Imaki,<sup>3</sup> and Kimio Nishimura<sup>1</sup>

(Received July 21, 2000 ; Accepted December 26, 2000)

**Summary :** There are reports that green tea does not inhibit iron absorption from chalybeate. However, these reports did not pay sufficient attention to experimental conditions, such as subject age and nutritional status. We therefore determined the effect of a commercially available green tea beverage on iron absorption from a sodium ferrous citrate preparation (containing 100 mg iron) in 50 healthy female students aged 18-24 yr with similar nutritional status. The subjects were divided into 4 groups : controls, those drinking a commercial green tea beverage containing 110 mg tannin and 47.6 mg ascorbic acid (Tea), those drinking chalybeate (Fe), and those drinking chalybeate with the commercial green tea beverage (Fe+Tea). We then examined serum Fe, total iron binding capacity (TIBC), unsaturated iron binding capacity (UIBC) and ferritin. Three hours after administration in the Fe and the Fe+Tea groups, the serum Fe level was significantly higher ( $p < 0.001$ ) and UIBC was significantly lower ( $p < 0.001$ ) than in the control and the Tea groups. The serum Fe and UIBC in the Fe group were not significantly different from those in the Fe+Tea group. From these results, we conclude that in young women, iron absorption from sodium ferrous citrate is not inhibited by commercially available green tea beverages containing ascorbic acid.

**Key words :** iron absorption, commercial green tea beverage, young women

\* Corresponding author

<sup>1</sup> Department of Food Science and Nutrition, Doshisha Women's College, Imadegawa Teramachi, Kamigyō-ku, Kyoto 602-0893, Japan

<sup>2</sup> Central Research Institute, Itoen, Ltd., 21 Mekami, Sagara-cho, Haibara-gun, Shizuoka 421-0516, Japan

<sup>3</sup> Department of Clinical Nutrition, Osaka Prefectural College of Health Science, 7-30 Habikino 3-chome, Habikino 583-8555, Japan